

N.3 - 2025

REVISTA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

NOVA ESPERANÇA



**Faculdades Nova
Esperança**

De olho no futuro

VOL. 23 | NÚMERO 3 | DEZ/2025 | ISSN ELETRÔNICO 2317-7160

revista de **NOVA**
ciências **ESPERANÇA**
da saúde



**Faculdades Nova
Esperança**
De olho no futuro

ADMINISTRAÇÃO SUPERIOR

Diretora Presidente da Entidade Mantenedora

Kátia Maria Santiago Silveira

Diretor FACENE

Eitel Santiago Silveira

Diretora FAMENE

Kátia Maria Santiago Silveira

Diretor FACENE Mossoró

Eitel Santiago Silveira

Diretor Escola Técnica de Enfermagem Nova Esperança

João Fernando Pessoa Silveira Filho

Secretária Geral

Carolina Santiago Silveira Polaro Araújo

Secretário Geral Adjunto

Edielson Jean da Silva Nascimento

Secretária Geral Mossoró

Maria da Conceição Santiago Silveira

GESTÃO ACADÊMICA

Coordenadora Acadêmica Mossoró

Andrea Fagundes Vaz dos Santos

Coordenadora do Mestrado Profissional

Karoline de Lima Alves

Coordenadora de Pós- Graduação (lato sensu)

Glaydes Nely Sousa da Silva

Coordenadora do Curso de Medicina

Gladys Moreira Cordeiro da Fonseca

Coordenadora do Curso de Enfermagem

Cláudia Germana Vírginio de Souto

Coordenador do Curso de Odontologia

Fernanda Clotilde Mariz Suassuna

Coordenadora do Curso de Farmácia

Daiene Martins Beltrão

Coordenadora do Curso de Fisioterapia

Danyelle Nóbrega Farias

Coordenador do Curso de Educação Física

Jean Paulo Guedes Dantas

Coordenador do Curso de Agronomia

Renato Pereira Lima

Coordenador do Curso de Medicina Veterinária

Atticus Tanikawa

ÓRGÃOS DE APOIO ACADÊMICO

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)

Renato Lima Dantas

Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA)

João Vinícius Barbosa Roberto

Núcleo de Pesquisa e Extensão Acadêmicas (NUPEA)

Karoline de Lima Alves - **Coord. Geral**

Rafaela Karla Caneiros Araujo - **Coord. de Eventos**

Biblioteca

Liliane Soares da Silva Moraes - **CRB 15/487**

REVISTA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE NOVA ESPERANÇA

Publicação Quadrimestral

Editora-Chefe/Revisão da Língua Portuguesa

Josane Cristina Batista Santos

Revisão da Língua Inglesa

Débora Moraes Barbosa da Silva

Diagramação

Tiago Henrique Soares Paiva

Gerência de TI

Frederico Augusto Polaro Araújo

Conselheira Científica

Maria das Graças Nogueira Ferreira

ISSN Eletrônico 2317-7160

ISSN Impresso 1679-1983

Conselho Editorial

Presidente

Anderson Felix dos Santos

Editora Científica

Emanuelle Silva Melo

Editores Associados

Nilton Guedes do Nascimento Júnior
Ana Claudia Torres de Medeiros
Artur da Nóbrega Carreiro
Mysrayn Yargo de Freitas Araújo Reis
Maiza Araújo Cordão
Ana Karolyne Florencio Amorim
Suiane Magalhães Tavares
Renato Lima Dantas

Comissão Editorial

Maria das Graças Nogueira Ferreira
Camila Abrantes Cordeiro Moraes
Yasmin Caldas de Macêdo Abrantes Rodrigues de Oliveira
Karen Krystine Gonçalves de Brito
Josane Cristina Batista Santos

Editor de comunicação

José Leandro Duarte de Abreu

Conselho Revisores

Anderson Felix dos Santos
Clélia de Alencar Xavier Mota
Diego Igor Alves Fernandes de Araújo
Élida Vieira
Emanuelle Louyde Ferreira de Lima
Fabiano de Faveri
Hellen Bandeira de Pontes Santos
Karen Krystine Gonçalves de Brito
Kívia Sales de Assis
Leiliane Fernandes
Luanne Eugênia Nunes
Luciana Cavalcante Trindade
Maiza Araújo Cordão
Margarida da Silva Neves de Abreu
Maria Denise Leite Ferreira
Maria das Graças Nogueira Ferreira
Maria do Socorro Gadelha Nóbrega
Samara de Azevedo Gomes Campos
Sônia Mara Gusmão Costa
Renato Pereira Lima

Editorial

A Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança volta a ampliar horizontes na pesquisa em saúde – Volume 23, 2025

É com satisfação que apresentamos o Volume 23 da Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança, edição de 2025. Este compilado reafirma o compromisso da nossa publicação com a excelência científica e com a promoção de um ambiente acadêmico fértil para a pesquisa e a prática baseada em evidências.

O objetivo central desta edição é estimular a pesquisa no meio acadêmico, fortalecendo a produção de conhecimento que possa, de modo direto e responsável, informar decisões, políticas e intervenções em saúde. Para alcançar esse propósito, o volume 23 recebe e apresenta diferentes categorias de trabalhos, cada uma com rigor metodológico e relevância prática. Nossas publicações consistem em:

Artigos originais: estudos experimentais, observacionais e técnicos, orientados a trazer novos dados, métodos ou insights que possam avançar áreas da saúde. Valorizamos inovação metodológica, reproduzibilidade e aplicabilidade clínica ou comunitária.

- **Revisões sistemáticas integrativas:** análises que sintetizam evidências de forma crítica e abrangente, oferecendo panoramas atualizados, identificação de lacunas e direções para pesquisas futuras. Encorajamos abordagens transparentes, registro de protocolo e avaliação criteriosa da qualidade dos estudos incluídos.

Relatos de casos: contribuições que descrevem situações clínicas relevantes, com relevância educativa e possibilidade de aprendizado para a prática diária. Buscamos relatos que enfatizem diagnóstico diferencial, manejo, desfechos e lições aprendidas.

Ao longo das páginas, o leitor encontrará temas diversos, cobrindo áreas da saúde coletiva, clínica, epidemiologia, educação em saúde, inovação tecnológica, saúde pública e políticas de cuidado. Cada artigo passa por um rigoroso processo de avaliação por pares, assegurando confiabilidade, ética e originalidade.

Queremos que este volume inspire colegas, docentes, estudantes e profissionais a perseguirem perguntas relevantes, a replicarem métodos com transparência e a traduzirem descobertas em ações que beneficiem comunidades. A Nova Esperança permanece firme no propósito de ser ponte entre pesquisa e prática, cultivando um ambiente editorial que privilegia integridade, curiosidade científica e impacto social.

Agradecemos aos autores pela confiança, aos revisores pelo tempo dedicado e à nossa equipe editorial pelo empenho contínuo. Que o Volume 23, de 2025, seja um marco de contribuições significativas para a ciência da saúde e para a melhoria da qualidade de vida de todos os públicos que atendemos.

Professora Me Josane Cristina Batista Santos
Editora-Chefe

Sumário

Ciências Agrárias

ARTIGO ORIGINAL

1- ESPERMATOGÊNESES EM *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA NORDESTINA.

spermatogenesis in Lithobates palmipes(Spix, 1824) in a fragment of northeastern atlantic forest.

Vanessa Alexandre Lourenço, Caio Ian Delfino Oliveira, Marcela Meira Ramos Abrantes, Márcio Frazão Chaves, Stephenson Hallison Formiga Abrantes, Artur da Nóbrega Carreiro

203

2- SPERMATOGENESIS IN *Lithobates palmipes*(Spix, 1824) IN A FRAGMENT OF NOR-THEASTERN ATLANTIC FOREST

espermatoções em Lithobatespalmipes(Spix, 1824) em um fragmento de mata atlântica nordestina

Vanessa Alexandre Lourenço, Caio Ian Delfino Oliveira, Marcela Meira Ramos Abrantes, Márcio Frazão Chaves, Stephenson Hallison Formiga Abrantes, Artur da Nóbrega Carreiro

211

Ciências da Saúde

ARTIGO ORIGINAL

3- ROTULAGEM DE PRODUTOS LÁCTEOS ISENTOS DE LACTOSE: AVA-LIAÇÃO DA CONFORMIDADE

labeling assessment of lactose-free dairy products

Emmanuela Menezes Costa, Giovanna Cobe Vargas, Renata Luana de Pádua Gandra, Geralda Gillian Silva Sena

219

4- LABELING ASSESSMENT OF LACTOSE-FREE DAIRY PRODUCTS

rotulagem de produtos lácteos isentos de lactose: avaliação da conformidade

Emmanuela Menezes Costa, Giovanna Cobe Vargas, Renata Luana de Pádua Gandra, Geralda Gillian Silva Sena

5- ANÁLISE DA EFICÁCIA DA IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO EN-SINO SUPERIOR: UMA REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE O CASO DA HISTOLOGIA

Analysis of the effectiveness of implementing active methodologies in higher education: An integrative review on the case of histology

Juliana Machado Amorim, Saulo felipe costa, Carolina Santiago Silveira Polaro Araújo, Vilma Felipe Costa de Melo, Cletiane Medeiros Costa de Araújo, Frederico Augusto Polaro Araújo Filho

230

6- ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTING ACTIVE METHODOLOGIES IN HIGHER EDUCATION: AN INTEGRATIVE REVIEW ON THE CASE OF HISTOLOGY

análise da eficácia da implementação de metodologias ativas no ensino superior: uma revisão integrativa sobre o caso da histologia

Juliana Machado Amorim, Saulo felipe costa, Carolina Santiago Silveira Polaro Araújo, Vilma Felipe Costa de Melo, Cletiane Medeiros Costa de Araújo, Frederico Augusto Polaro Araújo Filho

241

7- ASSISTÊNCIA MULTIDISCIPLINAR NO TRATAMENTO DO PÉ DIABÉTICO: REVISÃO DA LITERATURA

multidisciplinary care in the treatment of diabetic foot: a literature review

MARIA VIANA, João José da Silva Neto, Adrielle Florisa da Silva Anacleto, Inara Larissa Ferreira Olegário, Rafael da Silva Machado, Dyego Anderson Alves de Farias

259

8- MULTIDISCIPLINARY CARE IN THE TREATMENT OF DIABETIC FOOT: A LITERATURE REVIEW

assistência multidisciplina no tratamento do pé diabético: revisão da literatura

MARIA VIANA, João José da Silva Neto, Adrielle Florisa da Silva Anacleto, Inara Larissa Ferreira Olegário, Rafael da Silva Machado, Dyego Anderson Alves de Farias

276

9- TECNOLOGIAS DIGITAIS EM ODONTOLOGIA ESTÉTICA: FERRAMENTAS PARA O PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DE TRATAMENTOS RESTAURADORES

digital technologies in aesthetic dentistry: tool for planning and executing restorative treatments

Rodrigo Lins

284

10- DIGITAL TECHNOLOGIES IN AESTHETIC DENTISTRY: TOOL FOR PLANNING AND EXECUTING RESTORATIVE TREATMENTS

tecnologias digitais em odontologia estética: ferramentas para o planejamento e execução de tratamentos restauradores

Rodrigo Lins

291

11- DIETAS DA MODA: UM ESTUDO DE REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE A DIETA CARNÍVORA

fad diets: an integrative review study on the carnivore diet

Eduarda Luque Pino, Rafaella Caroline de Lellis Moreira, Liv Nunes Almeida Gomes, Aline Veroneze de Mello Cesar

303

12- FAD DIETS: AN INTEGRATIVE REVIEW STUDY ON THE CARNIVORE DIET

dietas da moda: um estudo de revisão integrativa sobre a dieta carnívora

Eduarda Luque Pino, Rafaella Caroline de Lellis Moreira, Liv Nunes Almeida Gomes, Aline Veroneze de Mello Cesar

315

CIÊNCIAS DA SAÚDE

13- ASSISTÊNCIA ESPECIALIZADA À MULHERES/MENINAS VÍTIMAS DE VIOLENCIA SEXUAL: PERFIL DOS ATENDIMENTOS

specialized assistance for women/girls victims of sexual violence: service profile

leidiene ferreira santos, Michelle Tavares, Sâmia Ponciano Gabriel Chabo, João Pedro Sousa Lima, Juliana Bastoni da Silva, Danielle Rosa Evangelista

324

14- SPECIALIZED ASSISTANCE FOR WOMEN/GIRLS VICTIMS OF SEXUAL VIOLENCE: SERVICE PROFILE

assistência especializada às mulheres/meninas vítimas de violência sexual: perfil dos atendimentos

leidiene ferreira santos, Michelle Tavares, Sâmia Ponciano Gabriel Chabo, João Pedro Sousa Lima, Juliana Bastoni da Silva, Danielle Rosa Evangelista

333

15- ATITUDES FRENTE AO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: REVISÃO SISTEMÁTICA

attitudes towards autistic spectrum disorder: a systematic review

Mírian Carvalho, Luiz Fernando de Oliveira Santos, Andrêsa Fernanda, Suiane Magalhães Tavares, Carlos Eduardo Pimentel

341

16- ATTITUDES TOWARDS AUTISTIC SPECTRUM DISORDER: A SYSTEMATIC REVIEW

atitudes frente ao transtorno do espectro autista: revisão sistemática

Mírian Carvalho, Luiz Fernando de Oliveira Santos, Andrêsa Fernanda, Suiane Magalhães Tavares, Carlos Eduardo Pimentel

360

ESPERMATOGÊNESES EM *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA NORDESTINA.

SPERMATOGENESIS IN *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) IN A FRAGMENT OF NORTHEASTERN ATLANTIC FOREST.

Vanessa Alexandre Lourenço^{I*}, Caio Ian Delfino Oliveira^{II}, Marcela Meira Ramos Abrantes^{III},
Márcio Frazão Chaves^{IV}, Stephenson Hallison Formiga Abrantes^V, Artur da Nóbrega Carreiro^{VI}

Resumo. *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) é uma espécie da família *Ranidae*, associada principalmente a florestas tropicais úmidas de terras baixas, sendo amplamente distribuída na Amazônia, mas ocorrendo também de forma disjunta no Nordeste brasileiro, na Mata Atlântica. Os anfíbios, em geral, possuem ciclos reprodutivos que podem ser influenciados por fatores climáticos, como temperatura, umidade e precipitação. O estudo realizado investigou os aspectos histológicos dos testículos de *Lithobates palmipes* (Spix, 1824), com o objetivo de compreender seu ciclo reprodutivo e as respostas dessa espécie às variações ambientais. A espécie analisada apresenta um ciclo gametogênico do tipo contínuo, o que permite a produção de espermatozoides ao longo do ano, sem depender das estações chuvosas ou secas. A pesquisa foi realizada a partir de amostras de testículos de indivíduos coletados entre setembro de 2011 e junho de 2012, em um fragmento da Mata Atlântica, na Mata do Buraquinho, Paraíba. As análises histológicas revelaram que os testículos de *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) apresentam espermatogênese cística, com as células germinativas organizadas em lóculos, associadas às células de Sertoli. Durante o período de estudo, foram identificados diferentes estágios da espermatogênese, com predominância de espermatogônias em alguns meses e presença de espermáticos e espermatídes em outros. Esses achados indicam que a espécie mantém uma reprodução contínua, independentemente das variações sazonais de chuvas, o que pode ser explicado pela presença de corpos d'água permanentes na área estudada. O estudo reforça a importância da análise histológica para entender a biologia reprodutiva dos anuros tropicais e sua relevância para as estratégias de conservação de espécies que habitam ambientes impactados pela urbanização. Além disso, esses resultados podem contribuir para a gestão ambiental e para a proteção de espécies que dependem de ecossistemas frágeis.

Palavras-chave: anfíbios; células; histologia; testículos; reprodução.

Abstract. *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) is a species in the family *Ranidae*, primarily associated with lowland tropical rainforests. It is widely distributed in the Amazon but also occurs separately in northeastern Brazil, within the Atlantic Forest. Amphibians, in general, have reproductive cycles that can be influenced by climatic factors such as temperature, humidity, and precipitation. The present study investigated the histological aspects of the testes of *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) with the aim of understanding its reproductive cycle and how the species responds to environmental variations. The analyzed species exhibits a continuous gametogenic cycle, allowing for the production of sperm throughout the year, regardless of rainy or dry seasons. The research was based on testicular samples from individuals collected between September 2011 and June 2012, in a fragment of the Atlantic Forest known as Mata do Buraquinho, located in Paraíba, Brazil. Histological analyses revealed that the testes of *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) exhibit cystic spermatogenesis, with germ cells organized in lobules and associated with Sertoli cells. During the study period, different stages of spermatogenesis were identified, with a predominance of spermatogonia in some months and the presence of spermatocytes and spermatids in others. These findings indicate that the species maintains continuous reproduction regardless of seasonal rainfall variations, which can be explained by the presence of permanent bodies of water in the studied area. The study underscores the importance of histological analysis for understanding the reproductive biology of tropical anurans and its relevance to conservation strategies for species inhabiting areas impacted by urbanization. Furthermore, these results can contribute to environmental management and the protection of species that rely on fragile ecosystems.

Keywords: amphibians; cells; histology; testes; reproduction.

^I Graduanda em Medicina Veterinária, Faculdade Nova Esperança (FACENE), João Pessoa, Paraíba, Brasil

vanessaalexandre015@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-5904-6079>

^{II} Graduando em Medicina Veterinária, Faculdade Nova Esperança (FACENE), João Pessoa, Paraíba, Brasil
<https://orcid.org/0009-0001-3534-3105>

^{III} Graduação em ciências biológicas UEPB, Tecnóloga em Gestão Ambiental Unicesumar, Doutora em Biociência Animal UFRPE, Professora UNIFIP, Patos, Paraíba, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0001-6786-0425>

^{IV} Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas UFPB, Doutor em Ciência Animal Tropical UFRPE, Lotado em Unidade Acadêmica de Biologia, Centro de Educação e Saúde UFCG, Cuité, Paraíba, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-0341-2882>

^V Biólogo, Doutor em Ciência Animal UFCG, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas, Patos, Paraíba, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0001-5727-8781>

^{VI} Médico Veterinário formado pela UFCG, Mestre e Doutor em Ciência e Saúde pela UFCG na área de Morfofisiologia Animal, Clínico de Animais Silvestres e Exóticos, Lotado na Faculdade Nova Esperança, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0002-2131-7432>

INTRODUÇÃO

A ordem Anura é a de maior diversidade e representatividade entre os anfíbios, com aproximadamente 7568 espécies distribuídas em praticamente todos os continentes, com exceção das regiões congeladas¹. Suas populações são altamente vulneráveis às variações do ambiente, devido a sua fisiologia metabólica e reprodutiva, com grande diversidade de modos reprodutivos, cada um dependente de condições ambientais ótimas e específicas¹. Cerca de 41% das espécies de anuros estão ameaçadas de extinção, o que reforça a necessidade de estudos sobre esse grupo². São considerados excelentes bioindicadores, pois podem fornecer informações sobre as condições dos ecossistemas terrestres e aquáticos. Além disso, a pele permeável torna a maioria dos anuros dependente de áreas úmidas, limitando assim a mobilidade e as rotas de dispersão ou migração do grupo, tornando-os ainda mais suscetíveis a mudanças ambientais do que animais com maior mobilidade e autonomia para migrar, dispersar ou mesmo escapar².

A interface entre o meio terrestre e o meio aquático confere aos anfíbios um comportamento reprodutivo peculiar em relação aos demais vertebrados, a necessidade de locais adequados para realização de amplexos, fecundação externa e oviposição, assim como sua fisiologia reprodutiva está sujeita a fatores extrínsecos (ambientais) e intrínsecos (ciclos hormonais)³. A temperatura e o fotoperíodo são os principais fatores ambientais controladores de ciclos reprodutivos sazonais em anfíbios. Mudanças ambientais nesses fatores podem interferir na espermatogênese e estabelecer ciclos gametogênicos do tipo contínuo, descontínuos ou potencialmente contínuo⁴. Os tipos descontínuos são comumente encontrados em espécies de zonas temperadas e geralmente têm um discreto período de reprodução com pronunciadas mudanças no tamanho das gônadas, na produção de gametas e nas estruturas sexuais acessórias. No tipo potencialmente contínuo ocorre uma interrupção parcial na atividade gametogênica durante algumas estações no ano, mas espermatogônias primárias nos machos permanecem sensíveis à estimulação gonadotrófica. Espécies que habitam regiões tropicais, normalmente apresentam o tipo contínuo de ciclo reprodutivo⁴. De fato, as características do equilíbrio térmico e hídrico são fundamentais na história evolutiva dos anfíbios, tornando o equilíbrio hídrico e a tolerância térmica indissolúveis⁵.

Entretanto, o período reprodutivo pode ocorrer também na estação seca, quando há disponibilidade de ambientes apropriados como os corpos d'água permanentes⁶. Nessas regiões, os maiores picos de produção de hormônios sexuais coincidem com a preparação fisiológica para o período reprodutivo, onde as maiores taxas de produção de andrógenos determinam o desenvolvimento das características sexuais secundárias, a manutenção do comportamento sexual e o start da gametogênese dos anuros⁶.

O antigo gênero *Rana* (Linnaeus, 1758), antes considerado um único táxon abrangendo todos os membros da família Ranidae, não é mais considerado como constituindo um grupo monofilético⁷. As recomendações atuais dividem a família Ranidae, que compreende 437 espécies, em 27 gêneros, sendo o gênero *Rana* retido para um grupo restrito de 58 espécies da Eurásia e América do Norte. O gênero *Lithobates*, 1843 compreende atualmente 51 espécies da América do Norte, Central e do Sul até o sul do Brasil⁷. *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) é uma espécie da família Ranidae, associada principalmente a florestas tropicais úmidas de terras baixas, sendo amplamente distribuída na Amazônia, mas ocorrendo também de forma disjunta no Nordeste brasileiro, na Mata Atlântica. No entanto, os dados sobre *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) são escassos, particularmente para indivíduos coletados na Mata Atlântica brasileira⁸. Portanto, este trabalho objetivou avaliar possíveis alterações nos aspectos histológicos dos testículos em machos desta espécie em um fragmento de Mata Atlântica nordestina, fornecendo dados adicionais sobre sua biologia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo e amostragem.

Para verificar a atividade reprodutiva dos machos de *Lithobates palmipes* (Spix, 1824), foram analisados os testículos disponibilizados pela Coleção de Herpetologia da Universidade Federal da Paraíba e, por isso, não foi necessária a documentação da CEUA, visto que os animais foram de apreensão. Este material foi composto de vinte testículos oriundos de animais coletados de Setembro a Dezembro de 2011 e Janeiro a Junho de 2012, na Área de Preservação Permanente Mata do Buraquinho ($7^{\circ}08'42''S$ e $34^{\circ}51'54''W$), situada a sudoeste do município de João Pessoa, Estado da Paraíba. Trata-se de um remanescente de Mata Atlântica de 515 hectares inseridos dentro da matriz urbana⁹. De clima quente e úmido a área de estudo apresenta chuvas de outono-inverno, com médias térmicas anuais de aproximadamente $25^{\circ}C$ e os totais pluviométricos variam entre 1500 a 1700 mm. Já a umidade relativa do ar está em torno de 80%. O período de maiores índices pluviométricos compreende os meses de março a agosto. O período seco é considerado curto e varia de 1 a 3 meses⁹.

Colheita de amostras e indivíduos

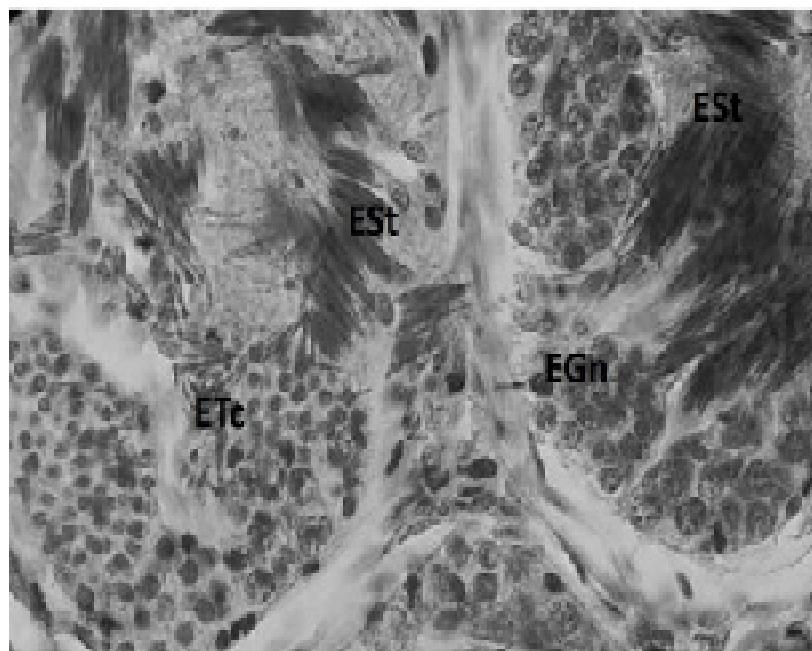
Após a abertura da cavidade celomática dos espécimes, os testículos foram identificados e analisados. Cada testículo avaliado estava previamente fixado em formol tamponado na concentração de 10% para processamento histológico usual. Estes foram então desidratados em série crescente de álcool. A inclusão foi procedida com parafina e secções transversais de 5 μ m para obtenção dos cortes que posteriormente foram corados com Hematoxilina e Eosina- H/E para a confecção de lâminas histológicas de microscopia de luz. Foram avaliadas as células reprodutivas quanto a sua morfologia, disposição e proporção numérica, identificando os períodos reprodutivos e correlacionando aos diversos fatores ambientais como precipitação, temperatura e umidade. As células germinativas foram identificadas e organizadas em cinco estádios espermatogênicos, considerando o estádio em que se encontravam dentro do túbulo seminífero. Estágio 1 – Epitélio seminífero contendo apenas espermatogônias e túbulo seminífero sem Lúmen definido; Estágio 2 – espermatócitos primários e secundários na margem do Lúmen; Estágio 3 – espermátides em diferentes estágios de diferenciação. Os dados referentes aos índices pluviométricos, umidade relativa do ar e temperatura média foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os machos de *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) atingem cerca de 7 a 8 centímetros de comprimento rostro-cloacal. Os testículos estão localizados na cavidade celomática próxima aos rins e ligados à parede dorsal do abdômen pelo mesórquio. São descritos como órgãos pares, arredondados, compactos, de cor ligeiramente amarelada, esbranquiçada ou branco-leitosa. Variações anatômicas podem ser observadas durante o período reprodutivo.

Através das análises dos cortes histológicos foi possível observar que as unidades estruturais dos testículos de *Lithobates palmipes* (Spix, 1824), chamados Lóculos seminíferos, abrigam em seu interior as células da linhagem germinativa e as células de Sertoli. As células germinativas, por sua vez, estão agrupadas em cistos caracterizados por prolongamentos citoplasmáticos das células de Sertoli. Os cistos apresentam-se em diversos estádios de diferenciação celular, caracterizando uma espermatogênese cística (Figura 1).

FIGURA 1 - Túbulos seminíferos de *Lithobates palmipes* corados em HE em fase reprodutiva. EGn: Espermatogônias; ETc: Espermatócitos; EST: Espermatídes



Em todas as lâminas analisadas, os túbulos seminíferos apresentaram-se bem definidos e os estágios celulares bem demarcados (Figura 1), sendo facilmente identificados três tipos celulares nos testículos de *Lithobates palmipes* (Spix, 1824), as espermatogônias, os espermatócitos e as espermatídes alongadas, com cada lóculo apresentando vários cistos de células espermatogênicas (Figura 1).

As espermatogônias foram caracterizadas como células que apresentavam o maior tamanho no interior dos lóculos, com o citoplasma bem evidente, localizadas na periferia locular, com forma ovoide e cromatina granular (Figura 1). São envolvidas por tecido conjuntivo chamadas de células foliculares ou células de Sertoli produzindo diversas cópias celulares dentro destes cistos passando por diversos processos de maturação celular. Os espermatócitos primários, originados nas últimas divisões mitóticas, apresentaram uma forma semelhante às espermatogônias, entretanto, de tamanho reduzido devido à diminuição do volume citoplasmático e com formato ligeiramente fusiforme em associação com as células de Sertoli. Sua cromatina se apresenta inicialmente difusa variando durante a prófase da primeira divisão meiótica.

As espermatídes, decorrentes da segunda divisão meiótica, possuem um citoplasma escasso e são caracterizadas pelo formato alongado do núcleo (Figura 1). Estas células se agrupam em feixes compactos, orientadas na mesma direção à medida que amadurecem, desfazendo o arranjo cístico.

Dos vinte testículos analisados, sete pertenciam a indivíduos juvenis e treze eram de indivíduos adultos. Os juvenis foram capturados durante o período de chuva (Janeiro, Fevereiro e Março). Os testículos destes indivíduos exibiram o primeiro estágio espermatogenético, apresentando unicamente espermatogônias (Tabela 1).

Título: Sazonalidade germinativa em testículo de *Lithobates palmipes*

	Set 2011	Nov 2011	Dez 2011	Jan 2012	Fev 2012	Mar 2012	Abr 2012	Mai 2012	Jun 2012
Espermatogônia	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Espermatócyto	x	x	x				x	x	x
Espermátide	x	x	x				x	x	x

TABELA 1 – Tipos celulares encontrados nos testículos de *Lithobates palmipes*.

O grau de desenvolvimento das células germinativas dentro dos lóculos variou ao longo do período analisado. Cistos de espermatogônias foram encontrados ao longo de todo o período analisado (Tabela 1). Já os cistos de espermatócitos e espermátides alongadas foram encontrados em seis dos nove meses analisados e em treze das vinte lâminas analisadas. Não foram observados espermatozoides nas lâminas analisadas possivelmente pela ausência de material da cauda do epidídimo, região onde ocorre o processo de maturação dos espermatozoides. *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) apresentou feixes de espermátides alongadas entre Setembro e Dezembro de 2011 (período seco), sendo intercalado por três períodos nos quais foram encontrados apenas cistos de espermatogônias nos meses de Janeiro, Fevereiro e Março de 2012 (Tabela 1) e voltando a apresentar espermátides alongadas nos meses de Abril, Maio e Junho de 2012 (período chuvoso) (Tabela 1; Gráfico 1).

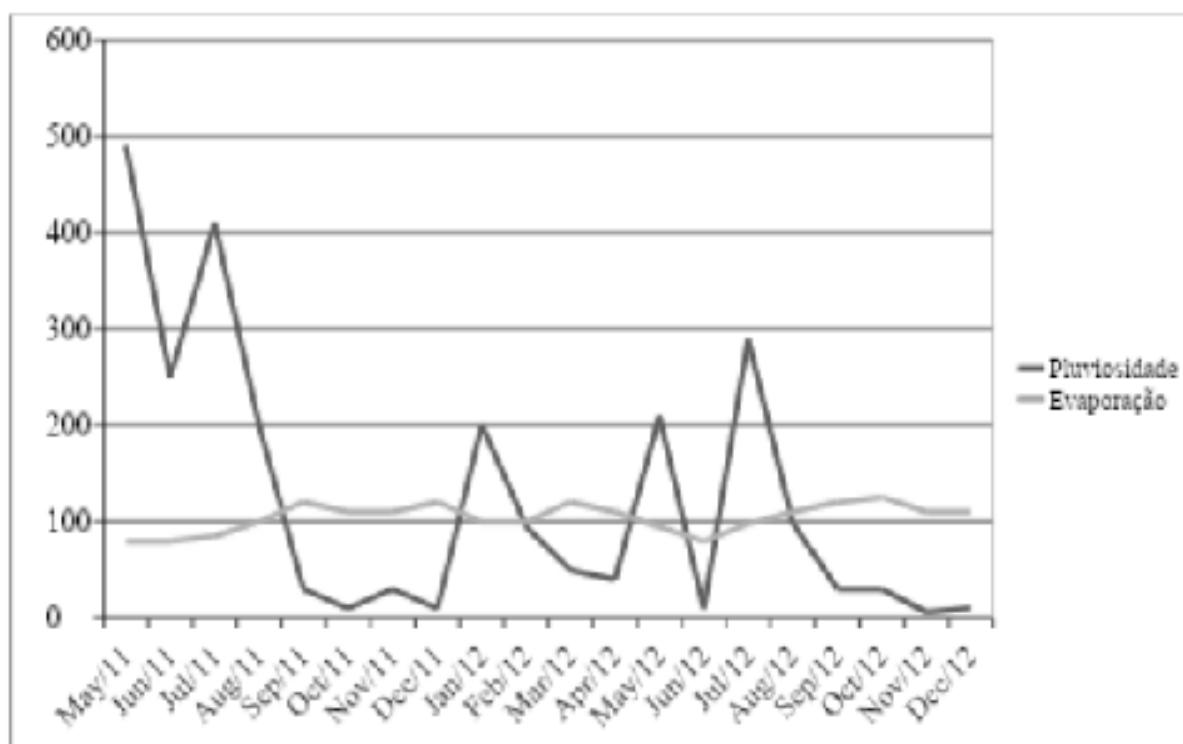


GRÁFICO 1 – Estadios espermatogenéticos encontrados em *Lithobates palmipes* e sua associação com as taxas de Pluviosidade e Evaporação da estudada (Dados abióticos obtidos pelo INMet).

O parênquima testicular é constituído por cordões seminíferos, formados por células de Sertoli e gonócitos, envolvidos por uma camada de musculatura lisa, as células mióides. A produção do gameta masculino envolve os processos de divisão celular e diferenciação, pelos quais os espermatozoides são produzidos nos testículos e esse processo é denominado de espermatogênese¹⁰. Os espermatozoides são formados dentro dos túbulos seminíferos dos testículos. Esses túbulos contêm uma série complexa de células germinativas em desenvolvimento que posteriormente formam células altamente especializadas, os gametas masculinos¹⁰.

As espermatogônias, derivadas das células germinativas primordiais, através de modificações celulares formam os espermatócitos primários que, por uma divisão meiótica reducional, formam os espermatócitos secundários. Na etapa seguinte, eles passam por uma meiose equacional dando origem às espermátides, as quais passam pelo processo da espermiogênese, no qual sofrem várias modificações e formam os espermatozoides¹⁰. Os espermatócitos primários originados na última divisão mitótica são células menores que seu antecessor, possuem um núcleo esférico, basófilo¹¹. A organização germinativa é cística, como descrito para anuros, e cada cisto contém células germinativas no mesmo estágio¹². Os cistos de espermatócitos primários são os mais frequentes, assim como as espermatogônias que podem ser encontradas isoladas ao longo dos túbulos ou formando agrupamentos

espermatogoniais na periferia dos testículos¹¹. Em algumas espécies, apenas a porção apical das células de Sertoli está envolvida no processo de espermatogênese, enquanto a porção basal, contendo o núcleo é mantida para a próxima geração de cistos¹³.

Espermátides alongadas e espermatozoides iniciais estão dispostos em feixes paralelos com os núcleos incorporados nas partes apicais vacuolizadas das células de Sertoli e os flagelos direcionados para o lúmen de um túbulo seminífero. Nesse estágio do desenvolvimento, cistos se abriram devido a uma ruptura das células de Sertoli e finalmente formam espermatozoides com um flagelo¹⁴.

Os fatores ambientais e comportamentais que afetam os anuros também podem influenciar o processo espermatogênico, tanto em termos da variação de certos tipos celulares ao longo do ano quanto em termos da variação da organização germinativa nos testículos observada entre as espécies¹². Com base nessa descrição e no fato de que foram encontrados no interior dos túbulos seminíferos dos adultos da população de *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) estudada, cistos de espermátides alongadas, em fase final de maturação, tanto no período seco (janeiro, fevereiro e março) quanto nos meses considerados chuvosos (abril, maio e junho) consideramos que *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) nessa região apresenta ciclo gametogênico do tipo contínuo; reproduzindo-se o ano todo, como também encontrado para outras espécies de anuros de regiões tropicais. Nestas espécies com ciclo gametogênico do tipo contínuo, os espermatozoides geralmente são produzidos ao longo do ano e os testículos sempre contêm ninhos de células espermatogênicas¹⁵.

Além de fatores ambientais naturais, como temperatura e umidade, atividades antrópicas em ambientes reprodutivos ou em seu entorno podem ter efeitos diversificados no desenvolvimento desses animais¹⁶. Entretanto, a reprodução da população estudada parece ocorrer independentemente do regime de chuvas da área. Isto é possível devido, em parte, pela menor heterogeneidade de habitats e a constante disponibilidade de corpos d'água permanentes e de ambientes aquáticos temporários ao longo do ano na área estudada. Embora esse regime de chuvas estabeleça um período de seca curto para a área estudada, estes fatores podem favorecer a manutenção da atividade reprodutiva da espécie mesmo no período mais seco. Além disso, o período estabelecido como seco foi precedido de índices pluviométricos acima da média, o que promoveu o crescimento da vegetação e, consequentemente, um favorecimento no desenvolvimento de sítio reprodutivo na área que foram mantidos durante o período seco. No entanto, há informações limitadas sobre o ambiente urbano e os efeitos da urbanização na população local de anuros. Portanto, mais estudos são necessários para avaliar esses efeitos e estabelecer conclusões¹².

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo dos aspectos histológicos dos testículos de *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) revela a complexidade da reprodução dos anuros em resposta às variáveis ambientais. Esse estudo reforça a importância da análise histológica sobre a biologia reprodutiva de anuros tropicais, especialmente em áreas de matas urbanas fragmentadas, onde fatores ambientais podem influenciar significativamente os padrões reprodutivos. Compreender como a espécie de *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) se adapta a tais condições é essencial para o desenvolvimento de estratégias de conservação, garantindo a manutenção das populações em ambientes cada vez mais impactados pelas atividades humanas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Braga RR, Castro DP, Lima DC, Oliveira CR, Ávila RW. Achados patológicos e incidentais em anuros do Ceará, nordeste brasileiro. *Rev. Cienc. anim. bras.* 2024;25(1) p. 2-18.
<https://www.scielo.br/j/cab/a/FCn6kfQd3HWxjsmjMXwH7gq/?format=pdf&lang=pt>
2. Ferreira-Silva SK, Alexandre RJR, Penac SA, Lucenab MDL, Vieirade TB, Gomesum FBR. Associations between morphological attributes and food resources in anurans from the Middle Xingu region, Brazil. *Rev. Braz. J. Biol.* 2025;85(1) p. 1-13
<https://www.scielo.br/j/bjb/a/P3TzjcCTbf97FKM6b3PjPjz/?format=pdf&lang=en>

3. Ryan MJ. Amphibians: biology of amphibians. *Rev. Scien.* 1986;232(4747):271
4. Santos LRS, Oliveira C. Morfometria testicular durante o ciclo reprodutivo de *Dendropsophus minutus* (Peters) (Anura, Hylidae). *Rev. Bras Zool.* 2007;24(1) p.70-64. <https://www.scielo.br/j/rbzool/a/j8PzkhxfbmJPKs-ph7HmFhzR/?format=pdf&lang=pt>.
5. Bovo RP, Simon MN, Provete DB, Lyra M, Navas CA, Andrade DV. Beyond Janzen's Hypothesis: How Amphibians That Climb Tropical Mountains Respond to Climate Variation. *Rev. Integr Org Biol.* 2023;5(1) p. 2-19
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10155226/pdf/obad009.pdf>
6. Chaves MF. Caracterização histologia e biologia reprodutiva de *Leptodactylus macrosternum* (Anura, Leptodactylidae), nordeste do Brasil. Pernambuco: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2016 Dez; p. 74-111. <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/7307>
7. Mechkar M, Barran G, Kolodziejek J, Coquet L, Leprince J, Jouenne T, et al. Peptidomic analysis of the host-defense peptides in skin secretions of the Amazon River frog *Lithobates palmipes* (Ranidae). *Rev. Comp Biochem Physiol Part D Genomics Proteomics.* 2023;46(1) p. 1-7.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1744117X2300014X?via%3Dihub>
8. Barbosa GG, de Santana JC, Silva TL, Santana BCG, Paiva PMG, de Freitas GG, et al. A new temporin with antibacterial activity and cytotoxicity from the skin secretion of *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) (Amphibia: Ranidae) from Brazilian Atlantic Forest. *Rev. Comp Biochem Physiol B Biochem Mol Bio.* 2024;275(1) p. 1-6.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1096495924001088?via%3Dihub>
9. Lima PJ, Heckendorff WD. Atlas geográfico do Estado da Paraíba. João Pessoa: Grafset; 1985.
10. Alcântara LM, Toniolli R. A Espermatozône. *Rev. Cienc. Anim.* 2023;33(4) p. 101-121.
11. Chagas JMA, Ninhaus-silveira A, Veríssimo-silveira R. Ciclo Testicular de *Devario aequipinnatus* (Teleostei, Cyprinidae): Um Potencial Modelo Biológico Em Experimentação Animal. *Rev. Bol. Inst. Pesca.* 2016;42(4) p.766-780.
<http://hdl.handle.net/11449/173975>
12. Bordin RO, Fernandes CES, Franco-Belussi L, Leão TRF, Sanabria M. Sperm morphology and testicular histology of the polyandric species *Leptodactylus podicipinus* (Anura: Leptodactylidae) from an urban environment. *Rev. Anat Rec.* 2021;305(12) p. 1-11.
<https://anatomypubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ar.24928>
13. Pudney J. Spermatogenesis in nonmammalian vertebrates. *Rev. Microsc Res Tech.* 1995;32(6) p. 459-97.
<https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jemt.1070320602>
14. Haczkiewicz K, Rozenblut-Kościsty B, Ogielska M. Prespermatogenesis and early spermatogenesis in frogs. *Rev. Zoology.* 2017;122 p. 1-17
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0944200616301258?via%3Dihub>

15. Duellman WE, Trueb L. *Biology of Amphibia*. New York: McGraw-Hill Book Company; 1994.
16. Borges RE, Santos LRS, Assis RA, Benvindo-Souza M, Franco-Belussi L, & Oliveira C. Monitoramento da integridade morfológica de anuros neotropicais. *Ciências Ambiental e Pesquisa em Poluição*, 2019;26 p. 23–34.

SPERMATOGENESIS IN *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) IN A FRAGMENT OF NORTHEASTERN ATLANTIC FOREST.

ESPERMATOGÊNESES EM *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA NORDESTINA.

Vanessa Alexandre Lourenço^{I*}, Caio Ian Delfino Oliveira^{II}, Marcela Meira Ramos Abrantes^{III},
Márcio Frazão Chaves^{IV}, Stephenson Hallison Formiga Abrantes^V, Artur da Nóbrega Carreiro^{VI}

Abstract. *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) is a species in the family *Ranidae*, primarily associated with lowland tropical rainforests. It is widely distributed in the Amazon but also occurs separately in northeastern Brazil, within the Atlantic Forest. Amphibians, in general, have reproductive cycles that can be influenced by climatic factors such as temperature, humidity, and precipitation. The present study investigated the histological aspects of the testes of *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) with the aim of understanding its reproductive cycle and how the species responds to environmental variations. The analyzed species exhibits a continuous gametogenic cycle, allowing for the production of sperm throughout the year, regardless of rainy or dry seasons. The research was based on testicular samples from individuals collected between September 2011 and June 2012, in a fragment of the Atlantic Forest known as Mata do Buraquinho, located in Paraíba, Brazil. Histological analyses revealed that the testes of *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) exhibit cystic spermatogenesis, with germ cells organized in lobules and associated with Sertoli cells. During the study period, different stages of spermatogenesis were identified, with a predominance of spermatogonia in some months and the presence of spermatocytes and spermatids in others. These findings indicate that the species maintains continuous reproduction regardless of seasonal rainfall variations, which can be explained by the presence of permanent bodies of water in the studied area. The study underscores the importance of histological analysis for understanding the reproductive biology of tropical anurans and its relevance to conservation strategies for species inhabiting areas impacted by urbanization. Furthermore, these results can contribute to environmental management and the protection of species that rely on fragile ecosystems.

Keywords: amphibians; cells; histology; testes; reproduction.

Resumo. *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) é uma espécie da família *Ranidae*, associada principalmente a florestas tropicais úmidas de terras baixas, sendo amplamente distribuída na Amazônia, mas ocorrendo também de forma disjunta no Nordeste brasileiro, na Mata Atlântica. Os anfíbios, em geral, possuem ciclos reprodutivos que podem ser influenciados por fatores climáticos, como temperatura, umidade e precipitação. O estudo realizado investigou os aspectos histológicos dos testículos de *Lithobates palmipes* (Spix, 1824), com o objetivo de compreender seu ciclo reprodutivo e as respostas dessa espécie às variações ambientais. A espécie analisada apresenta um ciclo gametogênico do tipo contínuo, o que permite a produção de espermatozoides ao longo do ano, sem depender das estações chuvosas ou secas. A pesquisa foi realizada a partir de amostras de testículos de indivíduos coletados entre setembro de 2011 e junho de 2012, em um fragmento da Mata Atlântica, na Mata do Buraquinho, Paraíba. As análises histológicas revelaram que os testículos de *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) apresentam espermatogênese cística, com as células germinativas organizadas em lóculos, associadas às células de Sertoli. Durante o período de estudo, foram identificados diferentes estágios da espermatogênese, com predominância de espermatogônias em alguns meses e presença de espermatócitos e espermatídes em outros. Esses achados indicam que a espécie mantém uma reprodução contínua, independentemente das variações sazonais de chuvas, o que pode ser explicado pela presença de corpos d'água permanentes na área estudada. O estudo reforça a importância da análise histológica para entender a biologia reprodutiva dos anuros tropicais e sua relevância para as estratégias de conservação de espécies que habitam ambientes impactados pela urbanização. Além disso, esses resultados podem contribuir para a gestão ambiental e para a proteção de espécies que dependem de ecossistemas frágeis.

Palavras-chave: anfíbios; células; histologia; testículos; reprodução.

^I Graduanda em Medicina Veterinária, Faculdade Nova Esperança (FACENE), João Pessoa, Paraíba, Brasil
vanessaalexandre015@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-5904-6079>

^{II} Graduando em Medicina Veterinária, Faculdade Nova Esperança (FACENE), João Pessoa, Paraíba, Brasil
<https://orcid.org/0009-0001-3534-3105>

^{III} Graduação em ciências biológicas UEPB, Tecnóloga em Gestão Ambiental Unicesumar, Doutora em Biociência Animal UFRPE, Professora UNIFIP, Patos, Paraíba, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0001-6786-0425>

^{IV} Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas UFPB, Doutor em Ciência Animal Tropical UFRPE, Lotado em Unidade Acadêmica de Biologia, Centro de Educação e Saúde UFCG, Cuité, Paraíba, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-0341-2882>

^V Biólogo, Doutor em Ciência Animal UFCG, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas, Patos, Paraíba, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0001-5727-8781>

^{VI} Médico Veterinário formado pela UFCG, Mestre e Doutor em Ciência e Saúde pela UFCG na área de Morfofisiologia Animal, Clínico de Animais Silvestres e Exóticos, Lotado na Faculdade Nova Esperança, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0002-2131-7432>

INTRODUCTION

The order Anura is the most diverse and representative among amphibians, with approximately 7,568 species distributed across virtually all continents, except for frozen regions¹. Their populations are highly vulnerable to environmental variations due to their metabolic and reproductive physiology, with a wide diversity of reproductive modes, each dependent on optimal and specific environmental conditions¹. About 41% of anuran species are threatened with extinction, which reinforces the need for studies on this group². They are considered excellent bioindicators, as they can provide information on the conditions of terrestrial and aquatic ecosystems. In addition, their permeable skin makes most anurans dependent on wetlands, thus limiting the group's mobility and dispersal or migration routes, making them even more susceptible to environmental changes than animals with greater mobility and autonomy to migrate, disperse, or even escape².

The interface between the terrestrial and aquatic environments gives amphibians a reproductive behavior that is unique among vertebrates: the need for adequate locations for amplexus, external fertilization, and oviposition, as well as their reproductive physiology being subject to extrinsic (environmental) and intrinsic (hormonal cycles) factors³. Temperature and photoperiod are the main environmental factors that control seasonal reproductive cycles in amphibians. Environmental changes in these factors can interfere with spermatogenesis and establish continuous, discontinuous, or potentially continuous gametogenic cycles⁴. Discontinuous types are commonly found in species from temperate zones and generally have a discrete breeding season with pronounced changes in gonad size, gamete production, and accessory sexual structures. In the potentially continuous type, there is a partial interruption in gametogenic activity during some seasons of the year, but primary spermatogonia in males remain sensitive to gonadotropic stimulation. Species inhabiting tropical regions usually have a continuous reproductive cycle⁴. In fact, the characteristics of thermal and water balance are fundamental in the evolutionary history of amphibians, making water balance and thermal tolerance inseparable⁵.

However, the reproductive period can also occur during the dry season when suitable environments such as permanent water bodies are available⁶. In these regions, the highest peaks of sex hormone production coincide with physiological preparation for the reproductive period, where the highest rates of androgen production determine the development of secondary sexual characteristics, the maintenance of sexual behavior, and the start of gametogenesis in anurans⁶.

The former genus *Rana* (Linnaeus, 1758), previously considered a single taxon encompassing all members of the family Ranidae, is no longer considered to constitute a monophyletic group⁷. Current recommendations divide the Ranidae family, which comprises 437 species, into 27 genera, with the genus *Rana* being retained for a restricted group of 58 species from Eurasia and North America. The genus *Lithobates* currently comprises 51 species from North, Central, and South America to southern Brazil⁷. *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) is a species of the Ranidae family, mainly associated with lowland tropical rainforests, widely distributed in the Amazon, but also occurring disjointedly in northeastern Brazil, in the Atlantic Forest. However, data on *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) are scarce, particularly for individuals collected in the Brazilian Atlantic Forest⁸. Therefore, this study aimed to evaluate possible changes in the histological aspects of the testes in males of this species in a fragment of the northeastern Atlantic Forest, providing additional data on their biology.

MATERIALS AND METHODS

Study area and sampling.

To verify the reproductive activity of *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) males, testicles provided by the Herpetology Collection of the Federal University of Paraíba were analyzed. Therefore, ECUA (Ethics Committee on the Use of Animals) documentation was not necessary, since the animals were seized. This material consisted of twenty testicles from animals collected from September to December 2011 and January to June 2012 in the Mata do Buraquinho Permanent Preservation Area (7°08'42"S and 34°51'54"W), located southwest of the municipality of João Pessoa, State of Paraíba. This is a 515-hectare remnant of Atlantic Forest within the urban matrix⁹. With a hot and humid climate, the study area has autumn-winter rains, with average annual temperatures of approximately 25°C and total rainfall varying between 1500 and 1700 mm, and relative humidity around 80%. The period of highest rainfall occurs between March and August. The dry season is considered short, lasting between one and three months⁹.

Sampling and collection of individuals

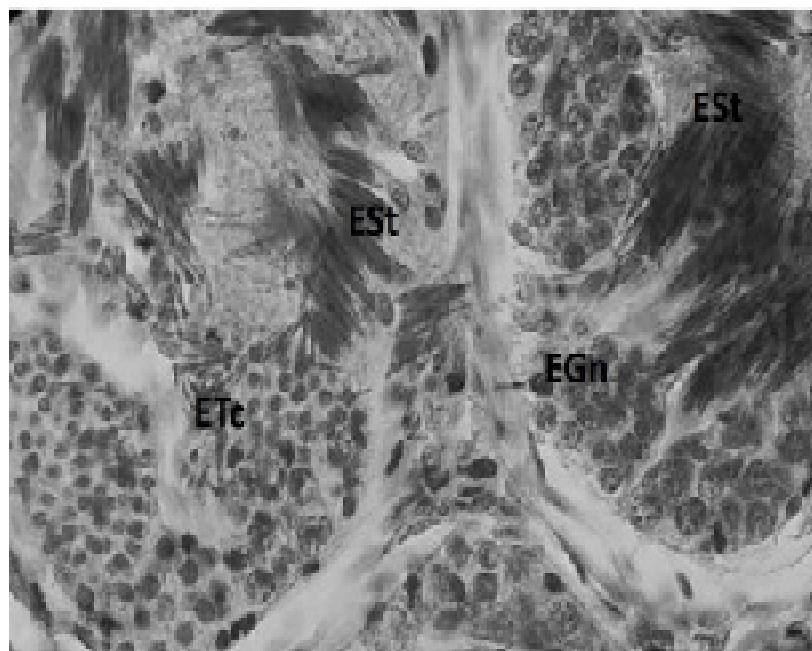
After opening the coelomic cavity of the specimens, the testes were identified and analyzed. Each testis analyzed was previously fixed in 10% buffered formalin for routine histological processing. These were then dehydrated in a series of increasing alcohol concentrations. Inclusion was performed with paraffin and 5µm cross sections to obtain the cuts that were later stained with Hematoxylin and Eosin-H/E for the preparation of histological slides for light microscopy. The reproductive cells were evaluated for their morphology, arrangement, and numerical proportion, identifying the correlation between reproductive periods with various environmental factors such as precipitation, temperature, and humidity. The germ cells were identified and organized into five spermatogenic stages, considering the stage at which they were found within the seminiferous tubule. Stage 1 – Seminiferous epithelium containing only spermatogonia and seminiferous tubule without a defined lumen; Stage 2 – Primary and secondary spermatocytes at the margin of the lumen; Stage 3 – Spermatids at different stages of differentiation. Data on rainfall indices, relative humidity, and average temperature were provided by the National Institute of Meteorology (INMET, 2016).

RESULTS AND DISCUSSION

Males of *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) reach about 7 to 8 centimeters in rostrum-cloacal length. The testes are located in the coelomic cavity near the kidneys and connected to the dorsal wall of the abdomen by the mesorchium. They are described as paired, rounded, compact organs, slightly yellowish, whitish, or milky white in color. Anatomical variations can be observed during the reproductive period.

Through the analysis of histological sections, it was possible to observe that the structural units of the testes of *Lithobates palmipes* (Spix, 1824), called seminiferous tubules, house germline cells and Sertoli cells inside them. The germ cells, in turn, are grouped into cysts characterized by cytoplasmic extensions of Sertoli cells. The cysts are at various stages of cell differentiation, characterizing cystic spermatogenesis (Figure 1).

FIGURE 1 - Seminiferous tubules of *Lithobates palmipes* stained with HE in the reproductive phase. EGn: Spermatogonia; ETc: Spermatocytes; EST: Spermatids.



In all slides analyzed, the seminiferous tubules were well defined and the cell stages well demarcated (Figure 1), with three cell types easily identified in the testes of *Lithobates palmipes* (Spix, 1824): spermatogonia, spermatocytes, and elongated spermatids, with each locule presenting several cysts of spermatogenic cells (Figure 1).

Spermatogonia were characterized as the largest cells within the locules, with clearly visible cytoplasm, located at the locular periphery, with an ovoid shape and granular chromatin (Figure 1). They are surrounded by connective tissue called follicular cells or Sertoli cells, producing several cell copies within these cysts, undergoing various cell maturation processes.

Primary spermatocytes, originating from the last mitotic divisions, had a shape similar to spermatogonia, but were smaller due to the decrease in cytoplasmic volume and had a slightly fusiform shape in association with Sertoli cells. Their chromatin is initially diffuse, varying during the prophase of the first meiotic division. Spermatids, resulting from the second meiotic division, have sparse cytoplasm and are characterized by the elongated shape of the nucleus (Figure 1). These cells group into compact bundles, oriented in the same direction as they mature, breaking up the cystic arrangement.

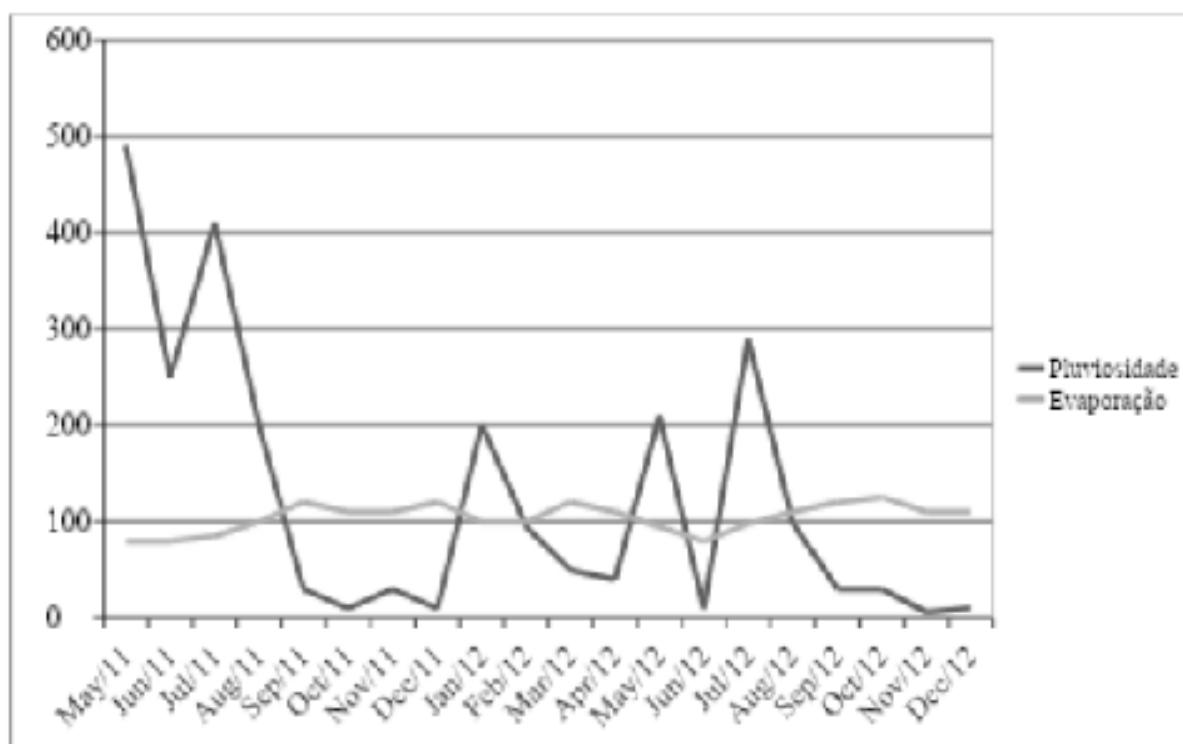
Of the twenty testes analyzed, seven belonged to juvenile individuals and thirteen were from adult individuals. The juveniles were captured during the rainy season (January, February, and March). The testes of these individuals exhibited the first stage of spermatogenesis, presenting only spermatogonia (Table 1).

Title: Germinative seasonality in the testis of *Lithobates palmipes*

	Set 2011	Nov 2011	Dec 2011	Jan 2012	Feb 2012	Mar 2012	Apr 2012	Mai=y 2012	Jun 2012
Espermatogonia	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Espermatocyte	x	x	x				x	x	x
Spermatid	x	x	x				x	x	x

TABLE 1 - Cell types found in the testes of *Lithobates palmipes*.

The degree of development of germ cells within the loculi varied throughout the period analyzed. Spermatogonia cysts were found throughout the entire period analyzed (Table 1). Spermatocyte and elongated spermatid cysts were found in six of the nine months analyzed and in thirteen of the twenty slides analyzed. No spermatozoa were observed in the slides analyzed, possibly due to the absence of material from the tail of the epididymis, the region where sperm maturation occurs. *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) presented bundles of elongated spermatids between September and December 2011 and (dry season), interspersed by three periods where only spermatogonia cysts were found in January, February, and March 2012 (Table 1) and again presenting elongated spermatids in April, May, and June 2012 (rainy season) (Table 1; Graph 1).



GRAPH 1 – Spermatogenic stages found in *Lithobates palmipes* and their association with rainfall and evaporation rates in the study area (abiotic data obtained by INMet).

The testicular parenchyma consists of seminiferous cords, formed by Sertoli cells and gonocytes, surrounded by a layer of smooth muscle, the myoid cells. The production of male gametes involves the processes of cell division and differentiation, by which sperm are produced in the testes, a process called spermatogenesis (10). Sperm are formed within the seminiferous tubules of the testes. These tubules contain a complex series of developing germ cells that later form highly specialized cells, the male gametes¹⁰.

Spermatogonia, derived from primordial germ cells, undergo cellular modifications to form primary spermatocytes, which undergo meiotic reduction division to form secondary spermatocytes. In the next stage, they undergo equational meiosis, giving rise to spermatids, which undergo the process of spermiogenesis, in which they undergo several modifications and form spermatozoa¹⁰. Primary spermatocytes originating from the last mitotic division are smaller cells than their predecessor and have a spherical, basophilic nucleus¹¹. The germ cell organization is cystic, as described for anurans, and each cyst contains germ cells at the same stage¹². Primary spermatocyte cysts are the most frequent, as are spermatogonia, which can be found isolated along the tubules or forming spermatogonial clusters at the periphery of the testes¹¹. In some species, only the apical portion of Sertoli cells is involved in the process of spermatogenesis, while the basal portion, containing the nucleus, is retained for the next generation of cysts¹³.

Elongated spermatids and early spermatozoa are arranged in parallel bundles with their nuclei embedded in the vacuolated apical parts of Sertoli cells and their flagella directed toward the lumen of a seminiferous tubule. At this stage of development, cysts have opened due to a rupture of the Sertoli cells and finally form spermatozoa with a flagellum¹⁴.

Environmental and behavioral factors affecting anurans may also influence the spermatogenic process, both in terms of the variation of certain cell types throughout the year and in terms of the variation in germ organization in the testes observed between species¹². Based on this description and the fact that elongated spermatid cysts in the final stage of maturation were found inside the seminiferous tubules of adults in the *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) population studied, both in the dry season (January, February, and March) and in the months considered rainy (April, May, and June), we consider that *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) in this region has a continuous gametogenic cycle, reproducing throughout the year, as also found for other species of anurans in tropical regions. In these species with a continuous gametogenic cycle, sperm are generally produced throughout the year, and the testes always contain nests of spermatogenic cells¹⁵.

In addition to natural environmental factors such as temperature and humidity, anthropogenic activities in reproductive environments or their surroundings can have diverse effects on the development of these animals¹⁶. However, reproduction in the studied population appears to occur independently of the area's rainfall regime. This is possible in part due to the lower heterogeneity of habitats and the constant availability of permanent water bodies and temporary aquatic environments throughout the year in the area studied. Although this rainfall regime establishes a short dry season for the area studied, these factors may favor the maintenance of the species' reproductive activity even during the driest period. In addition, the period established as dry was preceded by above-average rainfall, which promoted vegetation growth and consequently favored the development of reproductive sites in the area that were maintained during the dry period. However, there is limited information on the urban environment and the effects of urbanization on the local anuran population. Therefore, further studies are needed to assess these effects and draw conclusions¹².

FINAL CONSIDERATIONS

The study of the histological aspects of the testes of *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) reveals the complexity of amphibian reproduction in response to environmental variables. This study reinforces the importance of histological analysis of the reproductive biology of tropical amphibians, especially in areas of fragmented urban forests, where environmental factors can significantly influence reproductive patterns. Understanding how the species *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) adapts to such conditions is essential for the development of conservation strategies, ensuring the maintenance of populations in environments increasingly impacted by human activities.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. Braga RR, Castro DP, Lima DC, Oliveira CR, Ávila RW. Achados patológicos e incidentais em anuros do Ceará, nordeste brasileiro. *Rev. Cienc. anim. bras.* 2024;25(1) p. 2-18.
<https://www.scielo.br/j/cab/a/FCn6kfQd3HWxjsmjMXwH7gq/?format=pdf&lang=pt>
2. Ferreira-Silva SK, Alexandre RJR, Penac SA, Lucenab MDL, Vieirade TB, Gomesum FBR. Associations between morphological attributes and food resources in anurans from the Middle Xingu region, Brazil. *Rev. Braz. J. Biol.* 2025;85(1) p. 1-13
<https://www.scielo.br/j/bjb/a/P3TzjcCTbf97FKM6b3PjPjz/?format=pdf&lang=en>
3. Ryan MJ. *Amphibians: biology of amphibians*. *Rev. Scien.* 1986;232(4747):271
4. Santos LRS, Oliveira C. Morfometria testicular durante o ciclo reprodutivo de *Dendropsophus minutus* (Peters) (Anura, Hylidae). *Rev. Bras Zool.* 2007;24(1) p.70-64. <https://www.scielo.br/j/rbzool/a/j8PzkhxfbmJPKs-ph7HmFhzR/?format=pdf&lang=pt>.
5. Bovo RP, Simon MN, Proverte DB, Lyra M, Navas CA, Andrade DV. Beyond Janzen's Hypothesis: How Amphibians That Climb Tropical Mountains Respond to Climate Variation. *Rev. Integr Org Biol.* 2023;5(1) p. 2-19
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10155226/pdf/obad009.pdf>
6. Chaves MF. Caracterização histologia e biologia reprodutiva de *Leptodactylus macrosternum* (Anura, Leptodactylidae), nordeste do Brasil. Pernambuco: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2016 Dez; p. 74-111. <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/7307>
7. Mechkaras M, Barran G, Kolodziejek J, Coquet L, Leprince J, Jouenne T, et al. Peptidomic analysis of the host-defense peptides in skin secretions of the Amazon River frog *Lithobates palmipes* (Ranidae). *Rev. Comp Biochem Physiol Part D Genomics Proteomics.* 2023;46(1) p. 1-7.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1744117X2300014X?via%3Dihub>
8. Barbosa GG, de Santana JC, Silva TL, Santana BCG, Paiva PMG, de Freitas GG, et al. A new temporin with antibacterial activity and cytotoxicity from the skin secretion of *Lithobates palmipes* (Spix, 1824) (Amphibia: Ranidae) from Brazilian Atlantic Forest. *Rev. Comp Biochem Physiol B Biochem Mol Bio.* 2024;275(1) p. 1-6.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1096495924001088?via%3Dihub>
9. Lima PJ, Heckendorff WD. *Atlas geográfico do Estado da Paraíba*. João Pessoa: Grafset; 1985.
10. Alcântara LM, Toniolli R. A Espermatozône. *Rev. Cienc. Anim.* 2023;33(4) p. 101-121.
11. Chagas JMA, Ninhaus-silveira A, Veríssimo-silveira R. Ciclo Testicular de *Devario aequipinnatus* (Teleoste, Cyprinidae): Um Ptenial Modelo Biológico Em Experimentação Anaimal. *Rev. Bol. Inst. Pesca.* 2016;42(4) p.766-780.
<http://hdl.handle.net/11449/173975>

12. Bordin RO, Fernandes CES, Franco-Belussi L, Leão TRF, Sanabria M. Sperm morphology and testicular histology of the polyandric species *Leptodactylus podicipinus* (Anura: Leptodactylidae) from an urban environment. *Rev. Anat Rec.* 2021;305(12) p. 1-11.
<https://anatomypubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ar.24928>
13. Pudney J. Spermatogenesis in nonmammalian vertebrates. *Rev. Microsc Res Tech.* 1995;32(6) p. 459-97.
<https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jemt.1070320602>
14. Haczkiewicz K, Rozenblut-Kościsty B, Ogielska M. Prespermatogenesis and early spermatogenesis in frogs. *Rev. Zoology.* 2017;122 p. 1-17
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0944200616301258?via%3Dihub>
15. Duellman WE, Trueb L. *Biology of Amphibia*. New York: McGraw-Hill Book Company; 1994.
16. Borges RE, Santos LRS, Assis RA, Benvindo-Souza M, Franco-Belussi L, & Oliveira C. Monitoramento da integridade morfológica de anuros neotropicais. *Ciências Ambiental e Pesquisa em Poluição*, 2019;26 p. 23–34.

ROTULAGEM DE PRODUTOS LÁCTEOS ISENTOS DE LACTOSE: AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

LABELING ASSESSMENT OF LACTOSE-FREE DAIRY PRODUCTS

Emmanuela Menezes Costa^I, Giovanna Cobe Vargas^{II}, Renata Luana de Pádua Gandra^{III*}, Geralda Gillian Silva Sena^{IV}

Resumo. A fidedignidade das informações dos rótulos é imprescindível, especialmente para aqueles indivíduos intolerantes à lactose. Esse estudo investigou a adequação das informações de 70 rótulos de produtos leite e derivados isentos de lactose, comercializados em supermercados da Região Metropolitana da Grande Vitória, Espírito Santo. Os produtos foram categorizados em 15 grupos e apresentavam os dizeres "isento de lactose", "zero lactose", "0% lactose", "sem lactose" ou "não contém lactose", próximo à denominação de venda. Elaborou-se checklist contendo 76 itens avaliados para a RDC nº 429/2020 e IN nº 75/2020, 64 itens para a nº 727/2022 e 3 para a nº 715/2022 da Anvisa. Os itens foram classificados em "conforme", "não conforme", "não se aplica" e os dados obtidos tabulados no Microsoft Excel®, analisados por meio de estimativa de frequência (%) e conforme os grupos. Para a RDC nº 429/2020, verificou-se 63,1 % de adequação para todos os itens avaliados, destacando-se as não conformidades relativas ao novo modelo de tabela de informação nutricional e seus constituintes. Dos 15 grupos de produtos avaliados, 6 (40,0 %) apresentaram maior percentual de inadequações quanto a RDC nº 727/2022. Notou-se que todos os produtos não atenderam completamente ao exigido pela legislação. Um rótulo (1,4 %) do grupo dos queijos estava inconforme com a RDC nº 715/2022 em função de seu produto não ser isento em lactose, mas apresentar essa afirmação no seu rótulo. As informações presentes nos rótulos apresentaram alguma inadequação frente à legislação vigente, podendo comprometer a saúde e qualidade de vida dos consumidores.

Palavras-chave: rotulagem de alimentos; legislação; intolerância à lactose.

Abstract. The reliability of information contained in labels is crucial, especially for individuals with lactose intolerance. This study investigated the reasonableness of information on 70 labels of lactose-free milk and dairy products sold in supermarkets in the Metropolitan Region of Grande Vitória, Espírito Santo. The products were categorized into 15 groups and featured the phrases "lactose-free", "zero lactose," "0% lactose," "without lactose," or "does not contain lactose" adjacent to the product nomination. A checklist was developed containing 76 items from RDCs nº 429/2020 and IN nº 75/2020, 64 items from nº 727/2022, and 3 from nº 715/2022, from Anvisa. The items were classified as "compliant", "non-compliant", or "not applicable", and the data obtained were tabulated in Microsoft Excel® and analyzed through frequency estimation (%) and by groups. For RDC N° 429/2020, an adequacy rate of 63.1% was observed for all evaluated items, with non-compliance primarily related to the new model of nutritional information table and its constituents. Among the groups, 6 (40.0%) had a higher percentage of non-compliance regarding RDC N° 727/2022. It was also noted that none of the products complied with the requirements of this legislation. One label (1.4%) in the cheese group did not comply with RDC N° 715/2022 as it was not lactose-free despite the claim on its label. The information on labels presented some inadequacies concerning current legislation, which could compromise consumers' health and quality of life.

Keywords: food labeling; legislation; lactose intolerance.

^INutricionista.
Universidade Federal do Espírito/ES. Departamento de Educação Integrada em Saúde
cep: 29075-910, Vitória/ES, Brasil.
ORCID iD [<https://orcid.org/0009-0000-0623-5853>]

^{II} Nutricionista.
Universidade Federal do Espírito/ES. Departamento de Educação Integrada em Saúde,
cep: 29075-910, Vitória/ES, Brasil.
ORCID iD [<https://orcid.org/0009-0006-3660-6006>]

^{III}Doutora em Alimentos e Nutrição/UNICAMP.
repaduagandra@gmail.com
Universidade Federal do Espírito/ES. Departamento de Educação Integrada em Saúde
cep: 29075-910, Vitória/ES, Brasil.
ORCID iD [<https://orcid.org/0000-0002-8213-1412>]

^{IV}Doutora em Biotecnologia/UFES/Renorbio. geralda.sena@ufes.br
Universidade Federal do Espírito/ES. Departamento de Educação Integrada em Saúde,
cep: 29075-910, Vitória/ES, Brasil.
ORCID iD [<https://orcid.org/0000-0002-8185-3659>]

INTRODUÇÃO

A lactose é um dissacarídeo encontrado no leite, sendo formado a partir da união de dois monossacarídeos, galactose e glucose. A lactase, uma glicoproteína de membrana das microvilosidades intestinais, hidrolisa esse açúcar e possibilita sua absorção. A intolerância à lactose (IL) ou hipolactasia é caracterizada pela redução parcial ou total da atividade da lactase e pode ser classificada como congênita, primária ou secundária¹.

Na deficiência ou ausência da enzima, há um aumento da fermentação bacteriana, devido à lactose não digerida no lúmen, podendo ocasionar náuseas, cólica, flatulência, diarreia, dor e distensão abdominal, cefaleia, distúrbios do ritmo cardíaco ^{2,3}.

Mundialmente, a prevalência de IL é de 65 %, variando de acordo com a raça, etnia e gênero [2]. Segundo a Sociedade Brasileira de Pediatria, estima-se que 40% da população brasileira apresenta a IL primária, iniciada a partir dos 3 anos de idade ⁴.

O crescente aumento no diagnóstico de indivíduos intolerantes à lactose, a busca por melhor qualidade de vida, através da maior demanda por produtos isentos de lactose, despertou o interesse da indústria alimentícia, principalmente a láctea, para o desenvolvimento de produtos baixos ou isentos em lactose. Isso é possível por meio da adição de lactase exógena ou por outros processos de hidrólise da lactose ^{5,6}.

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) é um dos órgãos que regulamenta sobre a rotulagem de alimentos, incluindo produtos com baixo teor ou isentos de lactose [7]. A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 429/2020 [8] dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados, contendo informações como tabela de informação nutricional, rotulagem nutricional frontal e alegações nutricionais (AN). Já a Instrução Normativa (IN) nº 75/2020⁷ estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados através de anexos que complementam a RDC nº 429/2020⁸, como modelos para declaração da tabela de informação nutricional, requisitos específicos para formatação da tabela de informação nutricional, termos autorizados para declaração de AN, os critérios de composição para um produto apresentar a informação “não contém”.

A RDC nº 727/2022⁹ também dispõe sobre a rotulagem dos alimentos embalados além de advertência sobre lactose, estipulando valores mínimos que os alimentos devem conter para aparecer a informação “contém lactose”. E a RDC nº 715/2022¹⁰ dispõe sobre os requisitos sanitários do sal hipossódico, dos alimentos para controle de peso, dos alimentos para dietas com restrição de nutrientes e dos alimentos para dietas de ingestão controlada de açúcares.

Como esses produtos passam a atender um grupo específico da população com necessidades dietéticas especiais, a fidedignidade das informações, presentes em seus rótulos, torna-se ainda mais relevante.

Entretanto, mesmo a rotulagem sendo obrigatória e dotada de regulamentações, nem sempre as normas são seguidas da forma adequada pelas indústrias alimentícias, o que pode acarretar riscos nutricionais para a população, especialmente para aqueles indivíduos que apresentam algum tipo de restrição e/ou intolerância alimentar.

Diante do exposto, esse estudo tem como objetivo avaliar a adequação das informações dos rótulos em relação a RDC nº 429/2020⁸, IN nº 75/2020⁷, RDC nº 727/2022⁹ e RDC nº 715/2022¹⁰, de produtos isentos de lactose comercializados em supermercados da Grande Vitória, ES, bem como apresentar seus possíveis efeitos para os consumidores.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional e descritivo de avaliação das informações contidas nos rótulos de produtos isentos de lactose. Os produtos foram categorizados em quinze grupos, definidos de acordo com os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQ) para leite e seus derivados, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que apresentavam os dizeres “isento de lactose”, “zero lactose”, “0% lactose”, “sem lactose” ou “não contém lactose”, próximo à denominação de venda⁷. A identidade do fabricante dos produtos foi preservada (MAPA, 2023)¹¹.

Segundo os RTIQs, os produtos foram categorizados em iogurte (15), queijo (13), leite UHT (10), requeijão (8), bebida láctea (6), creme de leite (4), leite condensado (3), coalhada (2), creme de ricota (2), manteiga (2), cream cheese (1), doce de leite (1), leite em pó (1), leite fermentado (1) e leite pasteurizado (1).

Foram analisados 70 rótulos de 24 produtos alimentícios industrializados, do grupo de leite e derivados (Figura 1), disponíveis nos supermercados da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV - Vitória, Serra, Fundão, Vila Velha, Cariacica, Guarapari e Viana), Espírito Santo, considerando a localização em bairros de diferentes classes socioeconômicas. A consulta das informações dos rótulos, junto a captura das imagens foram realizadas entre os meses de março a maio de 2023 nas lojas físicas dos supermercados. A realização da pesquisa foi autorizada pelos supermercados, por meio de solicitação prévia.

As informações dos rótulos foram avaliadas por meio de comparação com o exigido pelas RDCs nº 429/2020; IN nº 75/2020; RDC nº 727/2022; RDC nº 715/2022 da Anvisa^{8,7,9,10}, através de um checklist, elaborado pelos pesquisadores, via Google Formulário. O checklist foi dividido em 4 blocos, sendo o primeiro composto por dois itens destinados para a descrição da denominação de venda e do nome da marca do produto. Os outros três blocos foram divididos da seguinte maneira: 76 itens da RDC nº 429/2020⁸ e IN nº 75/2020⁷; 64 itens da RDC nº 727/2022⁹ e 3 itens da RDC nº 715/2022¹⁰, que foram classificados em “conforme”, “não conforme” e “não se aplica”.

Os 76 itens da RDC nº 429/2020⁸, junto a IN nº 75/2020⁷, foram relacionados a adequação da tabela de informação nutricional, rotulagem nutricional frontal, AN, modelos de declaração da tabela de informação nutricional, requisitos específicos para formatação da tabela de informação nutricional; termos autorizados para declaração de alegações nutricionais, os critérios de composição para um produto apresentar a informação “não contém”.

Com relação a RDC nº 727/2022⁹, os 64 itens incluíam requisitos gerais, denominação de venda, lista de ingredientes, advertências sobre os principais alimentos que causam alergias alimentares, advertência sobre lactose, advertências relacionadas ao uso de aditivos alimentares, rotulagem nutricional, conteúdo líquido, identificação de origem, identificação do lote e instruções de conservação, preparo e uso. Investigou-se nos rótulos dos produtos as informações exigidas nos anexos: referente a valores dietéticos de referência; regras para arredondamento e expressões das quantidades na tabela de informação nutricional (TIN); quantidades não significativas de valor energético, nutrientes e sua forma de expressão; tamanho das porções/número de porções dos alimentos, regras de arredondamento; declaração da medida caseira; modelos para TIN; requisitos para formatação da declaração simplificada da informação nutricional; nomes dos constituintes ou seus nomes alternativos e as respectivas abreviações, ordem, indentação e unidades de medida; limites de açúcares adicionados, gorduras saturadas e sódio para declaração da rotulagem nutricional frontal, relação de alimentos em que ela é vedada e seus modelos; termos, critérios de composição e de rotulagem para declarações de AN.

E, por último, os 3 do checklist relativo à RDC nº 715/2022¹⁰ foram: requisitos de composição, qualidade, segurança e rotulagem e requisitos de composição essencial dos alimentos para dietas com restrição de nutrientes e dos alimentos para dietas de ingestão controlada de nutrientes.

Os resultados obtidos foram tabulados no Microsoft Excel®, constituindo o banco de dados, analisados por meio de estimativa de frequência (%) e de acordo com as categorias de grupos, conforme os RTIQs mencionados anteriormente.

RESULTADOS

A Figura 1 apresenta o fluxograma dos rótulos dos produtos isentos de lactose avaliados, agrupados de acordo com os grupos alimentícios e com os RTIQ.



FIGURA 1 - Fluxograma dos rótulos dos produtos avaliados, agrupados de acordo com os grupos alimentícios e com os RTIQ.

Os grupos dos iogurtes, leites UHT e queijos foram encontrados com maior frequência e mais diversidade de marcas. A tabela 1 apresenta o percentual de rótulos que estavam em total conformidade com os itens contidos nas legislações (RDC nº 429/2020, IN nº 75/2020, RDC nº 727/2022, RDC nº 715/2022).

TABELA 1 - Percentual de rótulos que apresentaram total conformidade com as legislações relacionadas a produtos de leite e derivados isentos de lactose, comercializados em supermercados da Região Metropolitana da Grande Vitória, ES, 2023.

Legislação	n	%
RDC Nº 429/2020	1	1,4
RDC Nº 727/2022	0	0
RDC Nº 715/2022	62	88,6
n = 70		

Foi observado que 98,6% dos rótulos dos produtos analisados apresentaram pelo menos uma não conformidade de acordo com a RDC nº 429/20208. Dos 76 itens verificados, 63,1 % estavam adequados, para todos os rótulos avaliados (Tabela 1).

A Tabela 2 apresenta os itens mais frequentemente observados em desacordo com essa legislação RDC nº 429/2020.

TABELA 2 - Percentual de rótulos de produtos de leite e derivados isentos de lactose, comercializados em supermercados da Região Metropolitana da Grande Vitória, ES, 2023, que apresentaram inconformidades segundo a RDC nº 429/2020, da Anvisa.

Item	Rótulos com inadequações
I. Presença de “açúcares adicionados”	94,3 %
II .Declaração da nota de rodapé: “*Percentual de valores diários fornecidos pela porção”	92,9 %
III. Uso correto dos nomes dos constituintes e as respectivas ordens de declaração, indentação e unidades de medidas.	92,9 %
IV. Presença da Rotulagem Nutricional Frontal	92,3 %
V. Presença de “açúcares totais”	91,4 %
VI. Declaração da tabela de informação nutricional de acordo com um dos modelos definidos pela IN Nº 75/2020	88,6 %
VII. Emprego de caracteres e linhas de cor 100% preta aplicados em fundo branco na tabela de informação nutricional	84,3 %
VIII. Usar borda de proteção, barras, linhas e símbolos de separação e margens internas conforme o modelo de tabela de informação nutricional selecionado.	82,9 %
IX. Declaração do número de porções por embalagem	74,3 %

n = 70

A escrita correta dos nomes dos constituintes e as respectivas ordens de declaração, indentação e unidades de medidas nas tabelas nutricionais estavam de acordo com o regulamentado em apenas 5 (7,1 %) rótulos (Tabela 2). Os principais erros encontrados foram a escrita de fibras alimentares como “fibra alimentar”, a indentação incorreta de glicose, galactose, lactose, gorduras saturadas, gorduras trans e a unidade de medida do valor energético expresso em kJ (quilojoules), a qual não é mais prevista.

Em relação à Rotulagem Nutricional Frontal (RNF), treze rótulos (18,6 %) possuíam quantidade de açúcares adicionados e/ou gorduras saturadas e/ou sódio acima dos limites definidos no Anexo XV da IN nº 75/2020⁷, mas neles não constavam o registro dessa declaração, a qual é obrigatória. Esses rótulos eram de cream cheese, creme de ricota, iogurte, manteiga e requeijão. Apenas um rótulo de um produto (7,7%) do grupo dos iogurtes apresentou RNF e foi registrada de forma correta.

Quanto às AN, mencionadas também nessa resolução⁸, oito itens foram avaliados e para a fim de verificar aqueles produtos que as exponham em seus rótulos. Dentre os rótulos analisados, dezessete apresentaram AN, sendo que desse total seis (35,3 %) não estavam em conformidade com os requisitos pré-estabelecidos para esse tipo de declaração, segundo o Anexo XX da IN nº 75/2020⁷. Nos rótulos dos produtos, havia a afirmação desses serem “rico” ou “fonte” em determinado nutriente, porém quando analisada a composição do produto constatou-se que, para a primeira alegação, a terminologia correta seria “fonte”. Já para a segunda, a alegação não poderia ser declarada, uma vez que os produtos apresentavam percentuais de valores diários (% VD) menores que os estabelecidos. Os rótulos também apresentavam AN baseadas em características inerentes a todos os alimentos do mesmo tipo. Essas informações equivocadas foram encontradas nos produtos bebidas lácteas, leites UHT e leite em pó.

Com relação aos grupos de produtos definidos por meio dos RTIQ, verificou-se que a porcentagem de inconformidades para todos os itens avaliados na RDC nº 429/20208 foi consideravelmente elevada, principalmente para os grupos: cream cheese (54,0 %), manteiga (51,5 %), requeijão (49,5 %), creme de leite (41,5 %), creme de ricota (40,5 %), leite fermentado (40,0 %), bebida láctea (38,3 %) e queijos (37,6 %).

Quanto à RDC nº 727/2022, quando os 65 itens/informações dessa foram avaliados, notou-se que 92,8 % deles estavam adequados para todos os rótulos, como a presença da denominação de venda, da lista de ingredientes, da tabela nutricional, da identificação de origem, do lote e da validade. No entanto, para o item referente à declaração do país de origem, que deve constar como informação obrigatória, apenas 4 (5,7 %) rótulos estavam em conformidade ao mencionado. A identificação da origem por meio de expressões pré-estabelecidas “Fabricado em...”, “Produto...” ou “Indústria ...”, estava inconforme em 24,3 % dos rótulos analisados, embora este item seja parte complementar da identificação do produto.

Em relação ao conteúdo líquido, 61,4 % dos 70 rótulos estavam de acordo. Apesar de todos os rótulos declararem a quantidade de produto contida na embalagem nas unidades de medidas corretas, esses não apresentavam as expressões de indicação quantitativa conforme a Portaria Inmetro nº 249/2021¹².

Durante a análise das informações constantes dos rótulos, foram encontrados dizeres, dos quais:

“Nutrição diária especializada (...)"

“25 g de proteínas para você ir além.”

“Com nutrientes que ajudam na recuperação e ganho de massa muscular, energia e na sensação de saciedade”

“[MARCA] é o seu parceiro perfeito para todos os dias”

“Inclua [MARCA] e sinta a diferença dos probióticos vivos.”

O que está em desacordo com a legislação¹⁰.

Além desses dizeres, em um rótulo de iogurte, havia informação da ausência de aromatizantes, porém, foi constatada a presença desse tipo de aditivo alimentar na lista de ingredientes.

Relativo aos grupos definidos segundo os RTIQs, para a RDC nº 727/2022⁹, constatou-se que 6 deles (40,0 %) apresentaram maior percentual de inconformidades em relação aos itens avaliados (Tabela 3).

TABELA 3 - Percentual de itens com inconformidades, avaliados para a RDC nº 727/2022, dos rótulos dos grupos de produtos de leite e derivados isentos de lactose, comercializados em supermercados da Região Metropolitana da Grande Vitória, ES, 2023.

Grupos	Itens não conformes
Manteiga	12,5 %
Leite fermentado	12 %
Bebida láctea	9,8 %
Leite em pó	9 %
Leite UHT	8,3 %
Iogurte	7,9 %
n = 64	

Apesar dos valores reduzidos de estimativa de frequência, para os itens com inadequações dos rótulos dos grupos da Tabela 3, alguns se destacaram como a declaração de denominação de venda, a declaração de aditivos alimentares aromatizantes e do lote de forma visível, legível e indelével, as advertências de alérgenos em caixa alta, negrito e em cor contrastante com o fundo do rótulo.

Quanto aos três itens avaliados, perante o exigido para a RDC nº 715/2022¹⁰, 95,2 % apresentavam adequação. No entanto, apesar do elevado percentual de adequação, 8 (11,4 %) rótulos não estavam cumprindo com as normas. Os 8 rótulos que não estavam em total conformidade foram aqueles que pertenciam aos grupos manteiga, requeijão e queijo, com 33%, 16,5 % e 10,2 % de inconformidades, respectivamente.

Para o grupo da manteiga, os dois rótulos coletados não apresentavam a advertência obrigatória “Diabéticos: contém...” acerca da presença de mono ou dissacarídeos.

Além disso, no grupo dos queijos, um dos rótulos de queijo minas padrão, supostamente isento de lactose, declarava em sua tabela de informação nutricional que a quantidade de lactose presente era “menor que 0,15 g” para a porção de 30 g.

DISCUSSÃO

A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2017-2018, do IBGE, mostra que o brasileiro consome, em média, 32,2 kg de laticínios por ano. Dentre esses, os mais consumidos são leite fluído (20,1 kg/per capita/ano), queijos (2,2 kg/per capita/ano) e iogurtes (1,56 kg/per capita/ano)¹³. Esses dados podem justificar a presença mais frequente dos grupos de iogurtes, leites UHT e queijos nas prateleiras dos supermercados, constatada neste estudo.

Os resultados reforçam a relevância de estudos que avaliem a veracidade das informações presentes nos rótulos, uma vez que esses fornecem aos consumidores conhecimento sobre a composição, características nutricionais do alimento e seus possíveis benefícios à saúde^{14, 15}.

Com relação ao percentual representativo de rótulos que ainda não se adequaram às formatações exigidas para a tabela de informação nutricional e para a RNF (Tabela 2), este pode estar relacionado com o prazo para sua adequação, estipulado pela Anvisa e o período de coleta dos dados no nosso estudo. Para produtos destinados à venda direta ao consumidor, como os aqui incluídos e que já estão sendo comercializados, o prazo foi até o dia 8 de outubro de 2023, com prazo final para o esgotamento das embalagens até 22 de abril de 2024 (por meio de uma ação civil pública).

A presença da RNF auxilia o consumidor no ato da compra e é uma ferramenta de promoção à saúde por permitir a identificação de nutrientes presentes naquele alimento e por estimular a realização de escolhas alimentares mais saudáveis. Isso porque o consumo de produtos com elevados teores de açúcares adicionados, gorduras saturadas e sódio, encontrados principalmente em alimentos ultraprocessados, está associado ao possível desenvolvimento de doenças crônicas, como hipertensão arterial, obesidade, dislipidemias e o diabetes mellitus tipo 2¹⁶. Bandeira et al.¹⁷ realizaram um estudo transversal com 2400 consumidores brasileiros, avaliando o desempenho de cinco modelos de RNF (octógono, lupa, círculo, triângulo e semáforo nutricional). O estudo mostrou que os modelos influenciaram positivamente no entendimento do conteúdo nutricional, na percepção de saudabilidade e na intenção de compra do consumidor.

As AN aumentam a intenção de compra de determinados produtos por parte do consumidor, visto que a manutenção da saúde é um ponto importante e estas alegações colaboram para um impacto positivo na hora da escolha do produto¹⁸. Porém, nesse estudo, 35,3% dos produtos analisados apresentaram não conformidade no que se refere a esse quesito.

A presença de frases, informações e/ou dizeres que destacam a possível superioridade desses produtos em relação a outros e que não podem ser comprovadas apenas por meio de leitura dos rótulos, é considerada fraude¹⁹. Na rotulagem dos alimentos embalados não se pode destacar, atribuir, veicular, ressaltar, indicar ou aconselhar qualquer informação, vocábulos, efeitos, presença ou ausência, qualidades ou propriedades ao alimento que possa induzir o consumidor ao erro, equívoco ou confusão sobre as verdadeiras atribuições do alimento⁹. As legislações sobre a rotulagem são desenvolvidas para impedir a presença dessas informações enganosas. No entanto, o nosso estudo e outros evidenciam que o exigido não vem sendo cumprido^{17, 20, 21}.

No estudo de Leonel de Lima, Macêdo e Neves 5 dos doze rótulos de leites UHT zero lactose comercializados em Natal, RN, sete continham informações que induziam o consumidor ao engano e favoreciam a compra do produto. Sousa et al.²⁰ demonstraram haver ausência de confiança nas informações nutricionais dos rótulos por parte de estudantes de uma universidade pública da cidade de Curitiba, PR. A desconfiança estava associada à descrença na indústria alimentícia, devido às estratégias de marketing utilizadas e à apresentação de informações nutricionais imprecisas e incorretas expressas nos rótulos, corroborando com o encontrado por este estudo.

No estudo de Melo et al.²² foram avaliados dezesseis rótulos de produtos lácteos comercializados em um município de Batalha, AL. Desses rótulos, apenas 1 (um) estava totalmente conforme ao previsto pela RDC nº 360/2003 (revogada pela RDC nº 429/2020), sendo esse rótulo de queijo.

Segundo Martínez-Pineda e Yagüe-Ruiz²³, a não declaração de alérgeno é o principal erro de rotulagem, quando analisados os riscos de ingestão de leite e derivados, cereais, oleaginosas, ovos e crustáceos para pacientes pediátricos na União Europeia. Já Soon e Wahab²⁴ identificaram que, além do alérgeno não declarado, outros tipos de erros de rotulagem são encontrados, como informações incorretas, informações ausentes e impressão ilegível. Esses achados vão de encontro ao verificado neste estudo.

O papel da legislação da rotulagem é fundamental também para o manejo de doenças, incluindo o diabetes. Isso porque auxilia os consumidores a realizarem melhores escolhas na hora da compra dos alimentos, com base em sua composição documentada no rótulo²⁵. Portanto, a advertência obrigatória “Diabéticos: contém...” e a quantidade de mono e dissacarídeos nos rótulos é fundamental para escolhas alimentares e controle da doença nessa população. Nesse estudo, alguns produtos apresentaram não conformidade, assim como, Batista et al.²⁶ constataram que apenas 3,1 % dos alimentos industrializados comercializados em um hipermercado da cidade de

Uberlândia, MG, declaravam a quantidade deste açúcar, na tabela nutricional.

Segundo a RDC nº 715/2022¹⁰, para o alimento ser considerado isento de lactose “a quantidade de lactose deve ser igual ou menor a 100 miligramas por 100 gramas ou 100 mililitros do alimento pronto para consumo”. Portanto, o rótulo do queijo encontrado no estudo não poderia ser considerado um alimento isento de lactose por apresentar 500 mg de lactose/100g do alimento. A nomenclatura correta a ser utilizada, nesse caso, seria “baixo teor de lactose”, como é o caso de produtos como lácteos fermentados, queijos duros (maturados) e manteigas.

Quando produtos que se declaram isentos de lactose erroneamente são adquiridos, podem provocar diversas consequências ao consumidor. Primeiramente, viola-se o Código de Defesa do Consumidor, que declara em seu Art. 6º, item III, que é de direito básico o acesso “à informação adequada clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem”²⁷. Além disso, e de maior importância, pode gerar consequências negativas na saúde do consumidor, uma vez que, a ingestão de lactose por indivíduos intolerantes promove sintomas com severidades variadas, como dor abdominal, diarreia, náuseas, flatulências e borborismo.

Sabe-se que a conduta inicial tomada por profissionais como nutricionistas para indivíduos com IL é a restrição temporária do consumo de produtos leite e derivados, a fim de se cessar os sintomas. Dessa maneira, os produtos isentos de lactose tornam-se parte da alimentação do paciente/cliente. Bueno et al.²⁸ também destacaram a importância das normas relacionadas à rotulagem, considerando os rótulos como meios de informação sobre a composição do produto adquirido. Nesse sentido, a ausência ou inveracidade de informações nutricionais pode levar os consumidores a cometerem equívocos no momento da escolha dos produtos, o que pode acarretar riscos à sua saúde e comprometer sua qualidade de vida.

CONCLUSÃO

Diante das informações encontradas neste estudo, é possível afirmar que as legislações referentes à rotulagem de leite e seus derivados isentos de lactose, não estavam sendo cumpridas em 2023. Observou-se a presença de inadequações quanto a dizeres que podem induzir o consumidor ao erro, ausência da rotulagem nutricional frontal e alegação inverídica sobre a isenção da lactose no produto. Assim, a saúde e a qualidade de vida dos consumidores podem ser comprometidas, sobretudo daqueles intolerantes à lactose.

No entanto, somente a presença da rotulagem não garante que as informações sejam bem compreendidas pelo consumidor, sendo necessário que essas sejam claras e fidedignas às características do produto. Ações como a educação nutricional voltada para os consumidores, com medidas que incentivem a leitura dos rótulos, torna-se indispensável, pois promove conhecimento e possibilita escolhas mais saudáveis. Aos profissionais da saúde, sobretudo os nutricionistas, cabe defender que a rotulagem conte com informações corretas e nutricionais inequívocas.

REFERÊNCIAS

1. Santos GJ, Rocha R, Santana GO. Lactose intolerance: what is a correct management? Revista da Associação Médica Brasileira. 2019 Feb;65(2):270–5. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302019000200270
2. Catanzaro R, Sciuto M, Marotta F. Lactose intolerance: an update on its pathogenesis, diagnosis, and treatment. NutritionResearch. 2021 Mar;89:23–34.
3. Facioni MS, Raspini B, Pivari F, Dogliotti E, Cena H. Nutritional Management of Lactose intolerance: the Importance of Diet and Food Labelling. JournalofTranslational Medicine [Internet]. 2020 Jun 26;18(1).
4. Sociedade Brasileira de Pediatria [Internet]. Intolerância à lactose2017. Available from: <https://www.sbp.com.br/especiais/pediatria-para-familias/noticias/nid/intolerancia-a-lactose/>.
5. Leonel de Lima T, Borges de Macêdo MA, Moreira das Neves RA. Avaliação da rotulagem de leite UHT “zero lactose” comercializado na cidade de Natal/RN. Revista da Associação Brasileira de Nutrição - RASBRAN. 2021 Jan 5;12(1):116–30.
6. Panseri S, Pavlovic R, Castrica M, Nobile M, Di Cesare F, Chiesa LM. Determination of Carbohydrates in Lactose-Free Dairy Products to Support Food Labelling. Foods. 2021 May 28;10(6):1219.
7. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020. requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Diário Oficial da União 09 out 2020; Seção 1.
8. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução da Diretoria Colegiada nº. 429, de 8 de outubro de 2020. Rotulagem nutricional dos alimentos embalados. Diário Oficial da União 09 out 2020; Seção 1.
9. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução da Diretoria Colegiada nº. 727, de 01 de julho de 2022. Rotulagem de alimentos embalados. Diário Oficial da União 06 jul 2022; Seção 1.
10. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução da Diretoria Colegiada nº. 715, de 01 de julho de 2022. Requisitos sanitários do sal hipossódico, dos alimentos para controle de peso, dos alimentos para dietas com restrição de nutrientes e dos alimentos para dietas de ingestão controlada de açúcares. Diário Oficial da União 06 jul 2022; Seção 1.
11. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade(RTIQ)- Leite e seus derivados, 2023 [cited2023 May 24]. Available from:<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/copy_of_suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-producos-de-origem-animal-1/rtiq-leite-e-seus-derivados>
12. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Brasil). Portaria INMETRO nº 249 de 09/07/2021. Regulamento técnico metrológico consolidado que estabelece a forma de expressar a indicação quantitativa do conteúdo líquido das mercadorias pré-embaladas. 2021.

13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE,2020.
14. Martínez Rodríguez M, Samaniego-Vaesken M de L, Alonso-Aperte E. A New Food Composition Database of Lactose-Free Products Commercialized in Spain: Differences in Nutritional Composition as Compared to Traditional Products. *Foods*. 2021 Apr 14;10(4):851.
15. Montera V dos SP, Martins APB, Mais LA, Canella DS. Informação sobre aditivos alimentares nos rótulos de alimentos no Brasil: análise crítica. *Revista de Saúde Pública* [Internet]. 2023 Feb 17 [cited 2023 May 8];57(1):2. Available from: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/t9WzgXy6PBjqZDbf8wDdqfz/?format=pdf&lang=pt>
16. Azevedo EC de C, Diniz A da S, Monteiro JS, Cabral PC. Padrão alimentar de risco para as doenças crônicas não transmissíveis e sua associação com a gordura corporal - uma revisão sistemática. *Ciência&SaúdeColetiva* [Internet]. 2014 May 1 [cited 2021 Jan 8]; 19:1447–58. Available from: <https://www.scielosp.org/article/csc/2014.v19n5/1447-1458/>
17. Bandeira LM, Pedroso J, Toral N, Gubert MB. Perfomance and perception on front-on-package nutritional labeling models in Brazil. *Revista de Saude Publica*. 2021;55(19): 1-12.
18. Duarte P, Teixeira M, Silva SC. A alimentação saudável como tendência: a percepção dos consumidores em relação a produtos com alegações nutricionais e de saúde. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*. 2021 July; 23 (3): 1-17. v.21. Available from: <https://www.scielo.br/j/rbgn/a/zTdb8vCPdYyjFM5cZznjd8M/?format=pdf&lang=pt>
19. Escobar N, Beas S, Gras N, Ronco AM, Escobar N, Beas S, et al. Fraude alimentario: Pasado, presente y futuro. *Revistachilena de nutrición* [Internet]. 2023 Feb 1 [cited 2023 May 2];50(1):106–16. Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182023000100106&script=sci_arttext&tlang=pt
20. Sousa LML de, Stangarlin-Fiori L, Costa EHS, Furtado F, Medeiros CO, Sousa LML de, et al. Use of nutritional food labels and consumers' confidence in label information. *Revista de Nutrição* [Internet]. 2020 [cited 2020 Dec 31];33. Available from: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732020000100316
21. Stangarlin-Fiori L, Boscardin E, Vosgerau SEP, Medeiros CO, Dohms PODS, Mezzomo TR. Critical analysis of the labeling of commercialized foods. *RSD* [Internet]. 2020 Jul.6 [cited 2025 Mar. 20];9(8):e306984926. Available from: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4926>
22. Melo F de O, Barbosa PT, Andrade AKS de, Gomes CS, Costa S de S, Santos DR dos. Avaliação da rotulagem de embalagens de diferentes marcas de produtos lácteos comercializados no município de Batalha, Alagoas. *DiversitasJournal*. 2021 May 28;6(2):1886–98.
23. Martínez-Pineda M, Yagüe-Ruiz C. The Risk of Undeclared Allergens on Food Labels for Pediatric Patients in the European Union. *Nutrients*. 2022 Apr 10;14(8):1571.
24. Soon JM, Abdul Wahab IR. Global food recalls and alerts associated with labelling errors and its contributory factors. *Trends in Food Science & Technology*. 2021 Dec;118(0924-2244):791–8.

25. Bolzan BBM, Horvath JDC diabéticos. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. 2021 Oct 1; 80:1–9.
26. Batista RAB, Assunção DCB, Penaforte FR de O, Japur CC. Lactose em alimentos industrializados: avaliação da disponibilidade da informação de quantidade. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2018 Dec;23(12):4119–28.
27. BRASIL. Código de proteção e defesa do consumidor e legislação correlata. 5. ed., Brasília (DF): Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas; 2012.
28. Bueno LC, Silva TG de S e, Lima DB, Alves CGL, Rezende ML, Azevedo L. A influência dos rótulos nutricionais no cuidado em saúde: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development* [Internet]. 2022 May 8 [cited 2022 Jun 29];11(6):e52311629486–e52311629486. Available from: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29486>

LABELING ASSESSMENT OF LACTOSE-FREE DAIRY PRODUCTS

ROTULAGEM DE PRODUTOS LÁCTEOS ISENTOS DE LACTOSE: AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

Emmanuela Menezes Costa^I, Giovanna Cobe Vargas^{II}, Renata Luana de Pádua Gandra^{III*}, Geralda Gillian Silva Sena^{IV}

Abstract. The reliability of information contained in labels is crucial, especially for individuals with lactose intolerance. This study investigated the reasonableness of information on 70 labels of lactose-free milk and dairy products sold in supermarkets in the Metropolitan Region of Grande Vitória, Espírito Santo. The products were categorized into 15 groups and featured the phrases "lactose-free", "zero lactose," "0% lactose," "without lactose," or "does not contain lactose" adjacent to the product nomination. A checklist was developed containing 76 items from RDCs nº 429/2020 and IN nº 75/2020, 64 items from nº 727/2022, and 3 from nº 715/2022, from Anvisa. The items were classified as "compliant", "non-compliant", or "not applicable", and the data obtained were tabulated in Microsoft Excel® and analyzed through frequency estimation (%) and by groups. For RDC Nº 429/2020, an adequacy rate of 63.1% was observed for all evaluated items, with non-compliance primarily related to the new model of nutritional information table and its constituents. Among the groups, 6 (40.0%) had a higher percentage of non-compliance regarding RDC Nº 727/2022. It was also noted that none of the products complied with the requirements of this legislation. One label (1.4%) in the cheese group did not comply with RDC Nº 715/2022 as it was not lactose-free despite the claim on its label. The information on labels presented some inadequacies concerning current legislation, which could compromise consumers' health and quality of life.

Keywords: food labeling; legislation; lactose intolerance.

Resumo. A fidedignidade das informações dos rótulos é imprescindível, especialmente para aqueles indivíduos intolerantes à lactose. Esse estudo investigou a adequação das informações de 70 rótulos de produtos leite e derivados isentos de lactose, comercializados em supermercados da Região Metropolitana da Grande Vitória, Espírito Santo. Os produtos foram categorizados em 15 grupos e apresentavam os dizeres "isento de lactose", "zero lactose", "0% lactose", "sem lactose" ou "não contém lactose", próximo à denominação de venda. Elaborou-se checklist contendo 76 itens avaliados para a RDC nº 429/2020 e IN nº 75/2020, 64 itens para a nº 727/2022 e 3 para a nº 715/2022 da Anvisa. Os itens foram classificados em "conforme", "não conforme", "não se aplica" e os dados obtidos tabulados no Microsoft Excel®, analisados por meio de estimativa de frequência (%) e conforme os grupos. Para a RDC nº 429/2020, verificou-se 63,1 % de adequação para todos os itens avaliados, destacando-se as não conformidades relativas ao novo modelo de tabela de informação nutricional e seus constituintes. Dos 15 grupos de produtos avaliados, 6 (40,0 %) apresentaram maior percentual de inadequações quanto a RDC nº 727/2022. Notou-se que todos os produtos não atenderam completamente ao exigido pela legislação. Um rótulo (1,4 %) do grupo dos queijos estava inconforme com a RDC nº 715/2022 em função de seu produto não ser isento em lactose, mas apresentar essa afirmação no seu rótulo. As informações presentes nos rótulos apresentaram alguma inadequação frente à legislação vigente, podendo comprometer a saúde e qualidade de vida dos consumidores.

Palavras-chave: rotulagem de alimentos; legislação; intolerância à lactose.

^INutricionista.

Universidade Federal do Espírito/ES. Departamento de Educação Integrada em Saúde
cep: 29075-910, Vitória/ES, Brasil.
ORCID iD [<https://orcid.org/0009-0000-0623-5853>]

^{II} Nutricionista.

Universidade Federal do Espírito/ES. Departamento de Educação Integrada em Saúde,
cep: 29075-910, Vitória/ES, Brasil.
ORCID iD [<https://orcid.org/0009-0006-3660-6006>]

^{III}Doutora em Alimentos e Nutrição/UNICAMP.

repaduagandra@gmail.com
Universidade Federal do Espírito/ES. Departamento de Educação Integrada em Saúde
cep: 29075-910, Vitória/ES, Brasil.
ORCID iD [<https://orcid.org/0000-0002-8213-1412>]

^{IV}Doutora em Biotecnologia/UFES/Renorbio. geralda.sena@ufes.br

Universidade Federal do Espírito/ES. Departamento de Educação Integrada em Saúde,
cep: 29075-910, Vitória/ES, Brasil.
ORCID iD [<https://orcid.org/0000-0002-8185-3659>]

INTRODUCTION

Lactose is a disaccharide found in milk, formed from the union of two monosaccharides – galactose and glucose. Lactase, a membrane glycoprotein of intestinal microvilli, hydrolyzes this sugar and allows its absorption. Lactose intolerance (LI), or hypolactasia, is characterized by partial or total reduction in lactase activity and can be classified as congenital, primary or secondary¹.

In the absence or deficiency of the enzyme, there is an increase in bacterial fermentation, due to undigested lactose in the lumen, which can cause nausea, colic, flatulence, diarrhea, abdominal pain and distension, headache, heart rhythm disturbances^{2,3}.

Worldwide, LI prevalence stands at 65%, varying depending on race, ethnicity and gender [2]. According to the Brazilian Society of Pediatrics, it is estimated that 40% of the Brazilian population has primary LI, starting after 3 years of age⁴.

The growing number of individuals diagnosed with lactose intolerance and the search for a better quality of life through greater demand for lactose-free products have sparked the interest of the food industry, especially the dairy one, in developing products low in or without lactose. This is possible by adding exogenous lactase or through other lactose hydrolysis processes^{5,6}.

In Brazil, the National Health Surveillance Agency (Anvisa) is one of the bodies that regulates food labeling, including products that are low in or free of lactose [7]. Collegiate Board Resolution (RDC) No. 429/2020 [8] provides for the nutritional labeling of packaged foods, containing information such as nutritional information table, front-of-pack nutrition labeling, and nutritional claims (NCs). Normative Instruction (IN) No. 75/2020⁷ establishes the technical requirements for the statement of nutritional labeling on packaged foods through annexes that complement RDC No. 429/2020⁸, such as models for the statement of the nutritional information table, specific requirements for formatting the nutritional information table, authorized terms for NC statement, the composition criteria for a product to present the information “does not contain”.

RDC No. 727/2022⁹ also provides for the labeling of packaged foods in addition to warnings about lactose, stipulating minimum values that foods must contain for the information “contains lactose” to appear. And RDC No. 715/2022¹⁰ addresses the health requirements for hyposodium salt, foods for weight control, foods for nutrient-restricted diets and foods for diets with controlled sugar intake. Because these products serve a specific group of the population with special dietary needs, the reliability of the information on their labels becomes even more relevant.

However, even though labeling is mandatory and subjected to regulations, the standards are not always followed appropriately by food industries, which can lead to nutritional risks for the population, especially for those individuals who have some type of food restriction and/or intolerance.

In light of the foregoing, this study aims to assess the adequacy of label information, taking into account RDC No. 429/2020⁸, IN No. 75/2020⁷, RDC No. 727/2022⁹ and RDC No. 715/2022¹⁰, concerning lactose-free products sold in supermarkets in Greater Vitória, ES, Brazil, as well as to present their possible effects for consumers.

METHODS

This is an observational and descriptive study assessing the information contained on the labels of lactose-free products. The products were categorized into fifteen groups, defined in accordance with the Identity and Quality Technical Regulations (RTIQs) for milk and its derivatives by the Department of Agriculture, Livestock and Food Supply (MAPA), which had the terms “lactose-free”, “zero lactose”, “0% lactose”, “no lactose” or “does not contain lactose” adjacent to their sales denomination⁷. The identity of the products’ manufacturers was not disclosed (MAPA, 2023)¹¹.

According to the RTIQs, the products were categorized as yogurt (15), cheese (13), UHT milk (10), Brazilian cream cheese (8), dairy drink (6), heavy cream (4), condensed milk (3), curd (2), ricotta cream (2), butter (2), traditional cream cheese (1), milk jam (1), powdered milk (1), fermented milk (1) and pasteurized milk (1). A total of 70 labels of 24 processed food products were analyzed, from the milk and dairy products group (Figure 1), available in supermarkets in the Metropolitan Area of Greater Vitória (RMGV - Vitória, Serra, Fundão, Vila

Velha, Cariacica, Guarapari and Viana), Espírito Santo, considering the location in neighborhoods of different socioeconomic classes. The collection of label information, together with the capture of images, was carried out between March and May 2023 in the supermarkets' physical stores. The conduction of the research was authorized by the supermarkets, upon prior request.

The information on the labels was assessed by comparison with what is required by ANVISA's RDCs No. 429/2020; IN No. 75/2020; RDC No. 727/2022; RDC No. 715/2022^{8,7,9,10}, with the aid of a checklist prepared by the researchers via Google Forms. The checklist was divided into 4 blocks, with the first consisting of two items intended to describe the product's sales denomination and brand name. The other three blocks were divided as follows: 76 items from RDC No. 429/2020⁸ and IN No. 75/2020⁷; 64 items from RDC No. 727/2022⁹ and 3 items from RDC No. 715/2022¹⁰, which were classified as "compliant", "non-compliant" and "not applicable".

The 76 items of RDC No. 429/2020⁸, together with IN No. 75/2020⁷, were related to the adequacy of the nutritional information table, front-of-pack nutrition labeling, NC, statement templates for the nutritional information table, specific requirements for formatting the nutritional information table; authorized terms for the declaration of nutritional claims, the composition criteria for a product to present the information "does not contain". As for RDC No. 727/2022⁹, the 64 items included general requirements, sales denomination, list of ingredients, warnings about the main foods that cause food allergies, warning about lactose, warnings related to the use of food additives, nutritional labeling, net content, identification of origin, identification of the batch, and instructions for conservation, preparation and use. The information required in the annexes was investigated on the product labels: concerning dietary reference values; rules for rounding and expressing quantities in the nutritional information table (NIT); non-significant amounts of energy value, nutrients and their form of expression; serving size/number of food servings, rounding rules; statement of household measurements; templates for NITs; requirements for formatting the simplified statement of nutritional information; names of constituents or their alternative names and their respective abbreviations, order, indentation and units of measurement; limits on added sugars, saturated fats and sodium for statement of front-of-pack nutritional labeling, list of foods in which it is prohibited and their templates; terms, composition and labeling criteria for NC statements.

And, finally, the 3 items on the checklist relating to RDC No. 715/2022¹⁰ were: composition, quality, safety and labeling requirements, and essential composition requirements of foods for nutrient-restricted diets and foods for controlled nutrient intake diets.

The results obtained were tabulated in Microsoft Excel®, constituting the database; they were analyzed by means of frequency estimates (%) and according to group categories, in accordance with the RTIQs, mentioned previously.

RESULTS

Figure 1 shows a flowchart for the labels of the assessed lactose-free products, grouped according to food groups and the RTIQs.

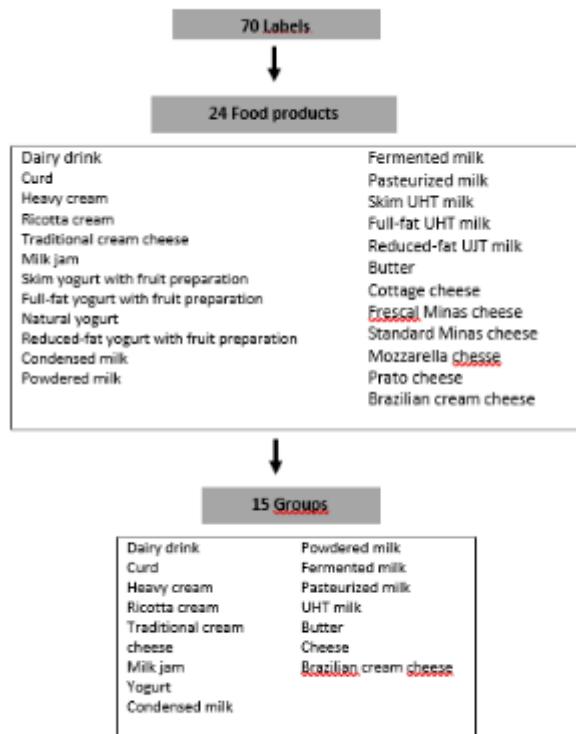


FIGURE 1 - Flowchart for the labels of the assessed products, grouped according to food groups and the RTIQs.

The yogurt, UHT milk and cheese groups were found more frequently and with a greater diversity of brands. Table 1 shows the percentage of labels that were in full compliance with the items contained in the legislation (RDC No. 429/2020, IN No. 75/2020, RDC No. 727/2022, RDC No. 715/2022).

TABLE 1 - Percentage of labels that fully complied with legislation related to lactose-free milk products and dairy products, sold in supermarkets in the Metropolitan Area of Greater Vitória, ES, 2023.

Legislation	n	%
RDC Nº 429/2020	1	1,4
RDC Nº 727/2022	0	0
RDC Nº 715/2022	62	88,6

n = 70

It was observed that 98.6% of the product labels analyzed had at least one non-conformity as to RDC No. 429/20208. Of the 76 items checked, 63.1% were compliant, for all labels assessed (Table 1). Table 2 presents the items most frequently found in disagreement with RDC No. 429/2020.

TABLE 2 - Percentage of labels of lactose-free milk products and dairy products, sold in supermarkets in the Metropolitan Area of Greater Vitória, ES, 2023, that presented non-conformities as to Anvisa's RDC No. 429/2020.

Item	Rótulos com inadequações
I. Presence of "added sugars"	94,3 %
II. Footnote statement: "*Percentage of daily values provided by serving"	92,9 %
III. Correct use of the names of the constituents and the respective order of statement, indentation and units of measurement.	92,9 %
IV. Presence of front-of-pack nutrition labeling	92,3 %
V. Presence of "total sugars"	91,4 %
VI. Nutritional information table statement in accordance with one of the templates defined by IN No. 75/2020	88,6 %
VII. Use of 100% black characters and lines applied to a white background in the nutritional information table	84,3 %
VIII. Use of protective borders, bars, separation lines and symbols, and internal margins in accordance with the selected nutritional information table template.	82,9 %
IX. Statement of the number of servings per package	74,3 %

n = 70

Correct writing of the names of the constituents and the respective order of statement, indentation and units of measurement in the nutritional tables were in accordance with the regulation in only 5 (7.1%) labels (Table 2). The main errors found concerned the writing of dietary fibers as "dietary fiber", incorrect indentation of glucose, galactose, lactose, saturated fats, trans fats and the unit of measurement of energy value expressed in kJ (kilojoules), which is no longer provided for.

With respect to front-of-pack nutrition labeling (FOPNL), thirteen labels (18.6%) had amounts of added sugars and/or saturated fats and/or sodium above the limits defined in Annex XV of IN No. 75/2020⁷, but they did not contain the record of this statement, which is mandatory. These labels were for traditional cream cheese, ricotta cream, yogurt, butter and Brazilian cream cheese. Only one product label (7.7%) from the yogurt group had FOPNL and was recorded correctly.

As for NCs, also mentioned in this resolution⁸, eight items were assessed as to the products listed on their labels. Among the labels analyzed, seventeen had NCs, of which six (35.3%) presented non-compliance with the pre-established requirements for this type of statement, according to Annex XX of IN No. 75/2020⁷. On the product labels, there was a claim that they were "rich" or "source" as to a certain nutrient; however, when the product's composition was analyzed, it was found that, for the former claim, the correct terminology would be "source". As for the latter, the claim should not be stated, since the products had percentages of daily values (% DV) lower than those established. The labels also presented NCs based on characteristics inherent to all foods of the same type. This misleading information was found in dairy drinks, UHT milk and powdered milk products.

Regarding the product groups defined through the RTIQs, it was found that the percentage of non-conformities for all items assessed in RDC No. 429/2020⁸ was considerably high, mainly for these groups: traditional cream cheese (54.0%), butter (51.5%), Brazilian cream cheese (49.5%), heavy cream (41.5%), ricotta cream (40.5%), fermented milk (40.0%), dairy drink (38.3%) and cheese (37.6%).

As for RDC No. 727/2022, when the 65 items/pieces of information relating to it were assessed, it was noted that 92.8% of them were compliant for all labels, such as presence of the sales denomination, list of ingredients, nutritional table, identification of origin, batch and expiration date. However, for the item referring to the statement of the country of origin, which must be included as mandatory information, only 4 (5.7%) labels were compliant. The identification of origin through pre-established expressions such as "Made in...", "Product..." or "Industry..." was non-compliant on 24.3% of the labels analyzed, although this item is a complementary part of product identification.

Regarding net content, 61.4% of the 70 labels were conforming. Although all labels stated the quantity of product contained in the package in the correct measurement units, they did not present the quantitative indication expressions determined by Inmetro Ordinance No. 249/202112.

During the analysis of the information contained in the labels, the following sentences were found:

"Specialized daily nutrition (...)"
"25 g of proteins to help you go further."
"With nutrients that help with recovery and gain of muscle mass, energy and feeling of satiety"
"[BRAND] is your perfect partner for everyday"
"Add [BRAND] to your diet and feel the difference of live probiotics."

Which is in disagreement with the law¹⁰.

In addition to these sayings, a yogurt label claimed to have no flavorings; however, the presence of this type of food additive was found in the list of ingredients.

Regarding the groups defined according to the RTIQs, for RDC No. 727/2022⁹, it was found that 6 of them (40.0%) had a higher percentage of non-conformities in relation to the assessed items (Table 3).

TABLE 3 - Percentage of items with non-conformities, assessed for RDC No. 727/2022, on the labels of the groups with lactose-free milk and dairy products, sold in supermarkets in the Metropolitan Area of Greater Vitória, ES, 2023

Groups	Non-conforming items
Butter	12,5 %
Fermented milk	12 %
Dairy drink	9,8 %
Powdered milk	9 %
UHT milk	8,3 %
Yogurt	7,9 %

n = 64

Despite the reduced frequency estimate values, for the items with inadequacies on the labels of the groups shown in Table 3, some stood out, such as the statement of sales denomination, the statement of flavoring food additives and of the batch in a visible, legible and indelible way, the allergen warnings in capital letters, bolded and in a color contrasting with the background of the label.

As for the three items assessed on the basis of what is required by RDC No. 715/2022¹⁰, 95.2% were adequate. However, despite the high percentage of adequacy, 8 (11.4%) labels were not complying with the standards. The 8 labels that were not in full compliance were those that belonged to the butter, Brazilian cream cheese and cheese groups, with 33%, 16.5% and 10.2% of non-conformities, respectively.

For the butter group, the two labels collected did not present the mandatory warning “Diabetics: contains...”, regarding the presence of mono- or disaccharides.

In the Brazilian cream cheese group, 3 (37.5%) labels did not contain the warning described above, and another label also did not include lactose in the nutritional information table. One of the cheese labels did not add the amount of glucose to its nutritional information table, but mentioned its presence in the warning for diabetics. Furthermore, in the cheese group, one of the labels of standard Minas cheese, supposedly lactose-free, stated in its nutritional information table that the amount of lactose present was “less than 0.15 g” for a 30 g serving.

DISCUSSION

The 2017-2018 Family Budget Survey (POF), by IBGE, shows that Brazilians consume, on average, 32.2 kg of dairy products per year. The most consumed are fluid milk (20.1 kg/per capita/year), cheeses (2.2 kg/per capita/year) and yogurts (1.56 kg/per capita/year)¹³. This data may explain the more frequent presence of the yogurt, UHT milk and cheese groups on supermarket shelves that was found in this study.

The results reinforce the relevance of studies that assess the veracity of label information, as they provide consumers with knowledge about the composition, nutritional characteristics of the food and its possible health benefits^{14, 15}.

Regarding the representative percentage of labels that have not yet adapted to the formats required for the nutritional information table and the FOPNL (Table 2), it may be related to the deadline for adequacy, set by Anvisa, and the data collection period of our study. For products intended for direct sale to the consumer, such as those included here, and which are already being sold, this deadline was October 8, 2023, with the final deadline for packaging to be exhausted being April 22, 2024 (via a public civil action).

The presence of FOPNLs helps the consumer during the purchase and is a health promotion tool by allowing the identification of nutrients present in that food and by encouraging healthier food choices. This is because the consumption of products with high levels of added sugars, saturated fats and sodium, found mainly in ultra-processed foods, is associated with a possible development of chronic diseases, such as high blood pressure, obesity, dyslipidemia and type 2 diabetes mellitus¹⁶.

Bandeira et al.¹⁷ carried out a cross-sectional study with 2400 Brazilian consumers to evaluate the performance of five FOPNL models (octagon, magnifying glass, circle, triangle and nutritional traffic light). The study showed that the models positively influenced the understanding of nutritional content, the perception of healthiness and the consumer's purchase intention.

NCs increase the consumer's intention to purchase certain products, as maintaining health is an important point and these claims contribute to a positive impact when choosing the product¹⁸. However, in this study, 35.3% of the products analyzed showed non-compliance with regard to this aspect.

The presence of phrases, information and/or sayings that highlight the possible superiority of these products in relation to others and that cannot be proven simply by reading the labels, is considered fraud¹⁹. When labeling packaged foods, one must not highlight, attribute, convey, emphasize, indicate or advise when it comes to any information, words, effects, presence or absence, qualities or properties of the food that could lead the consumer to error, misunderstanding or confusion about the true attributes of the food⁹. Labeling legislations are designed to prevent the presence of this misleading information. However, our study and other ones show that the requirements are not being met^{17, 20, 21}.

In the study by Leonel de Lima, Macêdo and Neves⁵, of the twelve UHT zero lactose milk labels sold in Natal, RN, seven contained information that misled the consumer and encouraged the purchase of the product. Sousa et al.²⁰ showed that there is a lack of trust in nutritional information on labels among students at a public university in the city of Curitiba, PR. Distrust was associated with disbelief in the food industry, due to the marketing strategies used and the presentation of imprecise and incorrect nutritional information on the labels, corroborating what was found in this study.

In the study by Melo et al.²², sixteen labels of dairy products sold in a municipality of Batalha, AL, were assessed. Of these labels, only 1 (one) was fully in accordance with the provisions of RDC No. 360/2003 (revoked by RDC No. 429/2020) – a Brazilian cream cheese label.

According to Martínez-Pineda and Yagüe-Ruiz²³, failure to state the presence of an allergen is the main labeling error when analyzing the risks of ingesting milk and dairy products, cereals, oilseeds, eggs and crustaceans for pediatric patients in the European Union. Soon and Wahab²⁴, in their turn, identified that, in addition to undeclared allergen, other types of labeling errors are found, such as incorrect information, missing information and illegible printing. These findings are in line with what was verified in this study.

The role of labeling legislation is also fundamental for the management of diseases, including diabetes. This is because it helps consumers make better choices when purchasing food, based on its composition documented on the label²⁵. Therefore, the mandatory warning “Diabetics: contains...” and the amount of mono and disaccharides on the labels is fundamental for food choices and disease control in this population. In this study, some products showed non-compliance, just as Batista et al.²⁶ found that only 3.1% of processed foods sold in a hypermarket in the city of Uberlândia, MG, stated the amount of this sugar in the nutritional table.

According to RDC No. 715/2022¹⁰, for food to be considered lactose-free, “the amount of lactose must be equal to or less than 100 milligrams per 100 grams or 100 milliliters of ready-to-eat food”. Therefore, the cheese label found in the study could not be considered a lactose-free food, as it contains 500 mg of lactose/100 g of food. The correct nomenclature to be used, in this case, would be “low lactose content”, as is the case with products such as fermented dairy products, hard (aged) cheeses and butter.

When products that are claimed to be lactose-free are mistakenly purchased, they can cause various consequences for the consumer. Firstly, it violates the Consumer Protection Code, which states in its Art. 6th, item III, that one basic right is access to “clear, proper information about the different products and services, with correct specification of quantity, characteristics, composition, quality and price, as well as the risks they present”²⁷.

Furthermore, and of greater importance, it can have negative consequences on the health of the consumer, since the ingestion of lactose by intolerant individuals promotes symptoms of varying severity, such as abdominal pain, diarrhea, nausea, flatulence and borborygmus.

It is known that the initial approach taken by professionals such as nutritionists for individuals with LI is the temporary restriction of the consumption of milk and dairy products, in order to stop the symptoms. In this way, lactose-free products become part of the patient/client's diet. Bueno et al.²⁸ also highlighted the importance of standards related to labeling, considering labels as means of information about the composition of the purchased product. In this sense, the absence or inaccuracy of nutritional information can lead consumers to make mistakes when choosing products, which can pose risks to their health and compromise their quality of life.

CONCLUSION

Given the information found in this study, it is possible to state that the legislation regarding the labeling of milk and its lactose-free derivatives were not being complied with in 2023. There were inadequacies regarding sayings that could mislead the consumer, absence of front nutritional labeling and untrue claims about the product being lactose free. Thus, the health and quality of life of consumers can be compromised, especially those who are lactose intolerant.

However, the presence of labeling alone does not guarantee that the information will be well understood by the consumer, as said information must be clear and accurate as to the characteristics of the product. Actions such as nutritional education aimed at consumers, with measures that encourage reading labels, become imperative, as they promote knowledge and enable healthier choices. Health professionals, especially nutritionists, must advocate that labeling includes correct and unequivocal nutritional information.

REFERENCES

1. Santos GJ, Rocha R, Santana GO. Lactose intolerance: what is a correct management? *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2019 Feb;65(2):270–5. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302019000200270
2. Catanzaro R, Sciuto M, Marotta F. Lactose intolerance: an update on its pathogenesis, diagnosis, and treatment. *NutritionResearch*. 2021 Mar;89:23–34.
3. Facioni MS, Raspini B, Pivari F, Dogliotti E, Cena H. Nutritional Management of Lactose intolerance: the Importance of Diet and Food Labelling. *Journal of Translational Medicine* [Internet]. 2020 Jun 26;18(1).
4. Sociedade Brasileira de Pediatria [Internet]. Intolerância à lactose 2017. Available from: <https://www.sbp.com.br/especiais/pediatria-para-familias/noticias/nid/intolerancia-a-lactose/>.
5. Leonel de Lima T, Borges de Macêdo MA, Moreira das Neves RA. Avaliação da rotulagem de leite UHT “zero lactose” comercializado na cidade de Natal/RN. *Revista da Associação Brasileira de Nutrição - RASBRAN*. 2021 Jan 5;12(1):116–30.
6. Panseri S, Pavlovic R, Castrica M, Nobile M, Di Cesare F, Chiesa LM. Determination of Carbohydrates in Lactose-Free Dairy Products to Support Food Labelling. *Foods*. 2021 May 28;10(6):1219.
7. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020. requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. *Diário Oficial da União* 09 out 2020; Seção 1.
8. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução da Diretoria Colegiada nº. 429, de 8 de outubro de 2020. Rotulagem nutricional dos alimentos embalados. *Diário Oficial da União* 09 out 2020; Seção 1.
9. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução da Diretoria Colegiada nº. 727, de 01 de julho de 2022. Rotulagem de alimentos embalados. *Diário Oficial da União* 06 jul 2022; Seção 1.
10. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução da Diretoria Colegiada nº. 715, de 01 de julho de 2022. Requisitos sanitários do sal hipossódico, dos alimentos para controle de peso, dos alimentos para dietas com restrição de nutrientes e dos alimentos para dietas de ingestão controlada de açúcares. *Diário Oficial da União* 06 jul 2022; Seção 1.
11. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade(RTIQ)- Leite e seus derivados, 2023 [cited 2023 May 24]. Available from:<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/copy_of_suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-producos-de-origem-animal-1/rtiq-leite-e-seus-derivados>
12. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Brasil). Portaria INMETRO nº 249 de 09/07/2021. Regulamento técnico metrológico consolidado que estabelece a forma de expressar a indicação quantitativa do conteúdo líquido das mercadorias pré-embaladas. 2021.

13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE,2020.
14. Martínez Rodríguez M, Samaniego-Vaesken M de L, Alonso-Aperte E. A New Food Composition Database of Lactose-Free Products Commercialized in Spain: Differences in Nutritional Composition as Compared to Traditional Products. *Foods*. 2021 Apr 14;10(4):851.
15. Montera V dos SP, Martins APB, Mais LA, Canella DS. Informação sobre aditivos alimentares nos rótulos de alimentos no Brasil: análise crítica. *Revista de Saúde Pública* [Internet]. 2023 Feb 17 [cited 2023 May 8];57(1):2. Available from: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/t9WzgXy6PBjqZDbf8wDdqfz/?format=pdf&lang=pt>
16. Azevedo EC de C, Diniz A da S, Monteiro JS, Cabral PC. Padrão alimentar de risco para as doenças crônicas não transmissíveis e sua associação com a gordura corporal - uma revisão sistemática. *Ciência&SaúdeColetiva* [Internet]. 2014 May 1 [cited 2021 Jan 8]; 19:1447–58. Available from: <https://www.scielosp.org/article/csc/2014.v19n5/1447-1458/>
17. Bandeira LM, Pedroso J, Toral N, Gubert MB. Perfomance and perception on front-on-package nutritional labeling models in Brazil. *Revista de Saude Publica*. 2021;55(19): 1-12.
18. Duarte P, Teixeira M, Silva SC. A alimentação saudável como tendência: a percepção dos consumidores em relação a produtos com alegações nutricionais e de saúde. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*. 2021 July; 23 (3): 1-17. v.21. Available from: <https://www.scielo.br/j/rbgn/a/zTdb8vCPdYyjFM5cZznjd8M/?format=pdf&lang=pt>
19. Escobar N, Beas S, Gras N, Ronco AM, Escobar N, Beas S, et al. Fraude alimentario: Pasado, presente y futuro. *Revistachilena de nutrición* [Internet]. 2023 Feb 1 [cited 2023 May 2];50(1):106–16. Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182023000100106&script=sci_arttext&tlang=pt
20. Sousa LML de, Stangarlin-Fiori L, Costa EHS, Furtado F, Medeiros CO, Sousa LML de, et al. Use of nutritional food labels and consumers' confidence in label information. *Revista de Nutrição* [Internet]. 2020 [cited 2020 Dec 31];33. Available from: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732020000100316
21. Stangarlin-Fiori L, Boscardin E, Vosgerau SEP, Medeiros CO, Dohms PODS, Mezzomo TR. Critical analysis of the labeling of commercialized foods. *RSD* [Internet]. 2020 Jul.6 [cited 2025 Mar. 20];9(8):e306984926. Available from: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4926>
22. Melo F de O, Barbosa PT, Andrade AKS de, Gomes CS, Costa S de S, Santos DR dos. Avaliação da rotulagem de embalagens de diferentes marcas de produtos lácteos comercializados no município de Batalha, Alagoas. *DiversitasJournal*. 2021 May 28;6(2):1886–98.
23. Martínez-Pineda M, Yagüe-Ruiz C. The Risk of Undeclared Allergens on Food Labels for Pediatric Patients in the European Union. *Nutrients*. 2022 Apr 10;14(8):1571.
24. Soon JM, Abdul Wahab IR. Global food recalls and alerts associated with labelling errors and its contributory factors. *Trends in Food Science & Technology*. 2021 Dec;118(0924-2244):791–8.

25. Bolzan BBM, Horvath JDC diabéticos. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*. 2021 Oct 1; 80:1–9.
26. Batista RAB, Assunção DCB, Penaforte FR de O, Japur CC. Lactose em alimentos industrializados: avaliação da disponibilidade da informação de quantidade. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2018 Dec;23(12):4119–28.
27. BRASIL. Código de proteção e defesa do consumidor e legislação correlata. 5. ed., Brasília (DF): Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas; 2012.
28. Bueno LC, Silva TG de S e, Lima DB, Alves CGL, Rezende ML, Azevedo L. A influência dos rótulos nutricionais no cuidado em saúde: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development [Internet]*. 2022 May 8 [cited 2022 Jun 29];11(6):e52311629486–e52311629486. Available from: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29486>

ANÁLISE DA EFICÁCIA DA IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO SUPERIOR: UMA REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE O CASO DA HISTOLOGIA

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTING ACTIVE METHODOLOGIES IN HIGHER EDUCATION: AN INTEGRATIVE REVIEW ON THE CASE OF HISTOLOGY

Juliana Machado Amorim^I, Vilma Felipe Costa de Melo^{II}, Carolina Santiago Silveira Polaro Araújo^{III},
Saulo Felipe Costa^{IV*}, Cletiane Medeiros Costa de Araújo^V, Frederico Augusto Polaro Araújo Filho^{VI}

Resumo. O ensino de histologia tradicionalmente utiliza métodos expositivos, mas as metodologias ativas vêm sendo introduzidas para promover uma aprendizagem mais significativa e contextualizada através da compreensão profunda dos conceitos, retenção mais duradoura do conhecimento, estimulando o desenvolvimento de habilidades cognitivas. O objetivo desta revisão integrativa foi avaliar a eficácia da implementação de metodologias ativas no ensino de histologia. O estudo foi conduzido através de uma análise extensiva nas bases de dados Capes Periódicos e Lilacs incluindo artigos publicados em inglês e português, entre os anos de 2020 e 2024, utilizando combinações de descriptores controlados. Foram encontrados 18 artigos para seleção final, dos quais 11 foram incluídos e 7 excluídos. Os resultados indicaram que as metodologias ativas de ensino contribuem para uma maior retenção de conhecimento e melhora do desempenho acadêmico. A revisão sugere que a implementação melhora o desempenho acadêmico e a motivação dos estudantes, embora mais estudos experimentais sejam necessários para confirmar esses achados em contextos variados.

Palavras-chave: abordagem pedagógica renovadora; aprendizagem ativa; desempenho acadêmico.

Abstract. Histology teaching traditionally uses expository methods, but active methodologies have been introduced to promote more meaningful and contextualized learning through a deep understanding of concepts, longer-lasting retention of knowledge, stimulating the development of cognitive skills. The objective of this integrative review was to evaluate the effectiveness of implementing active methodologies in teaching histology. The integrative review was conducted through an extensive review in the Capes Periodicos and Lilacs databases, including articles published in English and Portuguese, between the years 2020 and 2024, using combinations of controlled descriptors. A total of 18 articles were found for final selection, including 11 articles and excluding 07 articles. The results indicated that active teaching methodologies contribute to greater knowledge retention and improved academic performance. The review suggests that implementation improves students' academic performance and motivation, although more experimental studies are needed to confirm these findings in varied contexts.

Keywords: Renewing pedagogical approach. Active Learning. Academic performance.

^IMestre. Fonoaudióloga. Faculdade de Enfermagem e Medicina Nova Esperança (FACENE/FAMENE). João Pessoa – PB.
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7921-6618>
CEP: 58067-698, João Pessoa, Paraíba, Brasil

^{II}Doutora. Psicóloga. Faculdade de Enfermagem e Medicina Nova Esperança (FACENE/FAMENE). João Pessoa – PB.
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5721-3240>

^{III}Licenciada em Pedagogia (UVA-CE), Especialista em Direito Educacional (IPAEE)
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0014-2386>

^{IV*}Bacharel em Ciências Sociais pela UFPB, Mestre em Relações Internacionais pela UEPB, Mestre em Ciência Política pela UFPE e Doutor em Ciência Política pela UFPE. Atualmente é professor dos programas de pós-graduação em ciência política e relações internacionais da UFPB e do Programa de pós-graduação em ciência política da UFCG
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7175-0912>
E-mail: s.felipe@hotmail.com

^VBacharel em Ciências Sociais pela UFPB, Mestre em Ciência Política pela UFPE e Doutora em Ciência Política pela UFPE.
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8615-0979>

^{VI}Graduado do curso de Medicina (Faculdade de Medicina Nova Esperança – FAMENE)
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9293-7401>

INTRODUÇÃO

O início do século XXI trouxe novas reflexões sobre o processo de ensino e aprendizagem, com destaque especial para as novas gerações, especialmente a chamada "Geração Alfa", formada pelos indivíduos nascidos a partir de 2010, considerados os integrantes da Era da Tecnologia e que apresentam uma tendência a serem mais independentes, pois cresceram em um ambiente altamente conectado (CUNHA et al., 2024).

A sociedade, em constante evolução, demanda que a educação se ajuste a essas transformações abrangentes. Nesse cenário, emerge a imperiosa necessidade de uma prática pedagógica fundamentada em abordagens mais ativas e participativas (DAROS; CAMARGO, 2021).

As metodologias ativas de aprendizagem corroboram colocar o estudante no centro do processo de ensino-aprendizagem, desenvolvendo autonomia, através de práticas ativas, com o professor como facilitador, durante o processo de aprender. Uma das características marcantes dessa abordagem no ensino superior é a resolução de problemas, uma vez que os alunos aplicam conhecimentos prévios em situações reais, aproximando o aprendizado da prática profissional. Outro aspecto central das metodologias ativas é o desenvolvimento de habilidades transversais, como gestão de tempo, trabalho em equipe e organização de recursos. Essas práticas não só preparam o aluno para o ambiente profissional como também estimulam a interdisciplinaridade. Ao resolver problemas que integram múltiplos campos do saber, o estudante consegue articular conteúdos variados, adquirindo uma visão abrangente e contextualizada. Assim, ao participarem de atividades teórico-práticas que promovem uma maior interação com o objeto e o contexto de estudo, os alunos se preparam para enfrentar questões do mundo real. A orientação dos professores e o engajamento ativo do estudante nas atividades contribuem para uma formação acadêmica mais próxima da prática profissional, fortalecendo a autonomia e a capacidade de resolver problemas complexos (SCHLICHTING; HEINZLE, 2020).

Verifica-se que o ingresso do estudante no ensino superior é uma experiência desafiadora. Para realizar as diversas tarefas acadêmicas no ambiente universitário, é fundamental que os alunos estejam motivados e engajados. A motivação para aprender pode ser vista como um fenômeno dinâmico e multifacetado, desempenhando um papel crucial na aquisição de conhecimento e no desempenho acadêmico, em diferentes níveis de ensino. Nesse contexto, as metas de aprendizagem representam os fatores que motivam os estudantes a se engajarem em atividades relacionadas ao aprendizado, com o objetivo de consolidar informações e dominar os conteúdos acadêmicos. Esse processo gera emoções positivas, que por sua vez estimulam o interesse por novas aprendizagens. Além disso, as metas de aprendizagem podem organizar-se em: performance-aproximação: quando os estudantes estão mais centrados no resultado do seu desempenho, visando destacar-se positivamente em relação aos demais. E performance-evitação: tem como objetivo evitar resultados negativos e proteger-se de julgamentos, atuando de forma a não serem considerados os "piores" entre os colegas (PEREIRA et al., 2022).

A implementação de metodologias ativas tem alcançado destaque como uma alternativa promissora no ensino superior, especialmente em disciplinas que requerem uma compreensão aprofundada e aplicação prática, como a área da histologia. Assim, as metodologias que utilizam as tecnologias de informação e comunicação podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, resultando no desenvolvimento de diversas competências pelos alunos (SILVA et al., 2022).

Conforme Camargo e Daros (2021), a elaboração do conhecimento passivo ou ativo vai sendo construída em diferentes níveis de possibilidades, modificando o entendimento, em que "a jornada do docente é um permanente aprendiz do aprendizado", portanto, o professor facilitador se torna um aprendiz ativo diante dos desafios, das novas circunstâncias, das novas tecnologias e dos nativos digitais.

Dessa maneira, um dos pilares essenciais no processo educativo encontra-se nas estratégias de aprendizagem colaborativa, as quais fomentam o desenvolvimento cognitivo entre pares e os engajam na perseguição de metas compartilhadas. Estas abordagens pedagógicas não apenas facilitam a assimilação de conhecimentos, mas também cultivam um ambiente de cooperação e interdependência, essencial para o florescimento de uma comunidade de aprendizes comprometidos com o avanço coletivo. As ações pedagógicas de colaboração estabelecem um ambiente propício para a troca de experiências, o compartilhamento de conhecimentos prévios, além de fomentar o

engajamento e a motivação dos participantes. À medida que os membros de um grupo amadurecem, intensificam-se o senso de pertencimento, a confiança mútua e a liberdade para colaborar, tornando o compartilhamento de descobertas, ideias e projetos uma atividade estimulante e enriquecedora (CAMARGO; DAROS, 2021).

A Histologia envolve o estudo dos componentes teciduais que formam o organismo, explicando como a morfologia dos tecidos está diretamente relacionada às funções que eles desempenham (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2023).

O estudo da Histologia é fundamental na formação acadêmica dos cursos das áreas biológicas e da saúde, por fornecer uma compreensão detalhada da estrutura e função dos órgãos e sistemas do corpo humano de maneira aprofundada. Assim, seu estudo fornece a base necessária para identificar anomalias e patologias teciduais favorecendo a resolução de um diagnóstico e possibilitando a adequação de um tratamento, o que faz o conhecimento da histologia ser importante no entendimento de doenças, além de ajudar no desenvolvimento de novas terapias e medicamentos (SILVA et al., 2023).

Histologia é o campo de conhecimento que se ocupa de compreender a composição microscópica do corpo humano, através da identificação dos tecidos e das células. O estudo dos tecidos exige a utilização de microscópios, o que constitui uma dificuldade adicional para principiantes. Na tentativa de contornar esta dificuldade inicial e tornar o aprendizado mais atrativo, novos métodos de estudo têm sido propostos, como a utilização de recursos tecnológicos em ambientes virtuais de aprendizagem (FONSECA, 2022).

Nas atividades práticas de Histologia, são utilizadas lâminas histológicas e microscópios ópticos, requerendo para o uso adequado desse equipamento habilidades específicas para focalizar as imagens das lâminas. O desenvolvimento dessas habilidades pelos discentes é necessário, compreendendo os componentes do microscópio e aplicando técnicas de focalização, fundamental para o estudo e a compreensão dos conteúdos histológicos. Além do manuseio correto do microscópio, é importante compreender a organização espacial do material a ser examinado, pois as lâminas apresentam o modo bidimensional, estruturas tridimensionais, tornando difícil a concepção de como este tecido se enquadra dentro do órgão estudado (SILVA, 2024).

Dessa forma, é fundamental o conhecimento prévio de técnicas e de métodos de coloração para se ter uma definição precisa e realística da imagem observada. Diversos estudos sobre essas metodologias têm gerado novas abordagens, como a "aprendizagem ativa", termo cunhado pelo inglês Reginald William Revans (1907- 2003). Esse processo envolve a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento, reforçando que ensinar vai além de uma ação mecânica: é um processo colaborativo que promove uma educação de qualidade, capaz de desenvolver o pensamento crítico e reflexivo (GUIMARÃES et al., 2023).

De acordo com Sant'anna (2022), o aprendizado da Histologia é considerado difícil devido ao nível de abstração exigido (escala molecular e microscópica). A interpretação de imagens histológicas é uma tarefa que requer domínio de conhecimento e vocabulário específico, destreza na técnica de microscopia, compreensão de estruturas tridimensionais, da variação em função do ângulo de corte e das técnicas de coloração, e integração com as suas respectivas funções. Uma proposta considerada como uma metodologia eficaz para o ensino de histologia é a prática deliberada. Essa prática é definida como treinamento para aumentar o desempenho por meio de repetição e sucessivos refinamentos. Essa abordagem possibilita projetar ambientes de aprendizagem e criar oportunidades para treinamento, diferentemente das informações conteudistas que são passivas, estagnadas na verdade de um processo que não consegue se sustentar.

De acordo com Camargo, Daros (2021), a contínua reflexão sobre o ato de educar, que, por vezes, pode parecer sugerir o abandono das práticas tradicionais de ensino de conteúdo, na verdade, implica que todo processo educativo inevitavelmente resulta em aquisição de conhecimento, assimilação de conteúdo e efetiva aprendizagem. Portanto, estratégias que dinamizem os conceitos são essenciais para estabelecer caminhos eficazes e substanciais que culminem no objetivo final da aprendizagem.

As metodologias ativas apresentam estratégias de aprendizagem e conseguem obter o melhor engajamento dos estudantes, e com boas estratégias pode-se transformar o estudo da histologia em um ambiente envolvente, mesclando a curiosidade do querer saber e do querer compartilhar. A tríade estratégia, competência e conhecimento fazem a diferença no processo educativo.

A inovação no ensino da Histologia tem sido impulsionada por avanços tecnológicos que transformam a maneira como os estudantes interagem com o material de estudo, facilitando a compreensão dos conteúdos. Sendo assim, o uso de microscópios virtuais, atlas digitais com suas imagens de alta definição e jogos interativos estão sendo cada vez mais acessíveis e integrados no ensino, enriquecendo a dinâmica e o engajamento para o aprendizado.

Com o intuito de avaliar a eficácia da implementação de metodologias ativas no ensino de histologia, este estudo foi desenvolvido para destacar a importância dessas abordagens pedagógicas inovadoras na promoção de uma aprendizagem mais significativa e aprofundada. Ao enfatizar a relevância das metodologias ativas, o atual estudo busca contribuir para a compreensão do leitor sobre como essas práticas podem enriquecer o processo educativo em histologia, facilitando a assimilação de conhecimentos e o desenvolvimento de competências essenciais.

O presente artigo tem como objetivo geral, avaliar a eficácia da implementação de metodologias ativas no ensino de Histologia através de revisão integrativa. E como objetivos específicos, comparar a eficácia das metodologias ativas com a tradicional no ensino de Histologia; identificar as principais metodologias ativas aplicadas ao ensino da Histologia que mais engajam e motivam os alunos e analisar as dificuldades enfrentadas por professores e estudantes na adoção de metodologias ativas.

A pesquisa apresenta-se por meio de uma revisão sistemática da literatura, como foco em responder a pergunta sobre a eficácia da implementação de metodologias ativas no ensino de Histologia, visando identificar e sintetizar evidências de estudos primários, oferecendo insights valiosos sobre como elas influenciam o engajamento, a retenção de conhecimento e o desempenho acadêmico, para futuras tomadas de decisões. Para tanto, segue um protocolo rígido e previamente definido para garantir rigor metodológico e reproduzibilidade devido à necessidade de cumprir padrões metodológicos, busca e análise detalhada. Dessa forma, a proposta de realizar a revisão sistemática é não apenas contribuir para o avanço do conhecimento científico na área, mas também apoiar educadores na adoção de estratégias pedagógicas de intervenção eficazes e alinhadas às necessidades dos estudantes, garantindo confiabilidade na tomada de decisões.

METODOLOGIA

Pergunta de Pesquisa e Estratégia de Busca

O método tradicional de ensino, centrado no professor, ainda tem uma forte presença no contexto educacional atual, sendo amplamente utilizado, embora nem sempre seja o mais adequado para promover a construção do conhecimento e a independência intelectual dos alunos. Em comparação a metodologia tradicional, o aprendizado ativo demonstra ser mais eficaz, pois facilita a compreensão de conceitos complexos, especialmente em abordagens que tradicionalmente priorizam a memorização e a visão ampla de sistemas estáticos. Nesse contexto, os estudantes se envolvem em diversas atividades, como leitura, discussão, escrita e desenvolvimento de habilidades, enfatizando objetivar os processos reflexivos de análise, síntese e de avaliação de conteúdo. Por outro lado, as metodologias são encaradas como oportunidades valiosas para gerar resultados positivos no processo de aprendizagem. Nessa nova perspectiva, os alunos deixam de ser meros receptores de informações e passam a interagir tanto com o professor quanto com o restante da turma, de modo que as metodologias ativas permitem que eles vivenciem situações mais profundas de aprendizado (MARQUES et al., 2021).

No método tradicional de ensino, verificou-se que o aluno assume uma postura passiva, ouvindo e recebendo informações sem, muitas vezes, participar ativamente do processo de aprendizado. Isso limita sua capacidade de reflexão, análise crítica e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Por exemplo, no ensino da Histologia é essencial que o estudante desenvolva habilidades como o manuseio de microscópios e a interpretação de lâminas histológicas, competências que exigem uma participação mais ativa. Desta forma, as metodologias ativas têm contribuído para um aprendizado mais dinâmico e significativo, motivando os alunos e enriquecendo o processo educacional.

O ensino de Histologia foi escolhido como tema central desta pesquisa. Para a formulação da pergunta norteadora, utilizou-se uma versão adaptada da estratégia PICO, considerando que se trata de uma pesquisa de natureza não clínica. Os elementos estruturantes da estratégia foram definidos da seguinte forma:

- População (P): estudantes de cursos de graduação da área de saúde
- Intervenção (I): metodologias ativas
- Contexto (C): o ensino de histologia
- Outcome (O): aprendizagem

Nesse contexto, surge a questão central deste estudo: A implementação de metodologias ativas contribui de maneira eficaz para o aprendizado em histologia?

Revisão Integrativa

Este estudo configura-se como uma Revisão Integrativa da literatura, baseada na análise de artigos publicados nos últimos cinco anos, com o objetivo de proporcionar uma avaliação rigorosa da eficácia das metodologias ativas no ensino da Histologia. A pesquisa foi conduzida em várias etapas meticulosas. Inicialmente, identificou-se o tema central da investigação. Posteriormente, formulou-se uma pergunta norteadora, alinhada aos objetivos do estudo. Em seguida, realizou-se uma busca sistemática na literatura acadêmica, identificando artigos pertinentes ao tema em questão. O material selecionado foi então submetido a uma análise crítica e discussão detalhada de seus resultados, visando sintetizar as evidências disponíveis e oferecer uma compreensão abrangente e aprofundada sobre o impacto das metodologias ativas no aprendizado de Histologia.

Critérios de inclusão e exclusão

Para delimitar a amostra foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: descritores pertinentes aos âmbitos do tema selecionado, artigos que fossem completos, dos anos 2020 a 2024, que estivessem em português e/ou inglês e aqueles que respondessem à questão da pesquisa. Foram excluídos artigos que não condizem com o tema.

Seleção dos artigos

Artigos com informações satisfatórias no resumo foram escolhidos para leitura na íntegra. Após seleção por título e resumo, e exclusão dos artigos que não se enquadram nos critérios pré-estabelecidos, foram extraídos os resultados.

Coleta dos Dados

Delimitou-se a pergunta da pesquisa, para busca de evidências na literatura. Foram utilizados os descritores: Aprendizagem ativa AND Histologia; Aprendizagem ativa AND Desempenho acadêmico; Histologia AND Desempenho acadêmico pesquisados pertinentes ao tema, utilizado na base de dados Capes periódicos e os descritores em termos-cruzados: Aprendizagem ativa AND Histologia; Aprendizagem ativa AND Desempenho acadêmico; Histologia AND Desempenho acadêmico, inseridos na base de dados Lilacs. Além disso, foram utilizados critérios de inclusão e exclusão para selecionar os objetivos do tema.

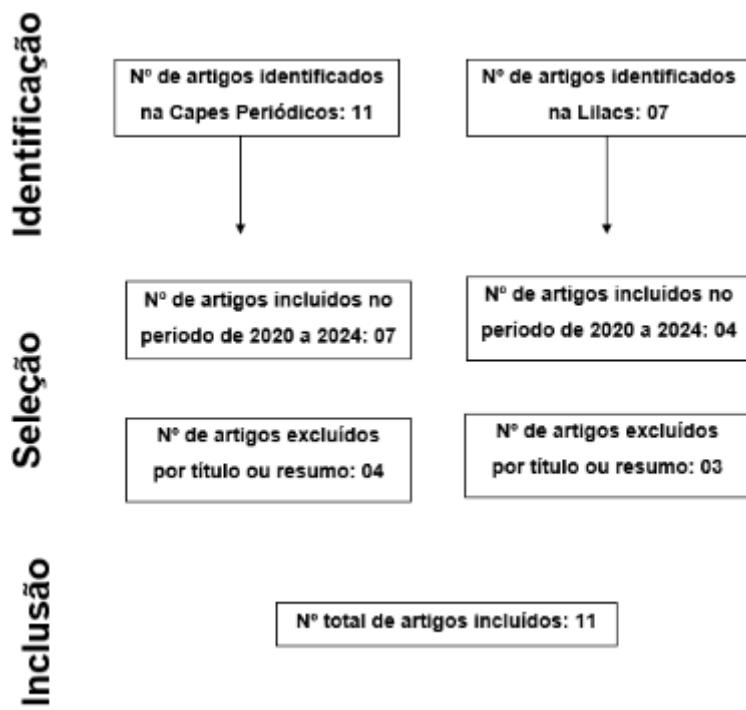
Durante a coleta, registrou-se as informações dos estudos selecionados, incluindo autores, ano de publicação, principais resultados e conclusões.

Análise dos Dados

Conforme a figura 1, o fluxograma da revisão bibliográfica mostra que 11 artigos foram identificados na base de dados Capes Periódicos. Dentre esses, 07 artigos, que abrangem o período de 2020 a 2024, foram incluídos na análise, enquanto 04 artigos foram excluídos com base no título ou resumo. Já na base de dados Lilacs, foram identificados 07 artigos, dos quais 04, também do período de 2020 a 2024, foram incluídos, enquanto 03 artigos foram excluídos utilizando o mesmo critério. No total, 11 artigos atenderam aos critérios de inclusão definidos para o período de 2020 a 2024.

No quadro 1, verifica-se os critérios de inclusão e exclusão dos artigos coletados na base de dados, por meio dos termos-cruzados dos descritores. Dessa forma, estabeleceu-se a partir do critério de exclusão, artigos que não correspondiam ao período de publicação nos anos (2020-2024), e títulos ou resumos que não correspondiam ao tema do estudo. Assim, totalizaram-se 15 artigos para análise e seleção final.

Figura 1 - Fluxograma da Revisão Bibliográfica



Fonte: Elaborada pelos autores.

A análise dos dados busca a compreensão dos documentos analisados, sendo dessa forma uma pesquisa de abordagem qualitativa, do tipo bibliográfica, de natureza interpretativa, com um olhar reflexivo que teve, como objeto de análise, artigos que tratam da temática.

A metodologia qualitativa consiste em um conjunto de instrumentos aplicados a diversos tipos de discursos, com o objetivo de identificar indicadores que permitam a inferência de conhecimentos sobre as condições da população e a recepção dessas mensagens. A metodologia é composta por três fases: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados e interpretação. O método utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos para descrever o conteúdo das mensagens, facilitando a interpretação e a compreensão dos dados (VALLE; FERREIRA, 2024).

Após extração e organização dos dados, as informações dos artigos foram comparadas entre si para gerar tabelas a fim de facilitar a visualização e análise dos dados obtidos de maneira mais didática e representativa. Ademais, esses dados também foram utilizados para a realização da análise do risco de viés (mais conhecido como risk of bias) e avaliação da qualidade da evidência gerada.

A avaliação do risco de viés é considerada um componente de extrema importância de uma revisão integrativa. Esse processo auxilia no registro de possíveis falhas nas evidências de cada pesquisa e contribui para a certeza da evidência geral (Sterne, et al., 2019). Para a análise desse risco, foi usado o instrumento AMSTAR-2, uma ferramenta de avaliação desenvolvida para aprimorar a qualidade e a confiabilidade das revisões sistemáticas. Essa ferramenta concentra-se principalmente na metodologia correta para garantir resultados confiáveis e funciona como uma lista de verificação resumida para revisões de alta qualidade.

Risco de Viés e Qualidade das Publicações

Artigo	Objetivo	Métodos	Resultados	Qualidade	Risco de Viés
Martins, 2020	Claro	Limitado	Consistente	Alta	Baixa
Fonseca, 2022	Claro	Limitado	Consistente	Média	Baixa
Medeiros, 2024	Claro	Limitado	Consistente	Alta	Baixa
Dias et al. 2021	Claro	Limitado	Consistente	Alta	Baixa
Spalding et al. 2020	Claro	Limitado	Consistente	Média	Baixa
Queiroz et al. 2023	Claro	Limitado	Consistente	Alta	Baixa
Monteiro et al. 2023	Claro	Limitado	Consistente	Média	Baixa
Donoso et al. 2024	Claro	Limitado	Consistente	Média	Baixa
Cobo et al. 2024	Claro	Limitado	Consistente	Média	Baixa
Souza e Silva, 2024	Claro	Limitado	Consistente	Alta	Baixa
Lião, 2019	Claro	Limitado	Consistente	Média	Baixa

Fonte: Elaborada pelos autores.

Aspectos éticos do estudo

A revisão sistemática integrativa não envolve coleta direta de dados com participantes humanos, mas consideram-se os aspectos éticos ao selecionar, analisar e relatar informações das obras consultadas. Não tem caráter prático, portanto, dispensa a necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisas (CEP). Assim sendo, a revisão sistemática demanda um compromisso ético que inclui respeito aos direitos autorais, rigor metodológico e transparência, assegurando a contribuição científica de forma honesta e responsável. Embora a revisão integrativa não envolva a coleta direta de dados com os participantes humanos, requer um compromisso ético com a integridade científica, exigindo consideração cuidadosa ao selecionar, analisar e relatar as informações provenientes das fontes consultadas. Por conseguinte, esse tipo de revisão requer um compromisso ético que transcende a mera organização dos dados, demandando o respeito rigoroso aos direitos autorais, o que implica em citar corretamente todas as fontes e honrar a propriedade intelectual de cada obra utilizada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro 1, verificam-se os critérios de inclusão e exclusão dos artigos coletados na base de dados, por meio dos termos-cruzados e palavra-chave. Em vista disso, foram adotados, como critério de inclusão, artigos originais publicados nos últimos 05 anos nos idiomas português e inglês, em meios eletrônicos. Estabeleceu-se a partir do critério de exclusão, artigos que não correspondiam ao período de publicação nos últimos cinco anos, títulos ou resumos que não correspondiam ao tema do estudo, totalizando dessa forma 11 artigos para análise e seleção final.

Quadro 1 - Distribuição dos artigos conforme a base de dados, termos-cruzados dos descritores

Base de Dados	Termos - Cruzados / Palavra-chave	Artigos
Capes Periódicos	Aprendizagem ativa / Histologia	Total de artigos encontrados: 06 Total de artigos incluídos no período de 2020 a 2024: 04 Total de artigos rejeitados por título ou resumo: 02
	Histologia / Desempenho acadêmico	Total de artigos encontrados: 05 Total de artigos incluídos no período de 2020 a 2024: 03 Total de artigos rejeitados por título ou resumo: 02
Lilacs	Aprendizagem ativa / Histologia	Total de artigos encontrados: 04 Total de artigos incluídos no período de 2020 a 2024: 02 Total de artigos rejeitados por título ou resumo: 02
	Histologia / Desempenho acadêmico	Total de artigos encontrados: 03 Total de artigos incluídos no período de 2020 a 2024: 02 Total de artigos rejeitados por título ou resumo: 01

Fonte: Elaborada pelos autores.

No quadro 2, estão representadas as principais conclusões dos artigos selecionados, considerando-se para análise, ano de publicação e o objetivo do estudo. Após leitura do material coletado, foram selecionadas referências de acordo com ano de publicação, para averiguar o tipo de estudo metodológico, assim como discutir as principais conclusões de cada artigo analisado.

Assim, o quadro 2 representa os principais aspectos abordados em cada estudo listado. A referência ao autor e ano evidenciam a relevância e a contemporaneidade dos achados. Os objetivos de cada estudo contribuem para o campo de conhecimento. O desenho do estudo, por sua vez, é essencial para a confiabilidade dos resultados apresentados.

Quadro 2 - Distribuição dos artigos de acordo com autor e ano de publicação, objetivos, tipo de estudo e principais resultados, revista e Qualis

Autor e ano	Objetivos	Desenho do estudo	Principais resultados	Revista	Qua-lis
Martins, 2020	Producir e analisar uma sequência didática de Histologia, utilizando a concepção de Ensino Híbrido para surdos em turmas de inclusão, assumindo essa metodologia como uma contribuição para o processo de ensino e aprendizagem dos demais educandos da classe inclusiva de Biologia.	A metodologia consistiu no desenvolvimento do conteúdo de Histologia utilizando o Ensino Híbrido, com atividades investigativas e o uso de Objetos Educacionais Digitais (OED), como webquest, Sway, Kahoot e autoavaliação. Participaram alunos ouvintes e um aluno surdo do 1º ano do Ensino Médio matutino do Colégio Estadual Amyntas de Barros, no município de Pinhais. A pesquisa utilizou abordagens quali-quantitativa; porém, a análise quantitativa não foi realizada com o objetivo de comparação entre grupos, mas sim para mensurar as dificuldades dos estudantes.	O estudo mostrou que a sequência didática de histologia utilizando a concepção de Ensino Híbrido para surdos em turmas de inclusão contribuiu para processo de ensino e aprendizagem dos ouvintes e do surdo da classe inclusiva de Biologia. 80% se interessaram mais pelas atividades com código QR, a aula prática e o jogo kahoot.	Prática docente	B1

Fonseca, 2022	Compreender e avaliar o processo de ensino-aprendizagem de Anatomia e Histologia por estudantes do curso de Odontologia.	O método adotado foi a revisão da literatura relativa à importância do ensino de Anatomia e Histologia em Odontologia, além de metodologias ativas de aprendizagem aplicáveis ao processo de ensino-aprendizagem dessas disciplinas. Foram realizadas buscas nas bases de dados PubMed, Scielo, Lilacs e Google Acadêmico, utilizando as palavras-chave “odontologia”, “histologia”, “anatomia” e “ensino”, em português e inglês, sem limite temporal de publicação. Os dados foram interpretados qualitativamente.	Conclui-se que metodologias ativas de aprendizagem podem promover maior aprendizado das Ciências Morfológicas.	Archives of Health Investigation	B3
Medeiros, 2024	Promover o desenvolvimento de competências e habilidades individuais: protagonismo estudantil x tomada de decisão x comunicação interpessoal.	O presente estudo contém um relato de experiência acerca da construção coletiva de um portfólio digital de histologia humana básica dos tecidos por alunos de graduação em saúde de uma instituição privada de ensino superior do Rio de Janeiro, como ferramenta avaliativa curricular baseada em metodologia ativa de aprendizagem, estimulando o estudo avançado teórico da disciplina e a promoção do desenvolvimento de habilidades técnicas básicas de documentação fotográfica com o uso de câmeras fotográficas digitais de smartphones	A abordagem de ensino ativo teve um impacto positivo no desenvolvimento das habilidades e competências dos alunos de odontologia. Os alunos adotaram o espírito de colaboração, evidenciaram entusiasmo e grande interesse pelas atividades acadêmicas, perceberam-se mais libertos, mais questionadores, além de assumirem responsabilidade e comprometimento. A elaboração colaborativa do portfólio histológico digital revelou-se eficaz em manter o engajamento dos estudantes, estimulando-os a buscar ativamente o conhecimento ao longo do curso.	Observatorio de La Economía Latinoamericana	A4
Dias et al. 2021	Avaliar a percepção de estudantes na disciplina de Histologia, do curso de Odontologia da Universidade Estadual Paulista de São José dos Campos/SP, após a aplicação de estratégias pedagógicas diferentes das aulas expositivas tradicionais.	Foram desenvolvidas estratégias pedagógicas utilizando metodologias como: estudo de caso com a dinâmica de grupo “batata-quente”, sala de aula invertida, Team Based Learning (TBL), problematização, além da utilização do ambiente virtual de aprendizagem, no qual foram incluídos estudos dirigidos à distância e um atlas virtual de histologia.	A transição do método convencional para metodologias ativas pode causar certo desconforto, pois, neste caso, os alunos precisam sair da “zona de conforto” e desenvolver maior autonomia, passando de meros expectadores para protagonistas no processo de ensino-aprendizagem.	Revista Docência do Ensino Superior	A4

Spalding et al. 2020	Expor as diferentes possibilidades de estratégias e ferramentas pedagógicas que têm sido utilizadas, bem como analisar o desempenho acadêmico e engajamento dos estudantes.	Trata-se de um estudo descritivo, qualitativo e quantitativo, do tipo relato de experiência, elaborado a partir da necessidade de adequação repentina das estratégias pedagógicas frente às normativas governamentais de isolamento social decorrente da pandemia pelo novo coronavírus.	A sala de aula invertida demonstrou ser efetiva. Ferramentas interativas com quizzes de aplicação de questões, em que o professor interage com os alunos, aumentam o engajamento do aluno, ainda oferecendo a possibilidade de um feedback imediato do professor. Foram utilizados como indicadores para analisar o engajamento dos estudantes: a frequência e a realização das atividades propostas. O desempenho foi verificado por meio da análise das médias obtidas pelos estudantes nas avaliações formais da disciplina e nas avaliações diagnósticas, realizadas no Kahoot. A frequência nas aulas online foi acima de 97% em todos os meses, evidenciando uma participação significativa dos estudantes. Os alunos mostraram um bom desempenho também nos testes realizados com o Kahoot.	Research, Society and Development	C
Queiroz et al. 2023	Objetivou-se expor as diferentes possibilidades de estratégias e ferramentas pedagógicas que têm sido utilizadas, bem como analisar o desempenho acadêmico e engajamento dos estudantes.	Este estudo, de caráter descritivo, qualitativo e quantitativo, do tipo relato de experiência, foi elaborado a partir da necessidade de adequação repentina das estratégias pedagógicas na Disciplina de Histologia e Embriologia do Curso de Odontologia de uma universidade pública brasileira.	Dos 38 alunos que aceitaram participar do estudo para avaliação da metodologia aplicada, 42,11% consideraram os Mapas Conceituais como ferramenta que contribuiu para o processo de ensino/aprendizagem e fariam a indicação para outros colegas usarem. Na autoavaliação do desempenho dos estudantes, 81,58% avaliaram como satisfatório o desempenho, enquanto 18,42% avaliaram como não satisfatório.	Contribucion es a Las Ciencias Sociales	A4

Queiroz et al. 2023	Objetivou-se expor as diferentes possibilidades de estratégias e ferramentas pedagógicas que têm sido utilizadas, bem como analisar o desempenho acadêmico e engajamento dos estudantes.	Este estudo, de caráter descritivo, qualitativo e quantitativo, do tipo relato de experiência, foi elaborado a partir da necessidade de adequação repentina das estratégias pedagógicas na Disciplina de Histologia e Embriologia do Curso de Odontologia de uma universidade pública brasileira.	Dos 38 alunos que aceitaram participar do estudo para avaliação da metodologia aplicada, 42,11% consideraram os Mapas Conceituais como ferramenta que contribuiu para o processo de ensino/aprendizagem e fariam a indicação para outros colegas usarem. Na autoavaliação do desempenho dos estudantes, 81,58% avaliaram como satisfatório o desempenho, enquanto 18,42% avaliaram como não satisfatório.	Contribucion es a Las Ciencias Sociales	A4
Monteiro et al. 2020	Relatar uma experiência de aprendizagem associada a jogos e tecnologias digitais no conteúdo de disciplinas básicas das áreas da saúde.	O estudo formata-se em relato de experiência sobre o uso do Kahoot! no contexto do ensino de histologia na educação médica.	O uso do jogo por meio das TICs, para que os estudantes mobilizassem os conteúdos, mostrou-se como uma ferramenta promissora no sentido de incentivar a motivação e o engajamento durante o processo de estudo. A experiência e o desempenho dos estudantes foram favoráveis, demonstrando que o Kahoot é uma tecnologia aplicável na educação superior em saúde no conteúdo das matérias básicas. Por fim, sugere-se que novos estudos sejam desenvolvidos para aprofundar as possibilidades de uso dessa tecnologia.	Revista Saúde Digital Tecnologias Educacionais	B4
Gonzales et al. 2024	Investigar o impacto de um curso de histologia e- learning na satisfação e no desempenho de estudantes de medicina, enfermagem e obstetrícia.	A amostra incluiu 424 estudantes chilenos de medicina, enfermagem e obstetrícia de duas coortes. Uma pesquisa do tipo Likert foi aplicada ao final do curso. Realizamos análise exploratória e regressão de mínimos quadrados ordinários. Neste estudo, apresentamos uma experiência positiva de um curso de histologia e- learning. A análise factorial exploratória revelou três fatores principais relacionados à “satisfação com o e-learning”, “atividades presenciais” e “desenho do curso e qualidade do ensino”	Neste estudo, a relação positiva e significativa entre as percepções dos alunos sobre a adaptação do curso tradicional de histologia em um formato de e- learning e seu desempenho acadêmico. Os cursos de histologia de e-learning que integram palestras e sessões práticas podem ser um método de ensino valioso para aprender histologia.	Revista Inter- nacional de Morfologia	B3

Cobo et al. 2024	Investigar o desempenho acadêmico de curto e longo prazo de alunos em duas sessões práticas do curso de Histologia, que incluíram uma atividade de escape room.	Grupo controle ou grupo experimental.	Os resultados demonstram que esta metodologia lúdica não só melhora as notas dos alunos no curto prazo, mas também contribui para uma maior retenção do conhecimento no longo prazo, especialmente em áreas complexas como tecido nervoso e histologia vegetal. Estas descobertas destacam o potencial da gamificação para superar alguns dos desafios inerentes à aprendizagem de disciplinas científicas complexas, oferecendo uma abordagem mais envolvente e participativa.	Revista Internacional de Morfologia	B3
Silva, 2024	Comparar o desempenho dos alunos na disciplina de histologia, quando comparado à metodologia tradicional de ensino e sua associação com o aprendizado baseado em jogos e uma plataforma básica de ensino de histologia.	Revisão sistemática contemplando informações relevantes sobre o uso de tecnologias no ensino de histologia.	Constatou-se que os ambientes virtuais e outros recursos didáticos baseados em Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) buscam atender à tendência atual de complementar o ensino presencial que pode ser opcionalmente utilizado no estudo extracurricular continuado.	Anatomical Sciences Education	A1
Lião, 2019	Apresentar aos estudantes de medicina a histologia usando o método de aprendizagem baseada em barreiras (BBL) ou método de ensino tradicional.	Grupo controle e grupo experimental.	Este estudo mostra que o método de ensino BBL é superior ao modo de ensino tradicional em histologia. Um bom método de ensino e aprendizagem são os principais impulsadores dos resultados de aprendizagem dos alunos de um curso de histologia. No entanto, a base do aluno tem um impacto adicional significativo nos resultados da aprendizagem.	Revista Internacional de Morfologia	B3

Fonte: Elaborada pelos autores.

Para analisar os resultados das pesquisas foram considerados estudos empíricos, revisões sistemáticas e análises qualitativas e quantitativas. Diante disso, verifica-se no estudo de Martins (2020) que o uso de recursos tecnológicos amplia as possibilidades de aprendizado, permitindo que os alunos explorem diferentes formas de adquirir conhecimento. Isso inclui métodos lúdicos, que tornam o aprendizado mais envolvente, e estratégias baseadas em busca ativa, participação colaborativa e interação por meio das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). O uso de códigos QR, fundamentado no conceito de mobile learning, pode transformar os processos de ensino e aprendizagem, introduzindo uma dinâmica inovadora capaz de engajar e motivar os alunos.

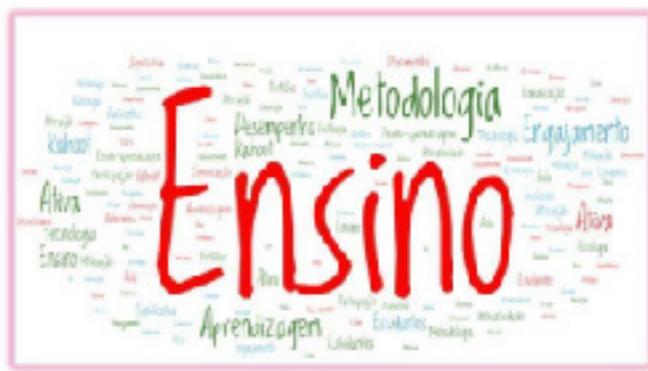
Conforme Fonseca (2022), aprender significa que o estudante se torna capaz de encontrar alternativas e criar suas próprias explicações valendo-se de seu pensamento autônomo.

A Aprendizagem Baseada em Problema também busca aplicar a interdisciplinaridade da estrutura curricular, ou seja, uma mesma situação-problema pode ser abordada em diferentes componentes curriculares, captando as parti-

cularidades de cada área temática. O ensino e a aprendizagem são processos que devem ser entendidos como uma série de atividades articuladas, em que os diferentes participantes compartilham cada vez mais responsabilidades e comprometimento. Para isso, é essencial superar a concepção linear do ensino no qual os conteúdos são simplesmente transmitidos e memorizados pelos alunos, assim como evitar a prática descompromissada e sem limites, onde os indivíduos são deixados à própria sorte, sem orientação.

Verifica-se que a elaboração de um portfólio histológico digital foi eficaz em manter o engajamento dos estudantes, estimulando-os a buscar ativamente o conhecimento. Os alunos demonstraram um significativo desenvolvimento não apenas nas habilidades cognitivas de recordar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar, mas também nas competências socioemocionais de motivação, autonomia, resiliência, comunicação interpessoal e autocontrole. Reconhecendo o estudante como protagonista no processo de ensino-aprendizagem, as abordagens ativas colocam-no no centro da experiência educativa, tirando-o de um papel passivo e incentivando-o a assumir a responsabilidade por sua própria construção do conhecimento. Nesse contexto, o professor atua como um mediador, orientando e oferecendo suporte nas dificuldades encontradas pelo estudante (MEDEIROS, 2024).

Figura 2 - Nuvem das principais palavras



Fonte: Elaborada pelos autores.

A análise do estudo, conforme os autores, sobre a aprendizagem ativa, destaca a eficácia dessa abordagem ao colocar os estudantes no centro do processo educativo, promovendo a busca de informações, reflexão e resolução de problemas. Esses benefícios podem ser diretamente correlacionados ao ensino da Histologia, especialmente no contexto do aprendizado de conceitos complexos e integrativos, característicos dessa disciplina.

O estudo histológico, destina-se aos aspectos microscópicos, estruturais e funcionais dos tecidos, órgãos e sistemas. Muitos estudantes não identificam a relevância da disciplina para sua futura carreira, julgando-a difícil de estudar, especialmente sem prévia experiência com o assunto. O uso de recursos digitais para atividades práticas que vão além da utilização de laboratórios de microscopia óptica para observação de lâminas, envolvendo tecnologias da informação e da comunicação, tem sido foco para estimular o interesse dos alunos. Ao utilizar metodologias ativas, é possível incentivar o processo de ensino-aprendizagem em uma concepção de educação crítico-reflexiva, resultando no envolvimento do educando na busca pelo conhecimento, além de estimular a produção de saberes com base na solução de problemas práticos e complexos (DIAS, 2021).

O processo de ensino-aprendizagem centrado na problematização promove a participação ativa dos estudantes, resultando em uma construção conjunta do conhecimento. Esse método facilita a comunicação entre os envolvidos, ampliando a troca de informações e experiências.

Os alunos têm a oportunidade de raciocinar de forma crítica, propor diferentes soluções para os problemas apresentados e discuti-las com colegas e tutores. Esse ambiente colaborativo estimula o desenvolvimento de hipóteses e estratégias para resolução de problemas clínicos, habilidades essenciais na prática profissional. Além disso, o estudante torna-se mais apto a continuar seu aprendizado de forma autônoma após a formação. Essa prática contribui signifi-

ficativamente para o desenvolvimento da capacidade de tomar decisões de forma independente, um aspecto crucial na atuação profissional, especialmente em contextos clínicos (FERRAZ JÚNIOR, 2023).

Ainda sobre o estudo de Ferraz Júnior (2023), verificou-se que a aprendizagem centrada na problematização promove o desenvolvimento da capacidade de pensar criticamente, analisar e refletir sobre soluções para problemas, o que contribui para o desenvolvimento da capacidade de aprender e se atualizar de forma autônoma.

De acordo com Spalding et al. (2020), a metodologia da sala de aula invertida (flipped classroom) tem mostrado impactos positivos no aprendizado dos estudantes, ao permitir que o professor desenvolva, durante os encontros presenciais, atividades voltadas para os níveis mais elevados da Taxonomia de Bloom, como análise, avaliação e criação. Nesse modelo, o conteúdo é disponibilizado previamente, antes da aula presencial, o que proporciona aos alunos a oportunidade de se familiarizar com o material de forma independente. Durante o encontro, o foco é direcionado para a aplicação prática, a interação entre alunos e professor e o aprofundamento do conteúdo, promovendo maior engajamento e envolvimento ativo dos estudantes no processo de aprendizagem.

O engajamento do aluno em relação às novas aprendizagens, fundamentado na compreensão, no interesse e na possibilidade de escolha, é uma condição essencial para ampliar suas oportunidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões ao longo de diferentes etapas do processo educacional. O engajamento comportamental pode ser avaliado por meio de instrumentos como avaliações e autorrelatos dos alunos, considerando indicadores como envolvimento ativo nas atividades, participação efetiva, persistência diante de desafios, realização de tarefas domiciliares, assiduidade às aulas e atenção durante as interações em sala. Esses elementos refletem o grau de comprometimento e dedicação do estudante no contexto do aprendizado (SPALDING et al., 2020).

O aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem exige uma busca contínua por novos métodos e ferramentas pedagógicas que promovam uma compreensão mais profunda do conteúdo pelos estudantes. O ensino deve priorizar a reflexão crítica em vez da simples memorização do material apresentado, incentivando os alunos a questionar, interpretar e aplicar os conceitos aprendidos. Além disso, os materiais didáticos devem ser potencialmente significativos, permitindo conexões claras com os conhecimentos prévios do aprendiz. Essa abordagem favorece uma aprendizagem mais contextualizada e relevante, capaz de gerar um entendimento mais sólido e duradouro (QUEIROZ, 2023).

No estudo de Queiroz (2023), que analisou o impacto de ferramentas pedagógicas no desempenho acadêmico e no engajamento dos estudantes, constatou-se que os mapas conceituais são uma contribuição valiosa para o processo de ensino e aprendizagem. Os resultados indicaram que essa ferramenta não apenas facilita a organização e a compreensão dos conteúdos, mas também foi bem recebida pelos alunos, que recomendaram seu uso para outros colegas. Na autoavaliação realizada, os estudantes classificaram seu desempenho como satisfatório, reforçando o potencial dos mapas conceituais como uma estratégia pedagógica eficaz no ambiente educacional.

Conforme Monteiro (2020), o Kahoot é uma valiosa ferramenta formativa que direciona o estudo de maneira prática e interativa, que contribui para um melhor desempenho dos estudantes, promove motivação e engajamento, permite que os estudantes reflitam sobre seu desempenho, promovendo uma aprendizagem autônoma. O uso de games educacionais, como o Kahoot, pode ser altamente eficaz, na histologia, proporcionando resultados significativos. A implementação de uma sala de fuga no ensino de Histologia oferece uma oportunidade inovadora para abordar a complexidade dos conteúdos dessa disciplina. A Histologia, que estuda a estrutura microscópica dos tecidos animais e vegetais, apresenta desafios significativos para os estudantes, especialmente no que se refere à compreensão, assimilação e identificação correta das estruturas nas preparações histológicas. Como ferramenta de ensino, a sala de fuga pode aumentar significativamente a motivação dos alunos, que são impulsionados pelo desejo de resolver desafios e completar uma narrativa envolvente (COBO, 2024).

Ainda conforme o autor supracitado, esse formato lúdico e interativo contribui para uma maior retenção de conhecimento e, potencialmente, para a melhora do desempenho acadêmico. A proposta combina os princípios da gamificação com os conteúdos da disciplina, criando uma experiência de aprendizagem imersiva. Nessa dinâmica, os alunos resolvem enigmas e adquirem informações em um ambiente temático, com o objetivo de alcançar uma meta específica dentro de um tempo limitado. Essa metodologia transforma o processo de aprendizagem em uma atividade estimulante, que promove a colaboração, o pensamento crítico e a aplicação prática dos conhecimentos.

Além disso, a sala de fuga se destaca por sua capacidade de engajar diferentes perfis de participantes. Ela atrai tanto os jogadores motivados por recompensas extrínsecas quanto aqueles que buscam a interação social e a colaboração como forma de diversão. Assim, trata-se de uma estratégia pedagógica versátil e inclusiva, com grande potencial para enriquecer o ensino de Histologia (COBO, 2024).

A aprendizagem baseada em jogos tem se consolidado como uma estratégia eficaz nos cursos da área da saúde, destacando-se, entre outras ferramentas, a utilização da plataforma Kahoot. Essa metodologia não apenas promove uma melhoria significativa no aprendizado, como também aumenta o engajamento dos estudantes durante as atividades em sala de aula. O uso de estratégias como a aprendizagem baseada em jogos transforma o estudo em uma experiência ativa e dinâmica. Isso resulta em um ambiente mais interativo, onde os alunos se sentem motivados a participar e a se envolver com o conteúdo. Esse engajamento, por sua vez, impacta diretamente a qualidade do aprendizado e a disposição dos estudantes para assimilar novos conhecimentos. Ao combinar elementos lúdicos e pedagógicos, essas abordagens inovadoras ajudam a despertar o interesse, tornam o processo de ensino mais atrativo e contribuem para o fortalecimento da motivação dos alunos (SOUZA; SILVA, 2024).

A histologia é uma disciplina morfológica essencial, geralmente abordada pelos estudantes de medicina nas etapas iniciais de sua formação. Seu foco está no estudo das microestruturas e das funções relacionadas, abrangendo diferentes níveis organizacionais, como tecidos, células, organelas e moléculas. O modelo de ensino BBL (Barriers-Based Learning) é uma metodologia específica para o aprendizado de Histologia, fundamentada na análise das barreiras do corpo humano. Essas barreiras, presentes em diversos órgãos e tecidos, oferecem um ponto de partida estruturado para o estudo. Ao tomá-las como centro e abordá-las de maneira criativa, os alunos conseguem identificar e compreender as estruturas primárias de cada sistema. Essa abordagem destaca a relação intrínseca entre estrutura e função. Utilizar as barreiras como pistas pedagógicas representa um método de ensino eficaz e acessível, contribuindo para uma compreensão mais profunda da disciplina (LIÃO, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metodologias ativas, que colocam o aluno como protagonista do próprio aprendizado, têm se mostrado promissoras em diversas áreas do conhecimento. Portanto, acredita-se que sua aplicação no ensino de Histologia possa trazer benefícios significativos na promoção de um aprendizado mais engajado e significativo.

Foi constatado que os ambientes virtuais e outros recursos didáticos baseados em Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) atendem à tendência atual de complementar o ensino presencial. Esses recursos podem ser utilizados opcionalmente no estudo extracurricular continuado, oferecendo aos estudantes a oportunidade de aprofundar seus conhecimentos e desenvolver habilidades de forma independente. Dessa forma, as TICs contribuem significativamente para a construção de um ambiente educacional mais inclusivo e diversificado.

As metodologias mais utilizadas diante dos resultados dos artigos abrangem: a Sala de Aula Invertida, destacam-se por promover o protagonismo dos alunos no processo de aprendizagem, permitindo que eles acessem os conteúdos de forma autônoma e utilizem o tempo em sala de aula para atividades práticas, discussões e esclarecimento de dúvidas. Além disso, a incorporação do Problem-Based Learning (PBL) contribui para o desenvolvimento de habilidades críticas e de resolução de problemas, ao estimular os alunos a trabalharem em grupo para resolverem situações complexas baseadas em problemas reais. A Gamificação e o Team-Based Learning (TBL) são metodologias que têm mostrado resultados significativos em termos de engajamento e participação ativa dos alunos. Outra metodologia foi o Mapa Conceitual, que ajudou os alunos a organizarem e representarem visualmente suas ideias e conhecimentos, facilitando a compreensão e a retenção de informações.

O uso de portfólios também se destacou, permitindo que os alunos façam reflexões contínuas sobre seu progresso e aprendizado, registrando e revisando suas habilidades e conhecimentos ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

- 1Camargo F, Daros T. A sala de aula digital: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo, on-line e híbrido. Porto Alegre: Penso; 2021.
- 2Castilho É, Haydu V. Utilização do Kahoot! em procedimentos de ensino: uma revisão sistemática da literatura. Rev Port Educ. 2024;37(1). doi:10.21814/rpe.28186. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/49212..> Acesso em: 9 jun. 2024.
- 3Cobo R, Segovia Y, Navarro-Sempere A, García M. Escape Room como herramienta didáctica en la enseñanza de la histología / Escape Room as a didactic tool in histology teaching. Int J Morphol. 2024;42(3):673-678. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1564625..> Acesso em: 9 jun. 2024.
- 4Côrtes M, Giffoni de Carvalho E de F, Silva R, et al. O Kahoot© como estratégia de aprendizagem no ensino de ciências morfológicas: uma revisão integrativa. Rev Cien Med Biol. 2022;21(2):267-273. doi:10.9771/cmbio. v21i2.49212. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/49212..> Acesso em: 9 jun. 2024.
- 5Cunha MB da, Omachi NA, Ritter OMS, Nascimento JE do, Marques GDQ, Lima FO. Metodologias ativas: em busca de uma caracterização e definição. Educ Rev. 2024;40. doi:10.1590/0102-469839442. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/3885/version/4110..> Acesso em: 9 dez. 2024.
- 6Dias IPS, Vegan MR da C, Sato TP, Miranda KC, Vasconcellos LM Reis de, Salgado MAC, Spalding M. Avaliação da experiência de estudantes de Odontologia com metodologias ativas de ensino na disciplina de Histologia. Braz J Health Rev. 2021;4(3):11680-11691. doi:10.35699/2237-5864.2021.23804. Acesso em: 20 out. 2024.
- 7Fernandes T, Soares RG, Carvalho MTX, Salgueiro ACF. Percepções discentes acerca do uso de metodologias ativas em cursos de graduação em fisioterapia: uma revisão narrativa. Rev Ensino Educ Cienc Humanas. 2022;23(2):317-323. doi:10.17921/2447-8733.2022v23n2p317. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsscognago.com.br/ensino/article/view/9354..> Acesso em: 10 jun. 2024.
- 8Fonseca TS. Ciências morfológicas no processo de ensino-aprendizagem em odontologia. Arch Health Invest. 2022;11(3):544-548. doi:10.21270/archi.v11i3.5372. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscador.html?task=detalhes&source=all&id=W4288073461>. Acesso em: 7 jun. 2024.
- 9Gonzalez-Donoso A, Jara-Rosales S, Rosemblatt M, Osses M, et al. Impact of an e-learning histology course on the satisfaction and performance of medical, nursing and midwifery students / Impacto de un curso e-learning de histología en la satisfacción y desempeño de estudiantes de medicina, enfermería y obstetricia. Int J Morphol. 2024;42(4):1161-1174. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1569270..> Acesso em: 10 jun. 2024.
- 10Guimarães W dos S, Guedes JT, Nascimento MB da C, Santos MF dos. Metodologias ativas para o ensino e aprendizagem das gerações tecnológicas Z e Alfa. Rev Ibero-Am Humanid Cienc Educ. 2023;9(5):1515-26. doi:10.51891/rease.v9i5.9887. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/9887..> Acesso em: 20 out. 2024.
- 11Liao L, Yao X, Li T, Qin W, Meng X, Huang J, Bai S. The application of barrier-based learning (BBL) method in histology learning from China / La aplicación del método de aprendizaje basado en barreras (BBL) en el aprendizaje de histología en China. Int J Morphol. 2019;37(4):1469-1474. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1040155..> Acesso em: 9 jun. 2024.

12Luiz FS, Leite CG, Mendonça ET de, et al. Metodologias ativas de ensino e aprendizagem na educação superior em saúde: revisão integrativa. *Rev Eletrôn Acervo Saúde*. 2022;15. doi:10.25248/REAS.e10370.2022. Disponível em: https://scholar.google.com/scholar?q=%22aprendizagem%22+e+%22histologia%22&hl=en&as_sdt=0,5&as_ylo=2020&as_rr=1. Acesso em: 9 jun. 2024.

13Marinho EGB, Gonçalves ACR, Monteiro BVB. Microscopia virtual versus microscopia convencional na histologia – um panorama geral. *Res Soc Dev*. 2023;12(4):e5612441000. doi:10.33448/rsd-v12i4.41000. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/41000>. Acesso em: 8 jun. 2024.

14Marques HR, Campos AC, Andrade DM, Zambalde AL. Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. *Rev Aval Educ Sup*. 2021;26(3):718-741. doi:10.1590/s1414-40772021000300005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aval/a/C9khps4n4BnGj6ZWkZvBk9z/#>. Acesso em: 20 out. 2024.

15Martins JR, Piemonte MR. Ensino híbrido de histologia em turmas de inclusão de surdos. *Rev Prat Docente*. 2020;5(3):1865-1883. doi:10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n3.p1865-1883.id863.

16Medeiros MF. Construção coletiva de portfólio fotográfico digital de microscopia de tecidos como ferramenta para aprendizagem de histologia: um relato de experiência do uso de metodologia de aprendizagem baseada em equipes. *Servicios Academ Intercont*. 2024;22(5). doi:10.55905/oelv22n5-170. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscador.html?task=detalhes&source=all&id=W4399103592>. Acesso em: 8 jun. 2024.

17Monteiro JA, Rodrigues MA, Moura JG de, Perez AS. A plataforma Kahoot! no ensino de histologia em um curso de medicina. *Resdite*. 2020;5(2). doi:10.36517/resdite.v5.n2.2020.re1. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscador.html?task=detalhes&source=all&id=W3047151734>. Acesso em: 8 jun. 2024.

18Noguchi SKT, Cascaes ARL, Yamada WHM, Teixeira RC. A utilização de recursos tecnológicos educacionais no ensino em saúde: uma revisão integrativa. *Peer Rev*. 2023;5(26):31-47. doi:10.53660/1547.prw3055. Disponível em: <http://peerw.org/index.php/journals/article/view/1547/926>. Acesso em: 8 jun. 2024.

19Pereira JS, Castillo SAL, Zoltowski APC, Teixeira MAP, Salles JF de. Escala de Motivação para Aprendizagem em Universitários: versão breve. *Estud Pesqui Psicol*. 2022;22(2):773-93. doi:10.12957/epp.2022.68652. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1428971>. Acesso em: 20 out. 2024.

20Queiroz IR de, Luziano TEP, Silva MRM de A, Segatelli TM, et al. Mapas conceituais para promoção da aprendizagem significativa: uma experiência no âmbito do ensino superior. *Rev Conv*. 2023;16(8). doi:10.55905/revconv.16n.8-179. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscador.html?task=detalhes&source=all&id=W4386022444>. Acesso em: 8 jun. 2024.

21Sant'Anna CS, Albuquerque CAC de, Baraúna SC, et al. Prática deliberada no ensino de histologia na graduação em medicina: estudo prospectivo randomizado e controlado. *Rev Bras Educ Méd*. 2022;46(2). doi:10.1590/1981-5271v46.2-20210448.

22Silva Júnior RR da, Araújo LF de, Nunes MILB, Silva AE de O, et al. Aprendizagem por meio de jogos e sua aplicabilidade na prática docente. *Res Soc Dev*. 2021;10(13):e510101321368. doi:10.33448/rsd-v10i13.21368. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21368>. Acesso em: 8 jun. 2024.

23Silva CDD, Almeida LM, Santos DB. Uma proposta de sequência didática para aprendizagem da histologia humana no ensino médio. *Sci Nat*. 2024;5(1). doi:10.29327/269504.5.1-26. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-go-v-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscador.html?task=detalhes&source=&id=W4385454819>. Acesso

24Silva QP da, Lacerda MG de A, Oliveira AA de, Renôr RRC, et al. Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no auxílio do ensino-aprendizagem da Histologia: revisão de literatura. *Res Soc Dev.* 2020;9(7):e995975259. doi:10.33448/rsd-v9i7.5259. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5259>.. Acesso em: 8 jun. 2024.

25Silva RS. O impacto da integração de plataformas digitais e estratégias ativas de ensino (Kahoot!) no desempenho de estudantes brasileiros do curso de medicina na disciplina de histologia. *Anat Sci Educ.* 2024;17. doi:10.1002/ase.2433.

26Silva RS, Lima P, Guedert DG, et al. A crescente inclusão de tecnologias no ensino de histologia: uma revisão sistemática. *Rev Morfologia.* 2024;108. doi:10.1016.2024.100784. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1286011524000249?via%3Dihub>. Acesso em: 8 jun. 2024.

27Souza ESR, Freire G da CL, Cerqueira GS. The impact of the integration of digital platforms and active teaching strategies (Kahoot!) on the performance of Brazilian medical course students in the discipline of histology. *Anat Sci Educ.* 2024;17(6):1229-1238. doi:10.1002/ase.38736103. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-38736103>.. Acesso em: 8 jun. 2024.

28Spalding M, Rauen CA, Vasconcellos LMR, et al. Desafios e possibilidades para o ensino superior: uma experiência brasileira em tempos de COVID-19. *Res Soc Dev.* 2020;9(8). doi:10.33448/rsd-v9i8.5970. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscador.html?task=detalhes&source=all&id=W3042965525>. Acesso em: 8 jun. 2024.

29Valle PRD, Ferreira J de L. Análise de conteúdo na perspectiva de Bardin: contribuições e limitações para a pesquisa qualitativa em educação. *SciELO Preprints.* 2024. doi:10.1590/SciELOPreprints.7697.

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTING ACTIVE METHODOLOGIES IN HIGHER EDUCATION: AN INTEGRATIVE REVIEW ON THE CASE OF HISTOLOGY

ANÁLISE DA EFICÁCIA DA IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO SUPERIOR: UMA REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE O CASO DA HISTOLOGIA

Juliana Machado Amorim^I, Vilma Felipe Costa de Melo^{II}, Carolina Santiago Silveira Polaro Araújo^{III},
Saulo Felipe Costa^{IV*}, Cletiane Medeiros Costa de Araújo^V, Frederico Augusto Polaro Araújo Filho^{VI}

Abstract. Histology teaching traditionally uses expository methods, but active methodologies have been introduced to promote more meaningful and contextualized learning through a deep understanding of concepts, longer-lasting retention of knowledge, stimulating the development of cognitive skills. The objective of this integrative review was to evaluate the effectiveness of implementing active methodologies in teaching histology. The integrative review was conducted through an extensive review in the Capes Periodicos and Lilacs databases, including articles published in English and Portuguese, between the years 2020 and 2024, using combinations of controlled descriptors. A total of 18 articles were found for final selection, including 11 articles and excluding 07 articles. The results indicated that active teaching methodologies contribute to greater knowledge retention and improved academic performance. The review suggests that implementation improves students' academic performance and motivation, although more experimental studies are needed to confirm these findings in varied contexts.

Keywords: Renewing pedagogical approach. Active Learning. Academic performance.

Resumo. O ensino de histologia tradicionalmente utiliza métodos expositivos, mas as metodologias ativas vêm sendo introduzidas para promover uma aprendizagem mais significativa e contextualizada através da compreensão profunda dos conceitos, retenção mais duradoura do conhecimento, estimulando o desenvolvimento de habilidades cognitivas. O objetivo desta revisão integrativa foi avaliar a eficácia da implementação de metodologias ativas no ensino de histologia. O estudo foi conduzido através de uma análise extensiva nas bases de dados Capes Periódicos e Lilacs incluindo artigos publicados em inglês e português, entre os anos de 2020 e 2024, utilizando combinações de descritores controlados. Foram encontrados 18 artigos para seleção final, dos quais 11 foram incluídos e 7 excluídos. Os resultados indicaram que as metodologias ativas de ensino contribuem para uma maior retenção de conhecimento e melhora do desempenho acadêmico. A revisão sugere que a implementação melhora o desempenho acadêmico e a motivação dos estudantes, embora mais estudos experimentais sejam necessários para confirmar esses achados em contextos variados.

Palavras-chave: abordagem pedagógica renovadora; aprendizagem ativa; desempenho acadêmico.

^IMestre. Fonoaudióloga. Faculdade de Enfermagem e Medicina Nova Esperança (FACENE/FAMENE). João Pessoa – PB.
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7921-6618>
CEP: 58067-698, João Pessoa, Paraíba, Brasil

^{II}Doutora. Psicóloga. Faculdade de Enfermagem e Medicina Nova Esperança (FACENE/FAMENE). João Pessoa – PB.
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5721-3240>

^{III}Licenciada em Pedagogia (UVA-CE), Especialista em Direito Educacional (IPAE)
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0014-2386>

^{IV*}Bacharel em Ciências Sociais pela UFPB, Mestre em Relações Internacionais pela UEPB, Mestre em Ciência Política pela UFPE e Doutor em Ciência Política pela UFPE. Atualmente é professor dos programas de pós-graduação em ciência política e relações internacionais da UFPB e do Programa de pós-graduação em ciência política da UFCG
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7175-0912>
E-mail: s.felipe@hotmail.com

^VBacharel em Ciências Sociais pela UFPB, Mestre em Ciência Política pela UFPE e Doutora em Ciência Política pela UFPE.
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8615-0979>

^{VI}Graduado do curso de Medicina (Faculdade de Medicina Nova Esperança – FAMENE)
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9293-7401>

INTRODUCTION

The beginning of the 21st century brought new reflections on the teaching and learning process, with special emphasis on the new generations, especially the so-called “Generation Alpha”, composed of individuals born from 2010 onwards, considered to be members of the technology age and who tend to be more independent as they grew up in a highly connected environment (CUNHA et al., 2024).

Society is in constant evolution, which demands that education adapt to these comprehensive transformations. In this scenario, the imperative need for a pedagogical practice based on more active and participatory approaches emerges (DAROS; CAMARGO, 2021).

Active learning methodologies support placing the student at the center of the teaching-learning process, developing autonomy through active practices, with the teacher acting as a facilitator during the learning process. One of the striking characteristics of this approach in higher education is problem-solving, where students apply prior knowledge to real-world situations, bringing learning closer to professional practice. Another central aspect of active methodologies is the development of transversal skills, such as time management, teamwork, and resource organization. These practices not only prepare students for the professional environment, but also stimulate interdisciplinarity. Students can articulate varied content by solving problems which integrate multiple fields of knowledge, acquiring a comprehensive and contextualized vision. Thus, students prepare themselves to face real-world issues by participating in which promote greater interaction with the study object and context. Teacher guidance and active student engagement in activities contribute to an academic education closer to professional practice, strengthening autonomy and the ability to solve complex problems (SCHLICHTING; HEINZLE, 2020). It is evident that a student's entry into higher education is a challenging experience. It is essential that students are motivated and engaged to accomplish the various academic tasks in the university environment. Motivation to learn can be seen as a dynamic and multifaceted phenomenon, playing a crucial role in knowledge acquisition and academic performance at different education levels. In this context, learning goals represent the factors that motivate students to engage in learning-related activities, with the aim of consolidating information and mastering academic content. This process generates positive emotions, which in turn stimulate interest in new learning. Furthermore, learning goals can be organized into: performance-approach: where students are more focused on the outcome of their performance, aiming to stand out positively in relation to others; and performance-avoidance: in which students aim to avoid negative outcomes and protect themselves from judgment, acting in a way that prevents them from being considered the “worst” among their peers (PEREIRA et al., 2022).

The implementation of active learning methodologies has gained prominence as a promising alternative in higher education, especially in disciplines which require in-depth understanding and practical application, such as histology. Thus, methodologies that utilize information and communication technologies can assist in the teaching and learning process, resulting in the development of various competencies by students (SILVA et al., 2022). According to Camargo and Daros (2021), elaborating passive or active knowledge is built at different levels of possibilities and modifying understanding, where “the teacher's journey is a permanent learner of learning”, therefore the facilitating teacher becomes an active learner in the face of challenges, new circumstances, new technologies, and digital natives.

In doing so, one of the essential pillars in the educational process is found in collaborative learning strategies, which foster cognitive development among peers and engage them in the pursuit of shared goals. These pedagogical approaches not only facilitate assimilating knowledge, but also cultivate an environment of cooperation and interdependence, which are essential for flourishing a community of learners committed to collective advancement. Collaborative pedagogical actions establish an environment conducive to exchanging experiences, sharing prior knowledge, and fostering engagement and motivation of participants. As group members mature, the sense of belonging, mutual trust, and freedom to collaborate intensify, making the sharing of discoveries, ideas, and projects a stimulating and enriching activity (CAMARGO; DAROS, 2021).

Histology involves the study of the tissue components which compose the organism, explaining how tissue morphology is directly related to the functions they perform (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2023). The study of histology is fundamental to the academic training of students in the biological and health sciences, as it provides

detailed understanding of the structure and function of the organs and systems of the human body in an in-depth manner. Thus, its study provides the necessary basis for identifying tissue anomalies and pathologies, favoring resolution of a diagnosis and enabling treatment adaptation, which makes histology knowledge important in understanding diseases, in addition to helping in developing new therapies and medications (SILVA et al., 2023).

Histology is the field of knowledge which deals with understanding the microscopic composition of the human body through identifying tissues and cells. The study of tissues requires the use of microscopes, which constitutes an additional difficulty for beginners. Thus, new study methods have been proposed in an attempt to overcome this initial difficulty and make learning more attractive, such as the use of technological resources in virtual learning environments (FONSECA, 2022). Histological slides and optical microscopes are used in practical histology activities, requiring specific skills for focusing the images on the slides for proper use of this equipment. Students need to develop these skills, understanding the components of the microscope and applying focusing techniques which are fundamental for studying and comprehending histological content. In addition to correct handling of the microscope, it is important to understand the spatial organization of the material to be examined, since the slides present two-dimensional structures, making it difficult to conceive how this tissue fits within the organ being studied (SILVA, 2024).

Therefore, prior knowledge of coloring techniques and methods is fundamental to achieving a precise and realistic definition of the observed image. Several studies on these methodologies have generated new approaches, such as “active learning”, a term coined by the Englishman Reginald William Revans (1907-2003). This process involves students actively participating in their knowledge construction, reinforcing that teaching goes beyond a mechanical action: it is a collaborative process which promotes quality education, capable of developing critical and reflective thinking (GUIMARÃES et al., 2023).

According to Sant'anna (2022), learning histology is considered difficult due to the level of abstraction required (molecular and microscopic scale). Interpreting histological images is a task which requires mastery of specific knowledge and vocabulary, skill in microscopy techniques, understanding three-dimensional structures, variation as a function of the cutting angle and staining techniques, and integration with their respective functions. One proposal considered as an effective methodology for teaching histology is deliberate practice. This practice is defined as training to increase performance through repetition and successive refinements. This approach makes it possible to design learning environments and create opportunities for training, unlike content-based information that is passive, stagnant in the fact of a process which cannot sustain itself.

According to Camargo & Daros (2021), continuous reflection on the act of educating, which may sometimes seem to suggest abandoning traditional content teaching practices, actually implies that every educational process inevitably results in knowledge acquisition, content assimilation, and effective learning. Therefore, strategies which dynamize concepts are essential to establish effective and substantial paths that culminate in the ultimate goal of learning.

Active methodologies present learning strategies and are able to obtain the best student engagement, and with good strategies the study of histology can be transformed into an engaging environment, blending the curiosity of wanting to know and wanting to share. The triad of strategy, competence, and knowledge makes all the difference in the educational process.

Innovation in histology education has been driven by technological advancements which transform the way students interact with study materials, facilitating content comprehension. Thus, the use of virtual microscopes, digital atlases with their high-definition images, and interactive games are becoming increasingly accessible and integrated into teaching, enriching the dynamics and engagement for learning.

In order to evaluate the effectiveness of implementing active methodologies in histology teaching, this study was developed to highlight the importance of these innovative pedagogical approaches in promoting more meaningful and in-depth learning. The current study seeks to contribute to the reader's understanding of how these practices can enrich the educational process in histology by emphasizing the relevance of active methodologies, facilitating assimilating knowledge and developing essential skills.

The general objective of this article is to evaluate the effectiveness of implementing active methodologies in histology teaching through an integrative review. In addition, as specific objectives: to compare the effectiveness of active methodologies with the traditional method in histology teaching; to identify the main active learning methodologies applied to the teaching of histology that most engage and motivate students; and to analyze the difficulties faced by teachers and students in adopting active learning methodologies.

This study is presented through a systematic literature review, focusing on answering the question of the effectiveness of implementing active methodologies in teaching histology. It aims to identify and synthesize evidence from primary studies, offering valuable insights into how these methodologies influence engagement, knowledge retention, and academic performance for future decision-making. To this end, it follows a rigid and predefined protocol to ensure methodological rigor and reproducibility due to the need to meet methodological standards, detailed search, and analysis. Thus, the purpose of conducting this systematic review is not only to contribute to advance scientific knowledge in the field, but also to support educators in adopting effective pedagogical intervention strategies aligned with students' needs, ensuring reliability in decision-making.

METHOD

Research question and search strategy

The traditional, teacher-centered teaching method still has a strong presence in the current educational context and is widely used, although it is not always the most suitable for promoting knowledge construction and intellectual independence in students. Active learning proves to be more effective compared to the traditional methodology, as it facilitates understanding complex concepts, especially in approaches that traditionally prioritize memorization and a broad view of static systems. In this context, students engage in various activities, such as reading, discussion, writing, and skill development, emphasizing the objective and reflective processes of analysis, synthesis, and content evaluation. On the other hand, methodologies are seen as valuable opportunities to generate positive results in the learning process. In this new perspective, students cease to be mere recipients of information and begin to interact with both the teacher and the rest of the class, so that active methodologies allow them to experience deeper learning situations (MARQUES et al., 2021).

It has been observed that the student assumes a passive posture in the traditional teaching method, often listening and receiving information without actively participating in the learning process. This limits their capacity to reflect, critically analyze, and practically apply acquired knowledge. For example, in teaching histology, it is essential that the student develops skills such as handling microscopes and interpreting histological slides, constituting competencies which require more active participation. Thus, active methodologies contribute to a more dynamic and meaningful learning experience, motivating students and enriching the educational process.

Teaching histology was chosen as the central theme of this study. An adapted version of the PICO strategy was used to formulate the guiding question, considering that this is a non-clinical study. The structuring elements of the strategy were defined as follows:

- Population (P): undergraduate students in health sciences courses
- Intervention (I): active learning methodologies
- Context (C): histology teaching
- Outcome (O): learning

In this context, the central question of this study arises: Does implementing active methodologies effectively contribute to learning in histology?

Integrative review

This study is configured as an integrative literature review based on an analysis of articles published in the last five years with the objective of providing a rigorous evaluation of the effectiveness of active methodologies in teaching histology. The research was conducted in several meticulous stages. First, the central theme of the investigation was identified. The guiding question was subsequently formulated aligned with the study objectives. Next, a systematic search

of the academic literature was conducted, identifying articles relevant to the topic in question. The selected material was then subjected to a critical analysis and detailed discussion of its results, aiming to synthesize the available evidence and offer a comprehensive and in-depth understanding of the impact of active methodologies on learning histology.

Inclusion and exclusion criteria

The following inclusion criteria were used to define the sample: descriptors relevant to the scope of the selected theme, complete articles published between 2020 and 2024, articles in Portuguese and/or English, and articles which answered the research question. Articles that did not correspond to the theme were excluded.

Article selection

Articles with satisfactory information in their abstracts were selected for full-text reading. The results were compiled after selecting articles by title and abstract, and excluding articles which did not meet the pre-established criteria.

Data collection

The research question was delimited in order to search for evidence in the literature. The following descriptors relevant to the topic were used: Aprendizagem ativa AND Histologia; Aprendizagem ativa AND Desempenho acadêmico; Histologia AND Desempenho in the Capes periodicals database, and the descriptors in cross-referenced terms: Active learning AND Histology; Active learning AND Academic performance; Histology AND Academic performance, entered in the Lilacs database. In addition, inclusion and exclusion criteria were used to select the topic objectives.

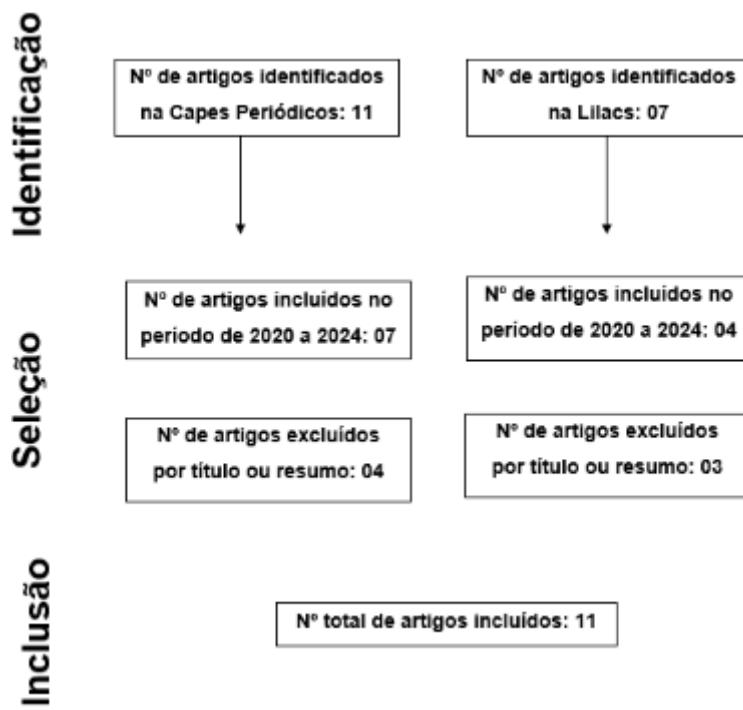
Information from the selected studies was recorded during data collection, including authors, year of publication, main results, and conclusions.

Data analysis

According to Figure 1, the literature review flowchart shows that 11 articles were identified in the Capes Periodicals database. Of these, 7 articles, covering the period from 2020 to 2024, were included in the analysis, while 4 articles were excluded based on the title or abstract. In turn, 7 articles were identified in the Lilacs database, of which 4, also from the period of 2020 to 2024, were included, while 3 articles were excluded using the same criteria. Thus, a total of 11 articles met the inclusion criteria defined for the period from 2020 to 2024.

Table 1 shows the inclusion and exclusion criteria for the articles collected from the database using the cross-referenced terms of the descriptors. Therefore, based on the exclusion criteria, articles which did not correspond to the publication period in the years (2020-2024), and titles or abstracts that did not correspond to the study's theme were excluded. Finally, a total of 15 articles were selected for analysis in the review.

Figure 1 - Literature review flowchart.



Source: Elaborated by the authors.

The data analysis seeks to understand the analyzed documents, thereby constituting a qualitative, bibliographic, interpretative research approach with a reflective perspective which had articles that address the theme as its analysis object.

The qualitative methodology consists of a set of instruments applied to various types of discourse, with the objective of identifying indicators which enable inferring knowledge about the conditions of the population and the reception of these messages. The methodology is composed of three phases: pre-analysis, material exploration, and treatment of results and interpretation. The method uses systematic and objective procedures to describe the content of the messages, facilitating interpretation and understanding of the data (VALLE; FERREIRA, 2024). After data extraction and organization, the information from the articles was compared to generate tables in order to more didactically and representatively visualize and analyze the data obtained. Furthermore, this data was also used to perform the risk of bias analysis and to assess the quality of the evidence generated.

Risk of bias assessment is considered an extremely important component of an integrative review. This process helps to identify potential flaws in the evidence from each study and contributes to the certainty of the overall evidence (Sterne et al., 2019). The AMSTAR-2 instrument was used for this risk analysis, which is an assessment tool developed to improve the quality and reliability of systematic reviews. This tool primarily focuses on the correct methodology to ensure reliable results and functions as a summary checklist for high-quality reviews.

Risk of bias and quality of the publications

Artigo	Objetivo	Métodos	Resultados	Qualidade	Risco de Viés
Martins, 2020	Claro	Limitado	Consistente	Alta	Baixa
Fonseca, 2022	Claro	Limitado	Consistente	Média	Baixa
Medeiros, 2024	Claro	Limitado	Consistente	Alta	Baixa
Dias et al. 2021	Claro	Limitado	Consistente	Alta	Baixa
Spalding et al. 2020	Claro	Limitado	Consistente	Média	Baixa
Queiroz et al. 2023	Claro	Limitado	Consistente	Alta	Baixa
Monteiro et al. 2023	Claro	Limitado	Consistente	Média	Baixa
Donoso et al. 2024	Claro	Limitado	Consistente	Média	Baixa
Cobo et al. 2024	Claro	Limitado	Consistente	Média	Baixa
Souza e Silva, 2024	Claro	Limitado	Consistente	Alta	Baixa
Lião, 2019	Claro	Limitado	Consistente	Média	Baixa

Source: Elaborated by the authors.

Ethical aspects

An integrative systematic review does not involve direct data collection from human participants, but it does consider ethical aspects when selecting, analyzing, and reporting information from consulted works. It is not practical in nature and therefore does not require submission to a Research Ethics Committee (REC). Thus, a systematic review demands an ethical commitment that includes respect for copyright, methodological rigor, and transparency, ensuring honest and responsible scientific contribution. Although an integrative review does not involve direct data collection from human participants, it requires an ethical commitment to scientific integrity, demanding careful consideration when selecting, analyzing, and reporting information from consulted sources. Consequently, this type of review requires an ethical commitment that transcends the mere organization of data, demanding rigorous respect for copyright, which implies correctly citing all sources and honoring the intellectual property of each work used.

RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 shows the inclusion and exclusion criteria for the articles collected from the database using cross-referenced terms and keywords. The inclusion criteria adopted were original articles published in the last 5 years in Portuguese and English, in electronic media. The exclusion criteria was articles which did not correspond to the publication period within the last five years, or titles or abstracts that did not correspond to the study's theme, thus totaling 11 articles for analysis and final selection.

Table 1 - Distribution of articles according to the database, cross-referenced terms of the descriptors.

Database	Cross-referenced terms / Keywords	Articles
Capes Periódicos	Active learning / Histology	Total number of articles found: 06 Total number of articles included in the period from 2020 to 2024: 04 Total number of articles rejected due to title or abstract: 02
	Histology / Academic performance	Total number of articles found: 05 Total number of articles included in the period from 2020 to 2024: 03 Total number of articles rejected due to title or abstract: 02
Lilacs	Active learning / Histology	Total number of articles found: 04 Total number of articles included in the period from 2020 to 2024: 02 Total number of articles rejected due to title or abstract: 02
	Histology / Academic performance	Total number of articles found: 03 Total number of articles included in the period from 2020 to 2024: 02 Total number of articles rejected due to title or abstract: 01

Source: Elaborated by the authors.

Table 2 presents the main conclusions of the selected articles considering the publication year and the study objective for analysis. After reading the collected material, references were selected according to the publication year to ascertain the type of methodological study, as well as to discuss the main conclusions of each article analyzed.

Next, Table 2 represents the main aspects addressed in each listed study. The reference to the author and year highlights the relevance and contemporaneity of the findings. The objectives of each study contribute to the field of knowledge. In turn, the study design is essential for the reliability of the results presented.

Quadro 2 - Distribuição dos artigos de acordo com autor e ano de publicação, objetivos, tipo de estudo e principais resultados, revista e Qualis

Author and year	Objectives	Study design	Main results	Journal	Qualis
Martins, 2020	To produce and analyze a didactic sequence in Histology using the concept of Blended Learning for deaf students in inclusive classes, assuming this methodology as a contribution to the teaching and learning process of other students in the inclusive Biology class.	The methodology consisted of developing Histology content using Blended Learning with investigative activities and the use of Digital Educational Objects (DEOs), such as webquests, Sway, Kahoot, and self-assessment. Hearing students and one deaf student from the 1st year of morning high school at the Amyntas de Barros State College, in the municipality of Pinhais, participated. The study used qualitative-quantitative approaches; however, the quantitative analysis was not conducted with the objective of comparing groups, but rather to measure the students' difficulties.	The study showed that the histology teaching sequence using the Blended Learning approach for deaf students in inclusive classes contributed to the teaching and learning process for both hearing and deaf students in the inclusive Biology class. 80% were more interested in the activities with QR codes, the practical lesson, and the Kahoot game.	Prática docente	B1

Fonseca, 2022	To understand and evaluate the teaching-learning process of Anatomy and Histology by students of the Dentistry course.	The method adopted was a literature review regarding the importance of teaching Anatomy and Histology in Dentistry, in addition to active learning methodologies applicable to the teaching-learning process of these subjects. Searches were carried out in the PubMed, Scielo, Lilacs, and Google Scholar databases, using the keywords "dentistry", "histology", "anatomy", and "teaching", in Portuguese and English, without a publication time limit. The data were interpreted qualitatively.	It is concluded that active learning methodologies can promote greater learning in Morphological Sciences.	Archives of Health Investigation	B3
Medeiros, 2024	To promote the development of individual skills and abilities: student protagonism x decision-making x interpersonal communication.	This study presents an experience report on the collective construction of a digital portfolio of basic human tissue histology by undergraduate health students from a private higher education institution in Rio de Janeiro as a curricular assessment tool based on an active learning methodology, stimulating the advanced theoretical study of the discipline and promoting development of basic technical skills in photographic documentation using digital smartphone cameras.	The active teaching approach had a positive impact on the development of the skills and competencies of dental students. Students adopted a collaborative spirit, showed enthusiasm and great interest in academic activities, felt more liberated, more questioning, and assumed responsibility and commitment. The collaborative development of the digital histological portfolio proved effective in maintaining student engagement, encouraging them to actively seek knowledge throughout the course.	Observatorio de La Economía Latinoamericana	A4
Dias et al. 2021	To evaluate the perception of students in the Histology discipline of the Dentistry course at the State University of São José dos Campos/SP, after application of pedagogical strategies different from traditional expository classes.	Pedagogical strategies were developed using methodologies such as: case study with the "hot potato" group dynamic, flipped classroom, Team Based Learning (TBL), problem-solving, in addition to the use of the virtual learning environment, which included distance-directed studies and a virtual histology atlas.	The transition from the conventional method to active methodologies can cause some discomfort, as in this case, students need to leave their "comfort zone" and develop greater autonomy, moving from mere spectators to protagonists in the teaching-learning process.	Revista Docência do Ensino Superior	A4

Spalding et al. 2020	To present the different possibilities of pedagogical strategies and tools that have been used, as well as to analyze the academic performance and engagement of students.	This is a descriptive, qualitative and quantitative experience report study, developed from the need for sudden adaptation of pedagogical strategies in the face of government regulations on social isolation resulting from the new coronavirus pandemic.	The flipped classroom proved to be effective. Interactive tools with quizzes applying questions, in which the teacher interacts with the students, increase student engagement, while also offering the possibility of immediate feedback from the teacher. The following indicators were used to analyze student engagement: attendance and completion of assigned activities. Performance was verified through analysis of the average scores obtained by students in formal course assessments and diagnostic assessments conducted on Kahoot. Attendance in online classes was above 97% in all months, demonstrating significant student participation. Students also showed good performance in the tests conducted with Kahoot.	Research, Society and Development	C
Queiroz et al. 2023	The objective was to present the different possibilities of pedagogical strategies and tools that have been used, as well as to analyze the academic performance and engagement of students.	This descriptive, qualitative, and quantitative experience report study was developed from the need for a sudden adaptation of pedagogical strategies in the Histology and Embryology Discipline of the Dentistry Course at a Brazilian public university.	Of the 38 students who agreed to participate in the study to evaluate the applied methodology, 42.11% considered Concept Maps as a tool that contributed to the teaching/learning process and would recommend it to other colleagues. In the students' self-assessment of performance, 81.58% rated their performance as satisfactory, while 18.42% rated it as unsatisfactory.	Contribucion es a Las Ciencias Sociales	A4
Monteiro et al. 2020	To report on a learning experience associated with games and digital technologies in the content of basic health science subjects.	The study is formatted as an experience report on the use of Kahoot! in the context of teaching histology in medical education.	The use of the game through ICTs so that students could mobilize the content proved to be a promising tool in encouraging motivation and engagement during the study process. The students' experience and performance were favorable, demonstrating that Kahoot is an applicable technology in higher health education in the content of basic subjects. Finally, it is suggested that further studies be developed to deepen the possibilities of using this technology.	Revista Saúde Digital Tecnologias Educacionais	B4
Gonzales et al. 2024	To investigate the impact of an e-learning histology course on the satisfaction and performance of medical, nursing, and obstetrics students.	The sample included 424 Chilean medical, nursing, and obstetrics students from two cohorts. A Likert-type survey was applied at the end of the course. We performed exploratory analysis and ordinary least squares regression. In this study, we present a positive experience of an e-learning histology course. Exploratory factor analysis revealed three main factors related to "satisfaction with e-learning," "face-to-face activities," and "course design and teaching quality."	In this study, the positive and significant relationship between students' perceptions of the adaptation of the traditional histology course to an e-learning format and their academic performance. E-learning histology courses that integrate lectures and practical sessions can be a valuable teaching method for learning histology.	Revista Internacional de Morfologia	B3

Cobo et al. 2024	To investigate the short- and long-term academic performance of students in two practical sessions of the Histology course, which included an escape room activity.	Control group or experimental group.	The results demonstrate that this playful methodology not only improves students' grades in the short term, but also contributes to greater knowledge retention in the long term, especially in complex areas such as nervous tissue and plant histology. These findings highlight the potential of gamification to overcome some of the challenges inherent in learning complex scientific disciplines, offering a more engaging and participatory approach.	Revista International de Morfologia	B3
Silva, 2024	To compare student performance in the histology subject when compared to the traditional teaching methodology and its association with game-based learning and a basic histology teaching platform.	Systematic review including relevant information on the use of technologies in histology teaching.	It was found that virtual environments and other teaching resources based on Information and Communication Technologies (ICTs) seek to meet the current trend of complementing face-to-face teaching, which can optionally be used in continued extracurricular study.	Anatomical Sciences Education	A1
Lião, 2019	To introduce histology to medical students using the barrier-based learning (BBL) method or the traditional teaching method.	Control group and experimental group.	This study shows that the BBL teaching method is superior to the traditional teaching method in histology. A good teaching and learning method are the main drivers of student learning outcomes in a histology course. However, the student's background has a significant additional impact on learning outcomes.	Revista International de Morfologia	B3

Source: Elaborated by the authors.

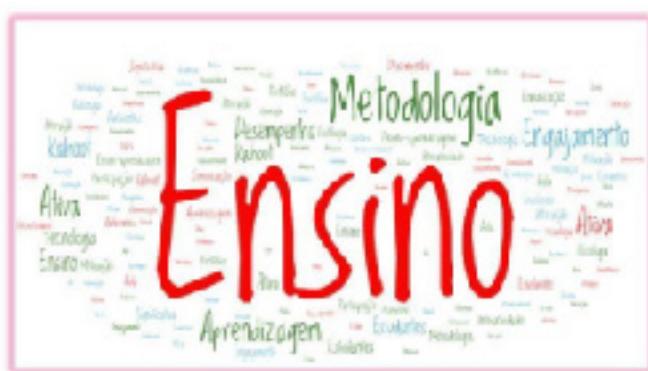
Empirical studies, systematic reviews, and qualitative and quantitative analyses were considered to analyze the research results. In this regard, it is verified in the study by Martins (2020) that the use of technological resources expands the possibilities of learning, allowing students to explore different ways of acquiring knowledge. This includes playful methods, which make learning more engaging, and strategies based on active search, collaborative participation, and interaction through Digital Information and Communication Technologies (DICT). The use of QR codes based on the concept of mobile learning can transform teaching and learning processes, introducing an innovative dynamic capable of engaging and motivating students.

According to Fonseca (2022), learning means that the student becomes capable of finding alternatives and creating their own explanations using their autonomous thinking. Problem-Based Learning also seeks to apply the interdisciplinarity of the curricular structure, meaning that the same problem situation can be addressed in different curricular components, capturing the particularities of each thematic area. Teaching and learning are processes which should be understood as a series of interconnected activities, where the different participants increasingly share responsibilities and commitment. To this end, it is essential to overcome the linear conception of teaching, where content is simply transmitted and memorized by students, as well as to avoid uncommitted and limitless practice, where individuals are left to their own devices, without guidance.

It is observed that creating a digital histological portfolio was effective in maintaining student engagement, encouraging them to actively seek knowledge. Students not only demonstrated significant development in the cognitive skills of recalling, understanding, applying, analyzing, evaluating, and creating, but also in the socio-emotional competencies of motivation, autonomy, resilience, interpersonal communication, and self-control.

In recognizing the student as the protagonist in the teaching-learning process, active approaches place them at the center of the educational experience, removing them from a passive role and encouraging them to take responsibility for their own construction of knowledge. In this context, the teacher acts as a mediator, guiding and offering support in the difficulties encountered by the student (MEDEIROS, 2024).

Figure 2 – Word cloud of the main words.



Source: Elaborated by the authors.

According to the authors on active learning, the analysis in the study highlights the effectiveness of this approach by placing students at the center of the educational process, promoting the search for information, reflection, and problem-solving. These benefits can be directly correlated to teaching histology, especially in the context of learning complex and integrative concepts, characteristic of this discipline.

Histology study is aimed at the microscopic, structural, and functional aspects of tissues, organs, and systems. Many students do not identify the relevance of the discipline to their future career, judging it difficult to study, especially without prior experience with the subject. The use of digital resources for practical activities which go beyond the use of optical microscopy laboratories for observing slides, involving information and communication technologies, has been a focus to stimulate students' interest. By using active methodologies, it is possible to encourage the teaching-learning process in a critical-reflective conception of education,

resulting in the student's involvement in the search for knowledge, in addition to stimulating production of knowledge based on the solution of practical and complex problems (DIAS, 2021).

The problem-based learning process promotes active student participation, resulting in collaborative knowledge construction. This method facilitates communication among those involved, expanding information and experience exchanges.

Students have the opportunity to reason critically, propose different solutions to the problems presented, and discuss them with colleagues and tutors. This collaborative environment stimulates developing hypotheses and strategies for solving clinical problems, essential skills in professional practice. In addition, the student becomes more able to continue their learning autonomously after graduation. This practice significantly contributes to developing the ability to make decisions independently, a crucial aspect in professional performance, especially in clinical contexts (FERRAZ JÚNIOR, 2023).

Furthermore, the study by Ferraz Júnior (2023) found that problem-based learning promotes developing the ability to think critically, analyze and reflect on solutions to problems, which contributes to developing the ability to learn and stay updated autonomously.

According to Spalding et al. (2020), the flipped classroom methodology has shown positive impacts on student learning, allowing the teacher to develop activities during face-to-face meetings focused on the higher levels of Bloom's Taxonomy, such as analysis, evaluation, and creation. The content in this model is made available beforehand, before the face-to-face class, which gives students the opportunity to familiarize themselves with the material independently. The focus during the meeting is directed towards practical application, interaction between students and teacher, and deepening the content, promoting greater engagement and active involvement of students in the learning process.

Student engagement with new learning based on understanding, interest, and the possibility of choice is essential for expanding their opportunities to exercise freedom and autonomy in decision-making throughout different stages of the educational process. Behavioral engagement can be assessed through instruments such as student assessments and self-reports, considering indicators such as active involvement in activities, effective participation, persistence in the face of challenges, completion of homework, class attendance, and attention during classroom interactions. These elements reflect the student's level of commitment and dedication in the learning context (SPALDING et al., 2020).

Improving the teaching and learning process requires a continuous search for new pedagogical methods and tools which promote deeper understanding of the content by students. Teaching should prioritize critical reflection over simple memorization of presented material, encouraging students to question, interpret, and apply the concepts learned. Furthermore, teaching materials should be potentially meaningful, allowing for clear connections to the learner's prior knowledge. This approach fosters more contextualized and relevant learning, capable of generating a more solid and lasting understanding (QUEIROZ, 2023).

In the study by Queiroz (2023) which analyzed the impact of pedagogical tools on academic performance and student engagement, it was found that concept maps are a valuable contribution to the teaching and learning process. The results indicated that this tool not only facilitates organizing and understanding content, but was also well received by students, who recommended its use to other colleagues. Students rated their performance as satisfactory in the self-assessment, reinforcing the potential of concept maps as an effective pedagogical strategy in the educational environment.

According to Monteiro (2020), Kahoot is a valuable formative tool which practically and interactively directs studying, which in turn contributes to better student performance, promotes motivation and engagement, and allows students to reflect on their performance, thereby promoting autonomous learning. The use of educational games, such as Kahoot, can be highly effective in histology, providing significant results.

An escape room implemented in teaching histology offers an innovative opportunity to address the complexity of the content of this discipline. Histology, which studies the microscopic structure of animal and plant tissues, presents significant challenges for students, especially regarding understanding, assimilation, and correct identification of structures in histological preparations. The escape room as a teaching tool can significantly increase student motivation, as they are driven by the desire to solve challenges and complete an engaging narrative (COBO, 2024).

According to the aforementioned author, this playful and interactive format contributes to greater knowledge retention and potentially to improved academic performance. The proposal combines the principles of gamification with

the subject matter, creating an immersive learning experience. In this dynamic, students solve puzzles and acquire information in a thematic environment with the goal of achieving a specific objective within a limited time. This methodology transforms the learning process into a stimulating activity that promotes collaboration, critical thinking, and practical application of knowledge.

In addition, the escape room stands out for its ability to engage different profiles of participants. It attracts both players motivated by extrinsic rewards and those seeking social interaction and collaboration as a form of fun. Thus, it is a versatile and inclusive pedagogical strategy with great potential to enrich teaching histology (COBO, 2024). Game-based learning has become an effective strategy in health science courses, with the use of the Kahoot platform standing out among other tools. This methodology not only promotes a significant improvement in learning, but also increases student engagement during classroom activities. The use of strategies such as game-based learning transforms studying into an active and dynamic experience. This results in a more interactive environment where students feel motivated to participate and engage with the content. In turn, this engagement directly impacts the quality of learning and students' willingness to assimilate new knowledge. By combining playful and pedagogical elements, these innovative approaches help to spark interest, make the teaching process more attractive, and contribute to strengthening student motivation (SOUZA; SILVA, 2024).

Histology is an essential morphological discipline, generally addressed by medical students in the initial stages of their training. Its focus is on the study of microstructures and related functions, encompassing different organizational levels such as tissues, cells, organelles, and molecules. The BBL (Barriers-Based Learning) teaching model is a specific methodology for learning histology based on the analysis of the barriers of the human body. These barriers (present in various organs and tissues) offer a structured starting point for study. By taking them as the center and approaching them creatively, students can identify and understand the primary structures of each system. This approach highlights the intrinsic relationship between structure and function. Using barriers as pedagogical clues represents an effective and accessible teaching method, contributing to a deeper understanding of the discipline (LIÃO, 2019).

FINAL CONSIDERATIONS

Active methodologies which place students as the protagonist of their own learning have proven promising in various knowledge areas. Therefore, it is believed that their application in teaching histology can bring significant benefits in promoting more engaged and meaningful learning.

It was found that virtual environments and other teaching resources based on Information and Communication Technologies (ICTs) meet the current trend of complementing face-to-face teaching. These resources can be used optionally in continued extracurricular study, offering students the opportunity to deepen their knowledge and develop skills independently. Thus, ICTs significantly contribute to constructing a more inclusive and diverse educational environment.

The most used methodologies according to the results of the articles include: the Flipped Classroom, which stands out for promoting student protagonism in the learning process, allowing them to access content autonomously and use classroom time for practical activities, discussions, and clarification of doubts. Furthermore, the incorporation of Problem-Based Learning (PBL) contributes to developing critical and problem-solving skills by encouraging students to work in groups to solve complex situations based on real-world problems. Gamification and Team-Based Learning (TBL) are methodologies which have shown significant results in terms of student engagement and active participation. Another methodology was the Concept Map, which helps students organize and visually represent their ideas and knowledge, facilitating understanding and information retention.

Finally, the use of portfolios also stood out, allowing students to continuously reflect on their progress and learning, recording and reviewing their skills and knowledge over time.

REFERENCES

- 1Camargo F, Daros T. A sala de aula digital: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo, on-line e híbrido. Porto Alegre: Penso; 2021.
- 2Castilho É, Haydu V. Utilização do Kahoot! em procedimentos de ensino: uma revisão sistemática da literatura. Rev Port Educ. 2024;37(1). doi:10.21814/rpe.28186. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/49212..> Acesso em: 9 jun. 2024.
- 3Cobo R, Segovia Y, Navarro-Sempere A, García M. Escape Room como herramienta didáctica en la enseñanza de la histología / Escape Room as a didactic tool in histology teaching. Int J Morphol. 2024;42(3):673-678. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1564625..> Acesso em: 9 jun. 2024.
- 4Côrtes M, Giffoni de Carvalho E de F, Silva R, et al. O Kahoot© como estratégia de aprendizagem no ensino de ciências morfológicas: uma revisão integrativa. Rev Cien Med Biol. 2022;21(2):267-273. doi:10.9771/cmbio. v21i2.49212. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/49212..> Acesso em: 9 jun. 2024.
- 5Cunha MB da, Omachi NA, Ritter OMS, Nascimento JE do, Marques GDQ, Lima FO. Metodologias ativas: em busca de uma caracterização e definição. Educ Rev. 2024;40. doi:10.1590/0102-469839442. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/3885/version/4110..> Acesso em: 9 dez. 2024.
- 6Dias IPS, Vegan MR da C, Sato TP, Miranda KC, Vasconcellos LM Reis de, Salgado MAC, Spalding M. Avaliação da experiência de estudantes de Odontologia com metodologias ativas de ensino na disciplina de Histologia. Braz J Health Rev. 2021;4(3):11680-11691. doi:10.35699/2237-5864.2021.23804. Acesso em: 20 out. 2024.
- 7Fernandes T, Soares RG, Carvalho MTX, Salgueiro ACF. Percepções discentes acerca do uso de metodologias ativas em cursos de graduação em fisioterapia: uma revisão narrativa. Rev Ensino Educ Cienc Humanas. 2022;23(2):317-323. doi:10.17921/2447-8733.2022v23n2p317. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsscognac.com.br/ensino/article/view/9354..> Acesso em: 10 jun. 2024.
- 8Fonseca TS. Ciências morfológicas no processo de ensino-aprendizagem em odontologia. Arch Health Invest. 2022;11(3):544-548. doi:10.21270/archi.v11i3.5372. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/busador.html?task=detalhes&source=all&id=W4288073461>. Acesso em: 7 jun. 2024.
- 9Gonzalez-Donoso A, Jara-Rosales S, Rosemblatt M, Osses M, et al. Impact of an e-learning histology course on the satisfaction and performance of medical, nursing and midwifery students / Impacto de un curso e-learning de histología en la satisfacción y desempeño de estudiantes de medicina, enfermería y obstetricia. Int J Morphol. 2024;42(4):1161-1174. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1569270..> Acesso em: 10 jun. 2024.
- 10Guimarães W dos S, Guedes JT, Nascimento MB da C, Santos MF dos. Metodologias ativas para o ensino e aprendizagem das gerações tecnológicas Z e Alfa. Rev Ibero-Am Humanid Cienc Educ. 2023;9(5):1515-26. doi:10.51891/rease.v9i5.9887. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/9887..> Acesso em: 20 out. 2024.
- 11Liao L, Yao X, Li T, Qin W, Meng X, Huang J, Bai S. The application of barrier-based learning (BBL) method in histology learning from China / La aplicación del método de aprendizaje basado en barreras (BBL) en el aprendizaje de histología en China. Int J Morphol. 2019;37(4):1469-1474. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1040155..> Acesso em: 9 jun. 2024.

12Luiz FS, Leite CG, Mendonça ET de, et al. Metodologias ativas de ensino e aprendizagem na educação superior em saúde: revisão integrativa. *Rev Eletrôn Acervo Saúde*. 2022;15. doi:10.25248/REAS.e10370.2022. Disponível em: https://scholar.google.com/scholar?q=%22aprendizagem%22+e+%22histologia%22&hl=en&as_sdt=0,5&as_ylo=2020&as_rr=1. Acesso em: 9 jun. 2024.

13Marinho EGB, Gonçalves ACR, Monteiro BVB. Microscopia virtual versus microscopia convencional na histologia – um panorama geral. *Res Soc Dev*. 2023;12(4):e5612441000. doi:10.33448/rsd-v12i4.41000. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/41000>. Acesso em: 8 jun. 2024.

14Marques HR, Campos AC, Andrade DM, Zambalde AL. Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. *Rev Aval Educ Sup*. 2021;26(3):718-741. doi:10.1590/s1414-40772021000300005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aval/a/C9khps4n4BnGj6ZWkZvBk9z/#>. Acesso em: 20 out. 2024.

15Martins JR, Piemonte MR. Ensino híbrido de histologia em turmas de inclusão de surdos. *Rev Prat Docente*. 2020;5(3):1865-1883. doi:10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n3.p1865-1883.id863.

16Medeiros MF. Construção coletiva de portfólio fotográfico digital de microscopia de tecidos como ferramenta para aprendizagem de histologia: um relato de experiência do uso de metodologia de aprendizagem baseada em equipes. *Servicios Academ Intercont*. 2024;22(5). doi:10.55905/oelv22n5-170. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscador.html?task=detalhes&source=all&id=W4399103592>. Acesso em: 8 jun. 2024.

17Monteiro JA, Rodrigues MA, Moura JG de, Perez AS. A plataforma Kahoot! no ensino de histologia em um curso de medicina. *Resdite*. 2020;5(2). doi:10.36517/resdite.v5.n2.2020.re1. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscador.html?task=detalhes&source=all&id=W3047151734>. Acesso em: 8 jun. 2024.

18Noguchi SKT, Cascaes ARL, Yamada WHM, Teixeira RC. A utilização de recursos tecnológicos educacionais no ensino em saúde: uma revisão integrativa. *Peer Rev*. 2023;5(26):31-47. doi:10.53660/1547.prw3055. Disponível em: <http://peerw.org/index.php/journals/article/view/1547/926>. Acesso em: 8 jun. 2024.

19Pereira JS, Castillo SAL, Zoltowski APC, Teixeira MAP, Salles JF de. Escala de Motivação para Aprendizagem em Universitários: versão breve. *Estud Pesqui Psicol*. 2022;22(2):773-93. doi:10.12957/epp.2022.68652. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1428971>. Acesso em: 20 out. 2024.

20Queiroz IR de, Luziano TEP, Silva MRM de A, Segatelli TM, et al. Mapas conceituais para promoção da aprendizagem significativa: uma experiência no âmbito do ensino superior. *Rev Conv*. 2023;16(8). doi:10.55905/revconv.16n.8-179. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscador.html?task=detalhes&source=all&id=W4386022444>. Acesso em: 8 jun. 2024.

21Sant'Anna CS, Albuquerque CAC de, Baraúna SC, et al. Prática deliberada no ensino de histologia na graduação em medicina: estudo prospectivo randomizado e controlado. *Rev Bras Educ Méd*. 2022;46(2). doi:10.1590/1981-5271v46.2-20210448.

22Silva Júnior RR da, Araújo LF de, Nunes MILB, Silva AE de O, et al. Aprendizagem por meio de jogos e sua aplicabilidade na prática docente. *Res Soc Dev*. 2021;10(13):e510101321368. doi:10.33448/rsd-v10i13.21368. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21368>. Acesso em: 8 jun. 2024.

23Silva CDD, Almeida LM, Santos DB. Uma proposta de sequência didática para aprendizagem da histologia humana no ensino médio. *Sci Nat*. 2024;5(1). doi:10.29327/269504.5.1-26. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-go-v-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscador.html?task=detalhes&source=&id=W4385454819>. Acesso em: 13 jun. 2024.

24Silva QP da, Lacerda MG de A, Oliveira AA de, Renôr RRC, et al. Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no auxílio do ensino-aprendizagem da Histologia: revisão de literatura. *Res Soc Dev.* 2020;9(7):e995975259. doi:10.33448/rsd-v9i7.5259. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5259>.. Acesso em: 8 jun. 2024.

25Silva RS. O impacto da integração de plataformas digitais e estratégias ativas de ensino (Kahoot!) no desempenho de estudantes brasileiros do curso de medicina na disciplina de histologia. *Anat Sci Educ.* 2024;17. doi:10.1002/ase.2433.

26Silva RS, Lima P, Guedert DG, et al. A crescente inclusão de tecnologias no ensino de histologia: uma revisão sistemática. *Rev Morfologia.* 2024;108. doi:10.1016.2024.100784. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1286011524000249?via%3Dihub>. Acesso em: 8 jun. 2024.

27Souza ESR, Freire G da CL, Cerqueira GS. The impact of the integration of digital platforms and active teaching strategies (Kahoot!) on the performance of Brazilian medical course students in the discipline of histology. *Anat Sci Educ.* 2024;17(6):1229-1238. doi:10.1002/ase.38736103. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-38736103>.. Acesso em: 8 jun. 2024.

28Spalding M, Rauen CA, Vasconcellos LMR, et al. Desafios e possibilidades para o ensino superior: uma experiência brasileira em tempos de COVID-19. *Res Soc Dev.* 2020;9(8). doi:10.33448/rsd-v9i8.5970. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscador.html?task=detalhes&source=all&id=W3042965525>. Acesso em: 8 jun. 2024.

29Valle PRD, Ferreira J de L. Análise de conteúdo na perspectiva de Bardin: contribuições e limitações para a pesquisa qualitativa em educação. *SciELO Preprints.* 2024. doi:10.1590/SciELOPreprints.7697.

ASSISTÊNCIA MULTIDISCIPLINAR NO TRATAMENTO DO PÉ DIABÉTICO: REVISÃO DA LITERATURA

MULTIDISCIPLINARY CARE IN THE TREATMENT OF DIABETIC FOOT: A LITERATURE REVIEW

Maria Alice da Silva Viana^I, João José da Silva Neto^{II*}, Adrielle Florisa da Silva Anacleto^{III},
Inara Larissa Ferreira Olegário^{IV}, Rafael Da Silva Machado^V, Dyego Anderson Alves de Farias^{VI}

Resumo. O pé diabético é uma lesão crônica associada à neuropatia diabética e à doença arterial periférica, caracterizando-se por acometer os membros inferiores em decorrência do descontrole do diabetes mellitus (DM), constituindo um dos principais fatores de amputações não traumáticas no mundo. A abordagem dessa condição deve ser integrada e especializada, visando à reabilitação funcional da extremidade afetada. Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo analisar a importância da assistência multidisciplinar no tratamento do pé diabético, destacando seus benefícios na prevenção de complicações e na reabilitação dos pacientes. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada em cinco bases de dados: BDENF, LILACS, MEDLINE, IBECS e PubMed/MEDLINE, por meio da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Utilizaram-se os descritores “Úlcera no pé” e “Equipe multidisciplinar”, combinados pelo operador booleano “AND”, tendo uma análise de dados descritiva. Foram selecionados 10 artigos originais para a amostra final, publicados entre 2020 e 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol. Os resultados evidenciam que a atuação interdisciplinar da equipe multidisciplinar está associada a desfechos clínicos significativos, incluindo a redução das taxas de amputações maiores e menores, a diminuição do tempo de internação, a aceleração do processo de cicatrização e a redução dos custos hospitalares. Os achados reforçam que a atuação integrada entre profissionais de diferentes áreas da saúde, como enfermagem, cirurgia vascular, podologia, nutrição e fisioterapia, é fundamental não apenas para a definição do tratamento terapêutico, mas também para o desenvolvimento de ações educativas voltadas ao paciente. Conclui-se que a atuação multiprofissional é determinante para uma abordagem segura e holística do paciente com pé diabético, devendo o tratamento basear-se em um modelo colaborativo que integre as características clínicas do indivíduo, com foco preventivo, educativo e reabilitador.

Palavras-chave: Diabetes mellitus; Pé diabético; Fatores de risco.

Abstract. Diabetic foot is a chronic lesion associated with diabetic neuropathy and peripheral arterial disease, characterized by affecting the lower limbs as a result of uncontrolled diabetes mellitus (DM), constituting one of the main causes of non-traumatic amputations worldwide. The management of this condition must be integrated and specialized, aiming at the functional rehabilitation of the affected limb. In this context, this study aimed to analyze the importance of multidisciplinary care in the treatment of diabetic foot, highlighting its benefits in preventing complications and in patient rehabilitation. This is an integrative literature review conducted in five databases: BDENF, LILACS, MEDLINE, IBECS, and PubMed/MEDLINE, through the Virtual Health Library (VHL). The descriptors “Foot ulcer” and “Multidisciplinary team” were used, combined with the Boolean operator “AND,” with a descriptive data analysis. Ten original articles were selected for the final sample, published between 2020 and 2025, in Portuguese, English, and Spanish. The results show that the interdisciplinary work of the multidisciplinary team is associated with significant clinical outcomes, including the reduction of major and minor amputation rates, shorter hospitalization time, accelerated healing process, and reduced hospital costs. The findings reinforce that integrated action among professionals from different health areas, such as nursing, vascular surgery, podiatry, nutrition, and physiotherapy, is essential not only for defining therapeutic treatment but also for developing educational actions directed at patients. It is concluded that multiprofessional practice is crucial for a safe and holistic approach to patients with diabetic foot, and treatment should be based on a collaborative model that integrates the clinical characteristics of the individual, with a preventive, educational, and rehabilitative focus.

Keywords: Diabetes mellitus; Diabetic foot; Risk factors.

^IDiscente do curso de graduação em Enfermagem pelas Faculdades de Enfermagem e Medicina Nova Esperança. CEP:58059-378, João Pessoa-PB, Brasil, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3763-2477>

^{II}Discente do curso de graduação em Enfermagem pelas Faculdades de Enfermagem e Medicina Nova Esperança. E-mail: joaojosedasilvaneto15@gmail.com, CEP: 58326-000, Caaporã- PB, Paraíba, Brasil, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5024-6266>.

^{III}Discente do curso de graduação em Enfermagem pela Faculdades de Enfermagem e Medicina Nova Esperança. CEP:58067-190, João Pessoa-PB, Brasil, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7968-4696>

^{IV}Discente do curso de graduação em Enfermagem pela Faculdades de Enfermagem e Medicina Nova Esperança. CEP: 58057-330, João Pessoa-PB, Brasil, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5973-1777>

^VDiscente do Curso de Graduação em Enfermagem pelas faculdades de Enfermagem e Medicina Nova esperança. CEP: 58062-067, João Pessoa-PB, Brasil, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5847-987X>

Doutor em Modelos de Decisão e Saúde pela Universidade Federal da Paraíba
^{VI}Docente do Curso de Graduação em Fisioterapia pelas Faculdades de Enfermagem Nova Esperança, CEP: 58073-49, ORCID: 1<https://orcid.org/0000-0001-6810-7144>

INTRODUÇÃO

A Diabetes Mellitus (DM) é uma condição crônica que representa um dos maiores desafios globais de saúde no século XXI. Caracteriza-se por níveis elevados de glicose na corrente sanguínea, decorrentes de falhas na produção ou na ação da insulina — hormônio produzido pelo pâncreas, responsável por facilitar a entrada da glicose nas células. De acordo com a 11^a edição da Federação Internacional de Diabetes, aproximadamente 589 milhões de adultos entre 20 e 79 anos vivem com diabetes no mundo — isso equivale a 1 em cada 9 adultos. Projeta-se que esse número ultrapasse 853 milhões até 2050¹.

Dentre as complicações mais comuns da Diabetes Mellitus (DM), destacam-se os distúrbios relacionados aos pés, que é caracterizado pela insuficiência da circulação sanguínea em regiões periféricas, sendo uma das principais causas de internações hospitalares. Essa condição clínica tem implicações significativas para a saúde individual e coletiva, configurando-se como um importante problema social, em razão das incapacidades geradas, das hospitalizações recorrentes e dos elevados custos assistenciais².

Entre as complicações mais frequentes da DM, destacam-se as alterações nos pés, que resultam, principalmente, da associação entre neuropatia periférica e doença arterial periférica. Essa condição, conhecida como pé diabético, é uma das principais causas de internações hospitalares e de amputações não traumáticas, gerando incapacidades, custos elevados e forte repercussão social. A etiopatogenia envolve múltiplos fatores: perda da sensibilidade protetora, comprometimento da circulação, deformidades estruturais, sobrecarga mecânica e uso de calçados inadequados, favorecendo a progressão de lesões simples para infecções graves e amputações³. Apesar dos avanços no manejo clínico e cirúrgico, o pé diabético permanece como um desafio para os sistemas de saúde, em razão da alta incidência de recidivas, das dificuldades de adesão ao tratamento e da ausência de protocolos padronizados para acompanhamento multiprofissional. Nesse contexto, a assistência multidisciplinar tem se destacado como estratégia fundamental, pois possibilita integrar saberes e práticas de diferentes profissionais da saúde, favorecendo o cuidado integral, a prevenção de complicações e a reabilitação funcional.

Dante desse cenário, surge a seguinte questão norteadora: Qual a relevância da equipe multiprofissional na assistência ao paciente com pé diabético?

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar a importância da assistência multidisciplinar no tratamento do pé diabético, destacando seus benefícios para a prevenção de complicações e para a reabilitação dos pacientes.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo configura-se como uma revisão integrativa da literatura, metodologia que permite reunir, avaliar criticamente e sintetizar resultados de pesquisas sobre um tema específico, proporcionando uma compreensão abrangente do fenômeno investigado. Essa abordagem é adequada ao objetivo do presente estudo, pois a assistência multidisciplinar no tratamento do pé diabético envolve múltiplas dimensões clínicas, sociais e educacionais, demandando a integração de diferentes tipos de evidências.

A pesquisa foi realizada em abril de 2025, por meio de busca bibliográfica nas seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) — abrangendo a Base de Dados em Enfermagem (BDENF), a Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), a Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) e o Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud (IBECS) —, além da plataforma PubMed/MEDLINE. Essas bases foram escolhidas por sua abrangência temática e relevância internacional na área da saúde.

Os descritores empregados foram: “Úlcera no pé” e “Equipe Multidisciplinar”, identificados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e no Medical Subject Headings (MeSH). Os termos foram combinados pelo operador booleano AND, com o intuito de aumentar a precisão da busca. O período de publicação considerado foi de 2020 a 2025.

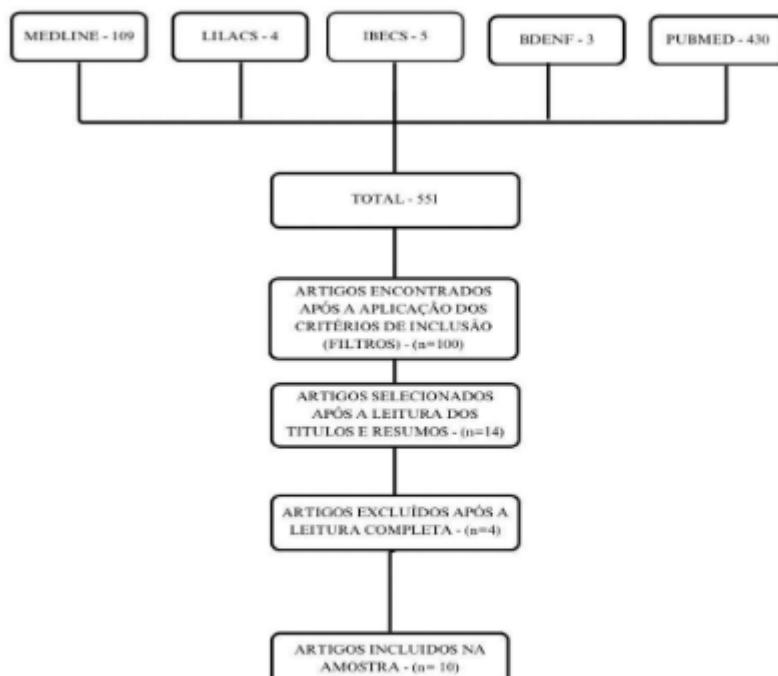
Foram incluídos artigos originais, disponíveis na íntegra, publicados em português, inglês ou espanhol, que abordassem a atuação da equipe multiprofissional na prevenção e tratamento do pé diabético, e que estivessem alinhados ao objetivo desta revisão. Foram excluídos: resumos simples, teses, dissertações, monografias, trabalhos de conclusão de curso, revisões de literatura e estudos que não discutem diretamente a assistência multiprofissional ao paciente com pé diabético.

A seleção dos estudos ocorreu em três etapas: 1) Leitura dos títulos e resumos, para triagem inicial de pertinência; 2) Leitura na íntegra dos estudos potencialmente elegíveis; e 3) Análise crítica e síntese dos artigos incluídos, conforme os critérios estabelecidos.

Inicialmente, foram identificados 551 estudos: 122 na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) — sendo 109 na MEDLINE, 4 na LILACS, 3 na BDENF, e 5 no IBECS — e 430 na PubMed. Após aplicação dos critérios de inclusão e filtros (idioma, disponibilidade do texto completo, ano de publicação e relevância temática), restaram 100 artigos para leitura de títulos e resumos.

Na etapa seguinte, a leitura dos títulos e resumos resultou na seleção de 14 artigos para leitura na íntegra. Destes, foram quatro excluídos por não atenderem plenamente aos critérios metodológicos, e por não abordarem diretamente a assistência multiprofissional. Assim, a amostra final da revisão integrativa foi composta por 10 artigos, conforme demonstrado no fluxograma de seleção (Figura 1).

FIGURA 1: Fluxograma do processo de seleção dos estudos incluídos na revisão integrativa. João Pessoa – PB, 2025.



Fonte: Próprio autor

RESULTADOS

A busca bibliográfica realizada nas bases de dados resultou inicialmente em 551 publicações. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, conforme descrito na metodologia, 10 estudos compuseram a amostra final desta revisão integrativa.

Esses artigos, publicados entre 2020 e 2025, apresentaram delineamentos metodológicos variados, incluindo estudos observacionais, retrospectivos, séries de casos e relatos clínicos, refletindo a diversidade de abordagens sobre o tema. Em todos, a presença de equipes multidisciplinares foi associada a melhores desfechos clínicos, como redução das taxas de amputação, menor tempo de internação, maior taxa de cicatrização e diminuição de custos hospitalares.

Quadro 1: Descrição dos estudos que compõe a revisão integrativa. João Pessoa – PB, 2025.

ID	Autor/ Ano	Título	Objetivo	Delineamento Metodológico	Resultados
E-1	Hou et al. (2021)	<i>Will multidisciplinary collaboration reduce disability rates in diabetic foot (2009–2019)?</i>	Analisar o impacto da cooperação multidisciplinar no atendimento ao pé diabético na China.	Estudo observacional retrospectivo com 762 pacientes.	A colaboração multidisciplinar reduziu a taxa de amputações acima do joelho (3,63%) e diminuiu o tempo médio de internação e o número de intervenções.
E-2	Manji et al.(2021)	<i>Effectiveness of a Multidisciplinary Limb Preservation Program in Reducing Regional Hospitalization Rates for Patients With Diabetes-Related Foot Complications</i>	Comparar taxas de hospitalização e tempo de internação entre regiões com modelo multiprofissional e modelo convencional.	Estudo observacional retrospectivo e comparativo.	O modelo TFM apresentou menores taxas de internação e tempo de hospitalização 21% inferior ao modelo convencional.
E-3	Zamzam et al.(2020)	<i>A new acute multidisciplinary care pathway for people hospitalized with diabetic foot ulcer</i>	Descrever a implementação e avaliação de um protocolo multiprofissional para úlceras diabéticas agudas.	Coorte retrospectiva com 82 internações.	Houve redução de tempo de internação e custos hospitalares, com bons resultados clínicos e cirúrgicos.
E-4	Xu et al.(2023)	<i>A Multidisciplinary Team Approach for Diabetic Foot Ulcer: A Case Study</i>	Relatar um caso tratado por equipe multiprofissional.	Relato de caso	Após 3 meses de acompanhamento com desbridamento, terapia por pressão negativa e educação em saúde, houve cicatrização completa.
E-5	LO et al.(2022)	<i>Clinical and economic outcomes of a multidisciplinary team approach in a lower extremity amputation prevention programme for diabetic foot ulcer care in an Asian population: A case-control study</i>	Avaliar resultados clínicos e econômicos de um programa asiático multiprofissional	Estudo caso-controle (n=201).	Diminuição das taxas de amputação (menores e maiores) e redução anual de custos de US\$ 1,86 milhão.
E-6	Choi et al. (2021)	<i>Impact of multidisciplinary inpatient care on diabetic foot infections</i>	Avaliar o impacto do cuidado multiprofissional em infecções do pé diabético internadas.	Auditória retrospectiva.	Houve tendência à redução do tempo de internação e menor necessidade de amputações maiores.
E-7	Brekelmans et al. (2023)	<i>Recurrent diabetic foot ulcers: Results of a maximal multidisciplinary approach including reconstructive foot/ankle surgery</i>	Apresentar os resultados de pacientes com úlceras do pé diabético recorrentes e/ou Neuroartropatia de Charcot, tratados em um protocolo multidisciplinar	Série de casos (n=35).	Dos 35 pacientes, 69% tiveram cicatrização completa, 77% mantiveram mobilidade, 14% sofreram amputações e não houve óbitos.
E-8	Guzmán et al.(2023)	<i>Next Steps: Teaching Future Generations an Interprofessional Approach to Diabetic Foot Ulcer Care</i>	Avaliar a eficácia de sessões de ensino interprofissional focadas no cuidado de pacientes com úlceras do pé diabético.	Comparativo, observacional e retrospectivo.	Pacientes tratados com abordagem multidisciplinar apresentaram menor taxa de reamputação (2,7% vs 47,1%), maior melhora clínica da ferida (91,2% vs sem dados; caiu para 78,2% durante a pandemia), maior cicatrização completa (77,8% vs 31,4%), menor reamputação geral (12,6% vs 47,1%) e menor recorrência (11,7% vs 100%) em comparação aos pacientes sem abordagem multidisciplinar ($p < 0,0001$ para cicatrização, reamputação geral e recorrência).

E-9	Patry et al.(2020)	<i>Outcomes and prognosis of diabetic foot ulcers treated by an interdisciplinary team in Canada</i>	Avaliar os resultados clínicos e o prognóstico de úlceras de pé diabético tratadas por uma equipe interdisciplinar.	Coorte observacional retrospectivo com 140 pacientes, tratados entre 2012 e 2018	77,9% de cicatrização completa em até 12 meses, com tempo médio de 116 dias e apenas 13,6% de amputações. A redução de ≥41,8% da área da ferida nas primeiras quatro semanas
E-10	Macfarlane et al. (2024)	<i>Effect of a multidisciplinary team approach on the management of diabetic foot ulcers on the Central Coast: A review of the Gosford Hospital High-Risk Foot Clinic</i>	Avaliar se a implementação de uma abordagem multidisciplinar na Clínica do Pé de Alto Risco do Hospital de Gosford.	Coorte retrospectivo	A abordagem multidisciplinar reduziu o tempo médio de cicatrização em 6,2 semanas ($p = 0,021$) e aumentou em 10,1% o número de úlceras cicatrizadas em 52 semanas. Houve também maior identificação e tratamento de doenças vasculares, indicando melhor manejo clínico e integração entre especialidades, com impacto positivo na recuperação dos pacientes.

Fonte: Próprio autor.

DISCUSSÃO

Os resultados desta revisão integrativa demonstram que a assistência multidisciplinar exerce influência direta e positiva sobre os desfechos clínicos de pacientes com pé diabético, refletindo-se em redução das taxas de amputação, aceleração do processo de cicatrização, menor tempo de internação hospitalar e redução dos custos assistenciais. Tais evidências corroboram estudos internacionais e nacionais que destacam o papel decisivo da atuação multiprofissional para o manejo eficaz dessa síndrome complexa. De tal modo, os estudos incluídos nesta revisão detalham de forma consistente os diferentes impactos dessa abordagem sobre os resultados clínicos e organizacionais do cuidado.

O estudo E1 evidenciou diminuição de 3,63% nas amputações acima do joelho e redução significativa no escore de incapacidade entre os pacientes tratados por equipes integradas, demonstrando o impacto direto da estruturação de modelos colaborativos sobre o prognóstico clínico. Esses achados são consistentes com os resultados de um estudo similar, no qual foi observado uma queda expressiva nas taxas de amputações maiores após a implantação de equipes multiprofissionais em centros especializados^{4, 5}.

De forma semelhante, o estudo E7 revelou que 69% dos pacientes obtiveram cicatrização completa em média de 75 dias, e 77% permaneceram sem recidivas após intervenção intensiva multidisciplinar, evidenciando que a integração de especialidades como cirurgia vascular, ortopedia e fisioterapia favorece a preservação funcional do membro⁶.

Modelos inovadores de atenção multiprofissional também mostraram resultados promissores. O estudo E2 comparou o Toe and Flow Model (TFM) com o modelo convencional de atendimento (Standard of Care – SOC) e constatou reduções significativas nas taxas de hospitalização e no tempo médio de internação. Da mesma forma, E3 destacou ganhos operacionais e clínicos decorrentes da padronização de protocolos assistenciais e da integração interprofissional, resultando em cicatrização mais rápida e menor custo hospitalar^{7, 8}.

O estudo E4 evidencia que a atuação da equipe multidisciplinar de saúde vai além da assistência direta, sendo essencial no desenvolvimento de ações educativas para pacientes com pé diabético. Essa condição exige um plano terapêutico que inclua prevenção, tratamento e educação em saúde. A orientação aos pacientes e familiares sobre alimentação saudável, controle glicêmico, higiene e cuidados com a lesão contribui para a cicatrização e fortalece a autonomia no autocuidado. Tais estratégias reduzem o risco de complicações graves, como amputações, e promovem melhor qualidade de vida. Esses achados reforçam que a dimensão pedagógica da equipe é indispensável para a obtenção de melhores desfechos clínicos⁹.

A relevância global da abordagem multiprofissional também é observada em outros contextos. O estudo E5 relatou diminuição significativa de amputações e custos anuais em um programa asiático de prevenção de amputações. De modo semelhante, outra evidência identificou associação positiva entre a colaboração interprofissional e a melhora da qualidade de vida, funcionamento físico e saúde mental de pacientes idosos, destacando a importância da comunicação e da coordenação entre profissionais^{10, 11}.

A relevância global da abordagem multiprofissional também é observada em outros contextos. O estudo E5 relatou diminuição significativa de amputações e custos anuais em um programa asiático de prevenção de amputações. De modo semelhante, outra evidência identificou associação positiva entre a colaboração interprofissional e a melhora da qualidade de vida, funcionamento físico e saúde mental de pacientes idosos, destacando a importância da comunicação e da coordenação entre profissionais^{10, 11}.

No mesmo sentido, o estudo E6 apontou que o envolvimento multiprofissional em hospital terciário reduziu o tempo de internação e a necessidade de amputações maiores, reforçando a efetividade da integração entre endocrinologia, cirurgia vascular, enfermagem, podologia, nutrição, psicologia e fisioterapia¹².

Adicionalmente, o estudo E8, realizado no Chile, reforça a significativa disparidade de desfechos clínicos entre pacientes tratados com e sem a abordagem multidisciplinar. Os resultados demonstraram que o Manejo Multidisciplinar (MMD) elevou a taxa de cicatrização completa para 77,8%, contrastando fortemente com os pacientes sem essa intervenção. No que tange à preservação do membro, o grupo com MMD apresentou uma taxa de reamputação geral consideravelmente inferior, bem como uma drástica redução na taxa de recidiva após quatro anos. Tais achados comprovam que a institucionalização do MMD é decisiva para a eficácia terapêutica, o resgate da extremidade afetada e a prevenção de complicações a longo prazo¹³.

De maneira semelhante, o E9 evidenciou taxa de cicatrização completa em 77,9% dos casos tratados por equipe interdisciplinar canadense, reforçando que o cuidado integrado promove maior eficiência terapêutica e redução de custos. O E10, por sua vez, demonstrou que a institucionalização de clínicas multiprofissionais especializadas em pé de alto risco na Austrália resultou em redução do tempo de cicatrização e menor necessidade de antibioticoterapia, confirmando que o cuidado colaborativo favorece desfechos clínicos mais resolutivos e seguros^{14, 15}.

De modo geral, os estudos revisados sustentam que a estruturação de equipes multiprofissionais, associada à comunicação efetiva, padronização de condutas e educação permanente, constitui o eixo central para a qualidade assistencial no manejo do pé diabético. A atuação integrada não apenas melhora o prognóstico clínico, mas também amplia a satisfação do paciente, reduz complicações e otimiza o uso de recursos hospitalares.

Esses achados reforçam que o tratamento do pé diabético deve transcender a abordagem fragmentada e centrada em uma única categoria profissional. É fundamental adotar um modelo colaborativo, interdisciplinar e centrado no paciente, que contemple as dimensões clínica, preventiva, educativa e reabilitadora do cuidado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo de revisão evidencia claramente que a assistência multidisciplinar exerce papel determinante no tratamento e na prevenção das complicações da síndrome do pé diabético. A análise dos estudos incluídos demonstra que a integração entre diferentes especialidades, como enfermagem, medicina, podologia, nutrição, fisioterapia e psicologia, resulta em melhores desfechos clínicos, expressos pela redução das taxas de amputação, aceleração do processo de cicatrização e menor recorrência de lesões.

Além disso, destaca-se que a abordagem multiprofissional proporciona inúmeros benefícios clínicos diretos, contribuindo para a reabilitação funcional e o fortalecimento do autocuidado, por meio de ações educativas e acompanhamento contínuo.

A padronização de protocolos, a comunicação efetiva entre os membros da equipe e a institucionalização de modelos integrados de cuidado evidenciam-se fundamentais para assistência e para a segurança do paciente. Os achados reforçam que o tratamento do pé diabético deve transcender a atuação isolada de profissionais, sendo estruturado sob um modelo colaborativo que envolva diferentes dimensões do cuidado, clínica, preventiva, educativa e reabilitadora.

Assim, responde-se à questão norteadora deste estudo ao demonstrar que a equipe multiprofissional é essencial para o manejo integral dessa síndrome, atuando não apenas na redução de complicações, mas também na promoção da autonomia e qualidade de vida do paciente. Fora isso, recomenda-se que futuras pesquisas aprofundem a avaliação da efetividade desses modelos no contexto da atenção básica e hospitalar brasileira, considerando desafios estruturais e operacionais que ainda limitam a consolidação da prática multiprofissional no sistema de saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. International Diabetes Federation (IDF). IDF Diabetes Atlas. 11th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2024.
2. Duarte EG, et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular para o diagnóstico e tratamento do pé diabético. *J Bras Doenças Vasculares*. 2024;31(1):1–10
3. Muzy J, Campos MR, Emmerick I, Silva RS, Schramm JMA. Prevalência de diabetes mellitus e suas complicações e caracterização das lacunas na atenção à saúde a partir da triangulação de pesquisas. *Cad Saúde Pública*. 2021;37(5):e00076120
4. Hou M, Gong X, Chang W, Dong J, Zhao F, Ji Z, Guo R. Will multidisciplinary collaboration reduce the disability rate of diabetic foot (2009–2019)? A study based on the perspective of organizational reform. *Front Public Health*. 2021;9:760440.
5. Ortiz-Zúñiga Á, Samaniego J, Biagetti B, Allegue N, Gené A, Sallent A, et al. Impact of Diabetic Foot Multidisciplinary Unit on Incidence of Lower-Extremity Amputations by Diabetic Foot. *J Clin Med*. 2023;12(17):5608.
6. Brekelmans W, van Laar W, Tolen NJ, Hoencamp R, Borger van der Burg BLS. Recurrent diabetic foot ulcers: Results of a maximal multidisciplinary approach including reconstructive foot/ankle surgery. *Int Wound J*. 2023;20(6):1866–73.
7. Manji A, Basiri R, Harton F, Rommens K, Manji K. Effectiveness of a multidisciplinary limb preservation program in reducing regional hospitalization rates for patients with diabetes-related foot complications. *Int J Low Extrem Wounds*. 2025;24(1):117–23
8. Zamzam A, McLaren AM, Ram E, Syed MH, Rave S, Lu SH, Al-Omran M, de Mestral C. A novel Canadian multidisciplinary acute care pathway for people hospitalised with a diabetic foot ulcer. *Int Wound J*. 2023;20(8):3331–7
9. Xu B, Song X, Weng Y. A multidisciplinary team approach for diabetic foot ulcer: A case study. *Adv Skin Wound Care*. 2023;36(4):1–4
10. Lo ZJ, Chandrasekar S, Yong E, Hong Q, Zhang L, Chong LRC, Tan G, Chan YM, Koo HY, Chew T, Sani NF, et al. Clinical and economic outcomes of a multidisciplinary team approach in a lower extremity amputation prevention programme for diabetic foot ulcer care in an Asian population: A case-control study. *Int Wound J*. 2022;19(4):765–73
11. Albarqi MN. Assessing the impact of multidisciplinary collaboration on quality of life in older patients receiving primary care: cross sectional study. *Healthcare (Basel)*. 2024;12(13):1258.
12. Choi T, Osuagwu UL, Tran C, Bulsari K, Simmons D. Impact of multidisciplinary care of diabetic foot infections for inpatients at Campbelltown Hospital. *BMC Health Serv Res*. 2023;23(1):1126.

13. Guzmán GV, Olivares QC, Chinga AA, Iribarren BO. Impacto del manejo multidisciplinario del pie diabético. *Rev Cir.* 2023;75(3):176–182.
14. Patry J, Tourigny A, Dionne CE, Mercier MP. Outcomes and prognosis of diabetic foot ulcers treated by an interdisciplinary team in Canada. *Int Wound J.* 2021;18(2):134–46.
15. Macfarlane SM, Zhao SX, Lafrenz JO, Nagaratnam MV, Tchen A, Linton CE, Yuen L. Effect of a multidisciplinary team approach on the management of diabetic foot ulcers on the Central Coast: A review of the Gosford Hospital High-Risk Foot Clinic. *Int Wound J.* 2024;21(2):e14570.

MULTIDISCIPLINARY CARE IN THE TREATMENT OF DIABETIC FOOT: A LITERATURE REVIEW

ASSISTÊNCIA MULTIDISCIPLINAR NO TRATAMENTO DO PÉ DIABÉTICO: REVISÃO DA LITERATURA

Maria Alice da Silva Viana^I, João José da Silva Neto^{II*}, Adrielle Florisa da Silva Anacleto^{III},
Inara Larissa Ferreira Olegário^{IV}, Rafael Da Silva Machado^V, Dyego Anderson Alves de Farias^{VI}

Abstract. Diabetic foot is a chronic lesion associated with diabetic neuropathy and peripheral arterial disease, characterized by affecting the lower limbs as a result of uncontrolled diabetes mellitus (DM), constituting one of the main causes of non-traumatic amputations worldwide. The management of this condition must be integrated and specialized, aiming at the functional rehabilitation of the affected limb. In this context, this study aimed to analyze the importance of multidisciplinary care in the treatment of diabetic foot, highlighting its benefits in preventing complications and in patient rehabilitation. This is an integrative literature review conducted in five databases: BDENF, LILACS, MEDLINE, IBECS, and PubMed/MEDLINE, through the Virtual Health Library (VHL). The descriptors "Foot ulcer" and "Multidisciplinary team" were used, combined with the Boolean operator "AND," with a descriptive data analysis. Ten original articles were selected for the final sample, published between 2020 and 2025, in Portuguese, English, and Spanish. The results show that the interdisciplinary work of the multidisciplinary team is associated with significant clinical outcomes, including the reduction of major and minor amputation rates, shorter hospitalization time, accelerated healing process, and reduced hospital costs. The findings reinforce that integrated action among professionals from different health areas, such as nursing, vascular surgery, podiatry, nutrition, and physiotherapy, is essential not only for defining therapeutic treatment but also for developing educational actions directed at patients. It is concluded that multiprofessional practice is crucial for a safe and holistic approach to patients with diabetic foot, and treatment should be based on a collaborative model that integrates the clinical characteristics of the individual, with a preventive, educational, and rehabilitative focus.

Keywords: Diabetes mellitus; Diabetic foot; Risk factors.

Resumo. O pé diabético é uma lesão crônica associada à neuropatia diabética e à doença arterial periférica, caracterizando-se por acometer os membros inferiores em decorrência do descontrole do diabetes mellitus (DM), constituindo um dos principais fatores de amputações não traumáticas no mundo. A abordagem dessa condição deve ser integrada e especializada, visando à reabilitação funcional da extremidade afetada. Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo analisar a importância da assistência multidisciplinar no tratamento do pé diabético, destacando seus benefícios na prevenção de complicações e na reabilitação dos pacientes. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada em cinco bases de dados: BDENF, LILACS, MEDLINE, IBECS e PubMed/MEDLINE, por meio da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Utilizaram-se os descritores "Úlcera no pé" e "Equipe multidisciplinar", combinados pelo operador booleano "AND", tendo uma análise de dados descritiva. Foram selecionados 10 artigos originais para a amostra final, publicados entre 2020 e 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol. Os resultados evidenciam que a atuação interdisciplinar da equipe multidisciplinar está associada a desfechos clínicos significativos, incluindo a redução das taxas de amputações maiores e menores, a diminuição do tempo de internação, a aceleração do processo de cicatrização e a redução dos custos hospitalares. Os achados reforçam que a atuação integrada entre profissionais de diferentes áreas da saúde, como enfermagem, cirurgia vascular, podologia, nutrição e fisioterapia, é fundamental não apenas para a definição do tratamento terapêutico, mas também para o desenvolvimento de ações educativas voltadas ao paciente. Conclui-se que a atuação multiprofissional é determinante para uma abordagem segura e holística do paciente com pé diabético, devendo o tratamento basear-se em um modelo colaborativo que integre as características clínicas do indivíduo, com foco preventivo, educativo e reabilitador.

Palavras-chave: Diabetes mellitus; Pé diabético; Fatores de risco.

^IDiscente do curso de graduação em Enfermagem pelas Faculdades de Enfermagem e Medicina Nova Esperança. CEP:58059-378, João Pessoa-PB, Brasil, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3763-2477>

^{II}Discente do curso de graduação em Enfermagem pelas Faculdades de Enfermagem e Medicina Nova Esperança. E-mail:joaojosedasilvaneto15@gmail.com, CEP: 58326-000. Caaporã- PB, Paraíba, Brasil, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5024-6266>.

^{III}Discente do curso de graduação em Enfermagem pela Faculdades de Enfermagem e Medicina Nova Esperança. CEP:58067-190, João Pessoa-PB, Brasil, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7968-4696>

^{IV}Discente do curso de graduação em Enfermagem pela Faculdades de Enfermagem e Medicina Nova Esperança. CEP: 58057-330, João Pessoa-PB, Brasil, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5973-1777>

^VDiscente do Curso de Graduação em Enfermagem pelas faculdades de Enfermagem e Medicina Nova esperança. CEP: 58062-067, João Pessoa-PB. Brasil, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5847-987X>

^{VI}Doutor em Modelos de Decisão e Saúde pela Universidade Federal da Paraíba
^{VII}Docente do Curso de Graduação em Fisioterapia pelas Faculdades de Enfermagem Nova Esperança, CEP: 58073-49, ORCID: 1<https://orcid.org/0000-0001-6810-7144>

INTRODUCTION

Diabetes Mellitus (DM) is a chronic condition that represents one of the greatest global health challenges in the XXI century. It is characterized by high levels of glucose in the bloodstream, resulting from failures in the production or action of insulin — a hormone produced by the pancreas, responsible for facilitating the entry of glucose into cells. According to the 11th edition of the International Diabetes Federation, approximately 589 million adults between 20 and 79 years old live with diabetes in the world — this is equivalent to 1 in 9 adults. This number is projected to exceed 853 million by 2050.¹

Among the most common complications of Diabetes Mellitus (DM), stands out the disorders related to the feet, which is characterized by insufficient blood circulation in peripheral regions, being one of the main causes of hospital admissions. This clinical condition has significant implications for individual and collective health, being an important social problem due to the disabilities generated, recurrent hospitalizations and high care costs.² Among the most frequent complications of DM, we highlight the changes in the feet, which result mainly from the association between peripheral neuropathy and peripheral arterial disease. This condition, known as diabetic foot, is one of the main causes of hospital admissions and non-traumatic amputations, generating disabilities, high costs and strong social repercussions. Etiopathogenesis involves multiple factors: loss of protective sensitivity, impairment of circulation, structural deformities, mechanical overload and use of inappropriate footwear, favoring the progression of simple lesions to severe infections and amputations.³

Despite advances in clinical and surgical management, the diabetic foot remains a challenge for health systems due to the high incidence of relapses, treatment adherence difficulties and the absence of standardized protocols for multiprofessional follow-up. In this context, multidisciplinary assistance has been highlighted as a fundamental strategy, since it makes it possible to integrate knowledge and practices of different health professionals, favoring comprehensive care, the prevention of complications and functional rehabilitation. Given this scenario, the following guiding question arises: What is the relevance of the multiprofessional team in assisting patients with diabetic foot?

Thus, the present study aims to analyze the importance of multidisciplinary assistance in the treatment of diabetic foot, highlighting its benefits for the prevention of complications and for the rehabilitation of patients.

MATERIAL AND METHODS

This study is organized as an integrative review of the literature, a methodology that allows to gather, critically evaluate and synthesize research results on a specific topic, providing a comprehensive understanding of the phenomenon investigated. This approach is appropriate to the objective of the present study, since multidisciplinary assistance in diabetic foot treatment involves multiple clinical, social and educational dimensions, requiring the integration of different types of evidence.

The research was conducted in April 2025, through bibliographic search in the following databases: Virtual Health Library (VHL) — covering the Nursing Database (BDENF), Latin American and Caribbean Health Sciences Literature (LILACS), the Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) and the Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud (IBECS) —, in addition to the PubMed/MEDLINE platform. These bases were chosen for their thematic coverage and international relevance in the health area.

The descriptors used were: "Foot Ulcer" and "Multidisciplinary Team", identified in the Health Sciences Descriptors (DeCS) and in the Medical Subject Headings (MeSH). The terms were combined by the Boolean operator AND, in order to increase the accuracy of the search. The publication period considered was from 2020 to 2025.

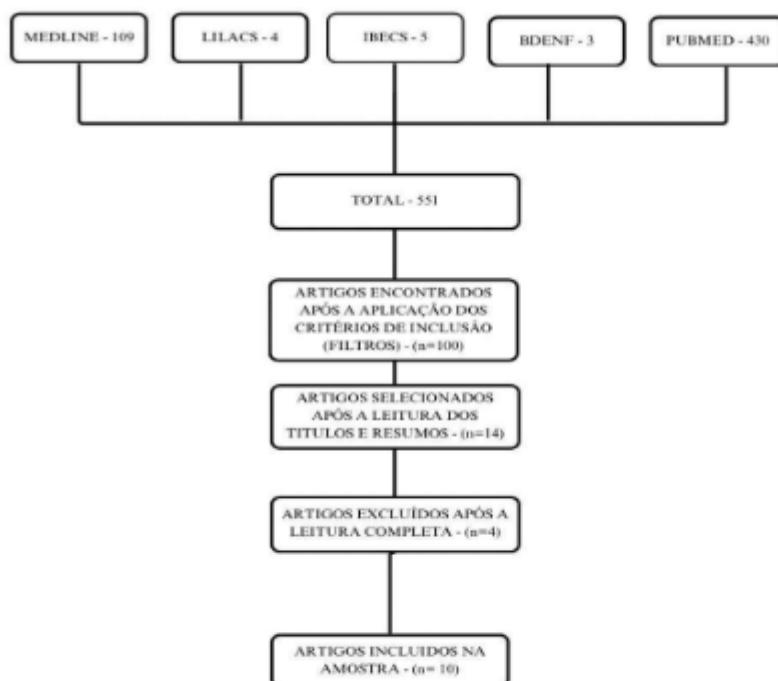
Original articles were included, available in full, published in Portuguese, English or Spanish, that addressed the performance of the multiprofessional team in the prevention and treatment of diabetic foot, and that were aligned with the objective of this review. Were excluded: simple abstracts, theses, dissertations, monographs, course completion papers, literature reviews and studies that do not directly discuss multiprofessional assistance to patients with diabetic foot.

The selection of studies took place in three stages: 1) reading of titles and abstracts, for initial triage of relevance; 2) reading in full of potentially eligible studies; and 3) critical analysis and synthesis of articles included, according to the established criteria.

Initially, 551 studies were identified: 122 in the Virtual Health Library (VHL) — being 109 in MEDLINE, 4 in LILACS, 3 in BDENF, and 5 in IBECS — and 430 in PubMed. After applying the inclusion criteria and filters (language, availability of the full text, year of publication and thematic relevance), 100 articles remained for reading titles and abstracts.

In the next step, reading the titles and abstracts resulted in the selection of 14 articles for full reading. Of these, four were excluded because they did not fully meet the methodological criteria and did not directly address multiprofessional assistance. Thus, the final sample of the integrative review was composed of 10 articles, as shown in the selection flowchart (Figure 1).

FIGURE 1: Flowchart of the selection process for studies included in the integrative review. João Pessoa, Paraíba, Brazil, 2025.



Source: Created by the author

RESULTS

The bibliographical search carried out in the databases resulted initially in 551 publications. After applying the inclusion and exclusion criteria, as described in the methodology, 10 studies composed the final sample of this integrative review.

These articles, published between 2020 and 2025, presented varied methodological designs, including observational studies, retrospectives, case series and clinical reports, reflecting the diversity of approaches to the topic. In all, the presence of multidisciplinary teams was associated with better clinical outcomes, such as reduced amputation rates, shorter hospitalization time, higher healing rate and decreased hospital costs.

Quadro 1: Descrição dos estudos que compõe a revisão integrativa. João Pessoa – PB, 2025.

ID	Author/ Year	Title	Objective	Methodological Design	Results
S-1	Hou et al. (2021)	<i>Will multidisciplinary collaboration reduce disability rates in diabetic foot (2009–2019)?</i>	To analyze the impact of multidisciplinary cooperation on diabetic foot care in China.	Retrospective observational study with 762 patients.	Multidisciplinary collaboration reduced the rate of above-knee amputations (3.63%) and decreased the average length of hospital stay and the number of interventions.
S-2	Manji et al.(2021)	<i>Effectiveness of a Multidisciplinary Limb Preservation Program in Reducing Regional Hospitalization Rates for Patients With Diabetes-Related Foot Complications</i>	To compare hospitalization rates and length of stay between regions with a multidisciplinary model and a conventional model.	Retrospective and comparative observational study.	The TFM model showed lower hospitalization rates and 21% shorter hospital stays than the conventional model.
S-3	Zamzam et al.(2020)	<i>A new acute multidisciplinary care pathway for people hospitalized with diabetic foot ulcer</i>	To describe the implementation and evaluation of a multidisciplinary protocol for acute diabetic ulcers.	Retrospective cohort study of 82 hospitalizations.	There was a reduction in hospital stays and hospital costs, with good clinical and surgical outcomes.
S-4	Xu et al.(2023)	<i>A Multidisciplinary Team Approach for Diabetic Foot Ulcer: A Case Study</i>	To report a case treated by a multidisciplinary team.	Case report	After three months of follow-up with debridement, negative pressure therapy, and health education, complete healing was achieved.
S-5	LO et al.(2022)	<i>Clinical and economic outcomes of a multidisciplinary team approach in a lower extremity amputation prevention programme for diabetic foot ulcer care in an Asian population: A case-control study</i>	To evaluate the clinical and economic outcomes of a multidisciplinary Asian program.	Case-control study (n=201).	There was a decrease in amputation rates (both minor and major) and an annual cost reduction of US\$1.86 million.
S-6	Choi et al. (2021)	<i>Impact of multidisciplinary inpatient care on diabetic foot infections</i>	To evaluate the impact of multidisciplinary care on hospitalized diabetic foot infections.	Retrospective audit.	There was a trend toward shorter hospital stays and a reduced need for major amputations.
S-7	Brekelmans et al. (2023)	<i>Recurrent diabetic foot ulcers: Results of a maximal multidisciplinary approach including reconstructive foot/ankle surgery</i>	To present the outcomes of patients with recurrent diabetic foot ulcers and/or Charcot neuroarthropathy treated using a multidisciplinary protocol.	Case series (n=35).	Of the 35 patients, 69% achieved complete healing, 77% maintained mobility, 14% underwent amputations, and there were no deaths.
S-8	Guzmán et al.(2023)	<i>Next Steps: Teaching Future Generations an Interprofessional Approach to Diabetic Foot Ulcer Care</i>	To evaluate the effectiveness of interprofessional teaching sessions focused on the care of patients with diabetic foot ulcers.	Comparative, observational and retrospective.	Patients treated with a multidisciplinary approach had a lower rate of reamputation (2.7% vs 47.1%), greater clinical wound improvement (91.2% vs no data; dropped to 78.2% during the pandemic), greater complete healing (77.8% vs 31.4%), lower overall reamputation (12.6% vs 47.1%), and lower recurrence (11.7% vs 100%) compared to patients without a multidisciplinary approach ($p < 0.0001$ for healing, overall reamputation, and recurrence).
S-9	Patry et al.(2020)	<i>Outcomes and prognosis of diabetic foot ulcers treated by an interdisciplinary team in Canada</i>	To evaluate the clinical outcomes and prognosis of diabetic foot ulcers treated by an interdisciplinary team.	Retrospective observational cohort of 140 patients treated between 2012 and 2018	77.9% complete healing within 12 months, with an average time of 116 days and only 13.6% amputations. A reduction of ≥41.8% in the wound area in the first four weeks
E-10	Macfarlane et al. (2024)	<i>Effect of a multidisciplinary team approach on the management of diabetic foot ulcers on the Central Coast: A review of the Gosford Hospital High-Risk Foot Clinic</i>	To evaluate the implementation of a multidisciplinary approach in the High Risk Foot Clinic at Gosford Hospital.	Retrospective cohort	The multidisciplinary approach reduced the mean healing time by 6.2 weeks ($p = 0.021$) and increased the number of healed ulcers by 10.1% at 52 weeks. There was also greater identification and treatment of vascular diseases, indicating better clinical management and integration between specialties, with a positive impact on patient recovery.

Source: Created by the author.

DISCUSSION

The results of this integrative review demonstrate that multidisciplinary care exerts a direct and positive influence on the clinical outcomes of patients with diabetic foot, reflected in reduced amputation rates, acceleration of the healing process, shorter hospital stay and reduction of care costs. Such evidence corroborates international and national studies that highlight the decisive role of multiprofessional action for the effective management of this complex syndrome. Thus, the studies included in this review consistently detail the different impacts of this approach on clinical and organizational outcomes of care.

The study S1 showed a decrease of 3.63% in amputations above the knee and a significant reduction in the disability score among patients treated by integrated teams, demonstrating the direct impact of the structuring of collaborative models on the clinical prognosis. These findings are consistent with the results of Zúñiga et al. (2023), which observed a significant decrease in the rates of major amputations after the implementation of multiprofessional teams in specialized centers.⁴⁻⁵

Similarly, study S7 revealed that 69% of patients achieved complete healing in an average of 75 days, and 77% remained without recurrence after intensive multidisciplinary intervention, showing that the integration of specialties such as vascular surgery, orthopedics and physiotherapy favors functional preservation of the limb. Innovative multiprofessional care models also showed promising results. The study S2 compared the Toe and Flow Model (TFM) with the conventional model of care (Standard of Care – SOC) and found significant reductions in hospitalization rates and average length of stay. Similarly, S3 highlighted operational and clinical gains resulting from the standardization of care protocols and interprofessional integration, resulting in faster healing and lower hospital costs.⁷⁻⁸

The study S4 shows that the performance of the multidisciplinary health team goes beyond direct assistance, being essential in the development of educational actions for patients with diabetic foot. This condition requires a therapeutic plan that includes prevention, treatment and health education. Advising patients and family members on healthy eating, glycemic control, hygiene and injury care contributes to healing and strengthens autonomy in self-care. Such strategies reduce the risk of serious complications, such as amputations, and promote better quality of life. These findings reinforce that the pedagogical dimension of the team is indispensable for obtaining better clinical outcomes.⁹

The global relevance of the multiprofessional approach is also observed in other contexts. The study S5 reported a significant decrease in amputations and annual costs in an Asian amputation prevention program. Similarly, another evidence identified a positive association between interprofessional collaboration and the improvement of quality of life, physical functioning and mental health in elderly patients, highlighting the importance of communication and coordination among workers.¹¹⁻¹²

In the same sense, the study S6 pointed out that multiprofessional involvement in tertiary hospital reduced hospitalization time and the need for major amputations, reinforcing the effectiveness of integration between endocrinology, vascular surgery, nursing, Podiatry, nutrition, psychology and physiotherapy.¹³

In addition, the study S8, conducted in Chile, reinforces the significant disparity of clinical outcomes among patients treated with and without the multidisciplinary approach. The results showed that Multidisciplinary Management (MDM) raised the rate of complete healing to 77.8%, in stark contrast with patients without this intervention. Regarding the preservation of the limb, the group with MDM presented a considerably lower overall reamputation rate, as well as a drastic reduction in the recurrence rate after four years. These findings prove that the institutionalization of MDM is decisive for therapeutic efficacy, recovery of the affected extremity and prevention of long-term complications

Similarly, S9 showed a complete healing rate in 77.9% of the cases treated by an interdisciplinary Canadian team, reinforcing that integrated care promotes greater therapeutic efficiency and cost reduction. The S10, in turn, demonstrated that the institutionalization of specialized multiprofessional clinics for high-risk foot in Australia resulted in reduced healing time and reduced need for antibiotic therapy, confirming that collaborative care favors more resolving and safe clinical outcomes.¹⁵⁻¹⁶

In general, the reviewed studies support that the structuring of multiprofessional teams, associated with effective communication, standardization of behaviors and permanent education, is the central axis for quality care in diabetic foot management. Integrated performance not only improves the clinical prognosis, but also extends patient satisfaction, reduces complications and optimizes the use of hospital resources.

These findings reinforce that the treatment of diabetic foot should transcend the fragmented and focused approach in a single professional category. It is essential to adopt a collaborative, interdisciplinary and patient-centered model that considers the clinical, preventive, educational and rehabilitative dimensions of care.

FINAL CONSIDERATIONS

The present review study clearly shows that multidisciplinary care plays a decisive role in the treatment and prevention of diabetic foot syndrome complications. The analysis of the included studies demonstrates that the integration between different specialties, such as nursing, medicine, podiatry, nutrition, physiotherapy and psychology, results in better clinical outcomes, expressed by reducing amputation rates, acceleration of the healing process and less recurrence of lesions.

Moreover, the multiprofessional approach provides numerous direct clinical benefits, contributing to functional rehabilitation and strengthening self-care through educational actions and continuous monitoring.

The standardization of protocols, effective communication between team members and the institutionalization of integrated care models are fundamental for assistance and patient safety. The findings reinforce that the treatment of diabetic foot should transcend the isolated performance of professionals, being structured under a collaborative model that involves different dimensions of care, clinical, preventive, educational and rehabilitative.

Thus, the guiding question of this study is answered by demonstrating that the multiprofessional team is essential for the integral management of this syndrome, acting not only in reducing complications, but also in promoting autonomy and quality of life of the patient. Beyond this, it is recommended that future research deepen the evaluation of the effectiveness of these models in the context of Brazilian primary and hospital care, considering structural and operational challenges that still limit the consolidation of multiprofessional practice in the health system.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. International Diabetes Federation (IDF). IDF Diabetes Atlas. 11th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2024.
2. Duarte EG, et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular para o diagnóstico e tratamento do pé diabético. *J Bras Doenças Vasculares*. 2024;31(1):1–10
3. Muzy J, Campos MR, Emmerick I, Silva RS, Schramm JMA. Prevalência de diabetes mellitus e suas complicações e caracterização das lacunas na atenção à saúde a partir da triangulação de pesquisas. *Cad Saúde Pública*. 2021;37(5):e00076120
4. Hou M, Gong X, Chang W, Dong J, Zhao F, Ji Z, Guo R. Will multidisciplinary collaboration reduce the disability rate of diabetic foot (2009–2019)? A study based on the perspective of organizational reform. *Front Public Health*. 2021;9:760440.
5. Ortiz-Zúñiga Á, Samaniego J, Biagetti B, Allegue N, Gené A, Sallent A, et al. Impact of Diabetic Foot Multidisciplinary Unit on Incidence of Lower-Extremity Amputations by Diabetic Foot. *J Clin Med*. 2023;12(17):5608.

6. Brekelmans W, van Laar W, Tolen NJ, Hoencamp R, Borger van der Burg BLS. Recurrent diabetic foot ulcers: Results of a maximal multidisciplinary approach including reconstructive foot/ankle surgery. *Int Wound J.* 2023;20(6):1866–73.
7. Manji A, Basiri R, Harton F, Rommens K, Manji K. Effectiveness of a multidisciplinary limb preservation program in reducing regional hospitalization rates for patients with diabetes-related foot complications. *Int J Low Extrem Wounds.* 2025;24(1):117–23
8. Zamzam A, McLaren AM, Ram E, Syed MH, Rave S, Lu SH, Al-Omran M, de Mestral C. A novel Canadian multidisciplinary acute care pathway for people hospitalised with a diabetic foot ulcer. *Int Wound J.* 2023;20(8):3331–7
9. Xu B, Song X, Weng Y. A multidisciplinary team approach for diabetic foot ulcer: A case study. *Adv Skin Wound Care.* 2023;36(4):1–4
10. Lo ZJ, Chandrasekar S, Yong E, Hong Q, Zhang L, Chong LRC, Tan G, Chan YM, Koo HY, Chew T, Sani NF, et al. Clinical and economic outcomes of a multidisciplinary team approach in a lower extremity amputation prevention programme for diabetic foot ulcer care in an Asian population: A case-control study. *Int Wound J.* 2022;19(4):765–73
11. Albarqi MN. Assessing the impact of multidisciplinary collaboration on quality of life in older patients receiving primary care: cross sectional study. *Healthcare (Basel).* 2024;12(13):1258.
12. Choi T, Osuagwu UL, Tran C, Bulsari K, Simmons D. Impact of multidisciplinary care of diabetic foot infections for inpatients at Campbelltown Hospital. *BMC Health Serv Res.* 2023;23(1):1126.
13. Patry J, Tourigny A, Dionne CE, Mercier MP. Outcomes and prognosis of diabetic foot ulcers treated by an interdisciplinary team in Canada. *Int Wound J.* 2021;18(2):134–46.
14. Macfarlane SM, Zhao SX, Lafrenz JO, Nagaratnam MV, Tchen A, Linton CE, Yuen L. Effect of a multidisciplinary team approach on the management of diabetic foot ulcers on the Central Coast: A review of the Gosford Hospital High-Risk Foot Clinic. *Int Wound J.* 2024;21(2):e14570.
15. Macfarlane SM, Zhao SX, Lafrenz JO, Nagaratnam MV, Tchen A, Linton CE, Yuen L. Effect of a multidisciplinary team approach on the management of diabetic foot ulcers on the Central Coast: A review of the Gosford Hospital High-Risk Foot Clinic. *Int Wound J.* 2024;21(2):e14570.

TECNOLOGIAS DIGITAIS EM ODONTOLOGIA ESTÉTICA: FERRAMENTAS PARA O PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DE TRATAMENTOS RESTAURADORES

DIGITAL TECHNOLOGIES IN AESTHETIC DENTISTRY: TOOLS FOR PLANNING AND EXECUTING RESTORATIVE TREATMENTS

^IÍsis Mayara Silva Jatobá, ^{II}Yole da Silva Batinga, ^{III}Tayana de Albuquerque Dias,

^{IV}Cleyton Cézar Souto Silva, ^VIsabel Cristina Celerino de Moraes Porto, ^{VI}Rodrigo Barros Esteves Lins

Resumo. Tecnologias digitais têm desempenhado papel fundamental na odontologia contemporânea, especialmente no planejamento e execução de tratamentos estéticos. Este estudo visa avaliar as tecnologias disponíveis e suas aplicações, vantagens, desvantagens e perspectivas futuras. Consiste em uma revisão integrativa da literatura sobre o uso de ferramentas digitais com foco em procedimentos restauradores, realizada por meio de pesquisa nas bases de dados PubMed, Lilacs e Cochrane em maio de 2024, nos idiomas inglês e português. Dos 193 artigos encontrados na pesquisa realizada, 46 estudos nos idiomas inglês e russo foram incluídos nesta revisão após análise seguindo os critérios de inclusão: texto disponível para leitura na íntegra, abordagem de ferramentas digitais, foco em estética odontológica e relação com a especialidade dentística. E critérios de exclusão como: artigos restritos às áreas de prótese, endodontia, implantodontia, ortodontia e cirurgia oral e maxilofacial. Nesses trabalhos, foram identificadas várias categorias de tecnologias utilizadas para diversos fins no planejamento e tratamento estético, como: softwares, scanners, tomógrafos, impressoras 3D, sistemas chairside, além de inteligência artificial (IA) e realidade aumentada (RA). Todas essas alternativas prometem ampliar as possibilidades de planejamento digital, promovendo maior precisão e personalização nos recursos terapêuticos. Assim, o fluxo digital de trabalho oferece redução do tempo de atendimento clínico, previsibilidade e precisão no planejamento e tratamento, mas não elimina a necessidade de julgamento clínico, experiência e domínio das ferramentas. A integração dessas ferramentas visa otimizar o fluxo de trabalho clínico, melhorar a comunicação com o paciente e potencializar os resultados estéticos e funcionais, consolidando a digitalização como um pilar do futuro da odontologia.

Palavras-chave: odontologia; dentística; tecnologia; digital; planejamento.

Abstract. Digital technologies have played an essential role in contemporary dentistry, especially in the scheduling and execution of aesthetic treatments. This study aims to evaluate the available technologies and their applications, advantages, disadvantages, and future perspectives. Integrative literature review on the use of digital tools with a focus on restorative procedures, conducted through research in the PubMed, Lilacs, and Cochrane databases in May 2024, in English and Portuguese. Of the 193 articles found in the search, 46 studies in English and Russian were included in this review after analysis according to the parameters: text available to read in full, approach to digital tools, focus on dental aesthetics and relation to the dentistry specialty. And exclusion parameters: articles restricted to the areas of prosthodontics, endodontics, implantology, orthodontics and oral and maxillofacial surgery. In these studies, several categories of technologies were identified for various purposes in aesthetic planning and treatment, such as: software, scanners, tomographs, 3D printers, chairside systems, as well as artificial intelligence (AI) and augmented reality (AR). All these alternatives promise to expand the possibilities of digital scheduling, promoting greater precision and personalization in therapeutic resources. The digital workflow offers reduced clinical time, predictability, and precision in planning and treatment but does not eliminate the need for clinical judgment, experience, and mastery of the tools. The integration of these tools aims to optimize clinical workflow, improve communication with the patient and enhance aesthetic and functional results, consolidating digitalization as a pillar of the future of dentistry.

Keywords: dentistry; operative dentistry; digital; technology; planning.

^ICirurgiã-Dentista, Graduada, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas
57072-900, Maceió, Alagoas, Brasil
<https://orcid.org/0009-0006-6102-8789>.

^{II}Cirurgiã-Dentista, Graduada, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas
57072-900, Maceió, Alagoas, Brasil,
<https://orcid.org/0009-0001-7288-1957>.

^{III}Cirurgiã-Dentista, Graduada, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas
57072-900, Maceió, Alagoas, Brasil,
<https://orcid.org/0009-0006-1159-407X>.

^{IV}Enfermeiro, Doutor, Departamento Enfermagem Clínica, Universidade Federal da Paraíba
58050-585, João Pessoa, Paraíba, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-6187-0187>

^VCirurgiã-Dentista, Doutora, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas
57072-900, Maceió, Alagoas, Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-0908-7424>.

^{VI}* Cirurgião-Dentista, Doutor, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas
57072-900, Maceió, Alagoas, Brasil
rodrigo.lins@foufal.ufal.br,
<https://orcid.org/0000-0002-8224-6578>.

INTRODUÇÃO

A estética do sorriso tem se destacado como fator determinante na autoestima, bem-estar e status social. Nesse contexto, as diversas especialidades da odontologia têm exercido papel fundamental ao reabilitar, promover saúde e melhorar a estética. A odontologia estética não é uma disciplina ou área especial da odontologia, mas, a abrangência de várias especialidades, desde dentística, prótese dentária, ortodontia, periodontia, até cirurgia oral e maxilofacial.¹

Dentre estas áreas, a dentística é responsável por promover tratamentos preventivos e/ou restauradores que resultem na manutenção ou restabelecimento da forma, função e estética, mantendo a integridade fisiológica do dente.²

Na prática odontológica, as técnicas tradicionais e ferramentas analógicas servem de base para o advento de ferramentas digitais. No contexto de um avanço tecnológico progressivo e com o frequente lançamento de ferramentas inovadoras no mercado, surge a importante questão: De que forma essas ferramentas podem viabilizar o planejamento e tratamento em odontologia estética?

Portanto, esta revisão integrativa tem como objetivo avaliar as tecnologias digitais mais utilizadas em tratamentos restauradores estéticos e suas aplicações, fornecendo uma melhor compreensão do cenário atual, vantagens, desvantagens e perspectivas futuras.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento desta revisão de literatura integrativa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica de artigos disponíveis nas bases de dados Pubmed, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Cochrane Library em maio de 2024. Utilizaram-se nos repositórios no idioma inglês os seguintes descritores: “dentistry”, “operative dentistry”, “planning”, “digital”, “treatment” e “design”. A mesma busca foi realizada em português (“odontologia” ou “dentística operatória”, “planejamento”, “digital”, “tratamento” e “design”) nas três bases de dados, delimitados entre os anos de 2004 e 2024.

Os resultados de cada repositório foram importados no formato RIS para a plataforma de análise Rayyan onde os arquivos duplicados foram automaticamente detectados e removidos. Em seguida, dois pesquisadores treinados e calibrados analisaram independentemente os títulos e resumos, a fim de conferir uma primeira triagem nos artigos encontrados.

Dentre os artigos selecionados, foi realizada a leitura na íntegra pelos pesquisadores, a fim de serem aplicados os critérios de inclusão: texto disponível para leitura na íntegra, abordagem de ferramentas digitais, foco em estética odontológica e relação com a dentística. Como critérios de exclusão estabeleceram-se: artigos que se limitavam às áreas de prótese, endodontia, implantodontia, ortodontia e cirurgia oral e maxilofacial. Nas decisões em que houve conflito de classificação, os avaliadores debateram e classificaram em consenso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, 193 estudos foram encontrados nas plataformas Pubmed, Lilacs e Cochrane Library foram obtidos, respectivamente, 145, 36 e 12 artigos, nos idiomas inglês e russo. Após a exclusão dos artigos duplicados, foram selecionados 177 artigos compilados para leitura do título e resumo. Desses, 62 artigos estavam de acordo com os parâmetros de inclusão e foram selecionados para revisão de texto completa.

Após análise minuciosa, 16 artigos foram removidos dos quais desses seis tinham ênfase em reabilitação oral por meio de prótese total ou parcial, quatro artigos não estavam disponíveis para leitura na íntegra, cinco abordaram apenas implantodontia e um artigo não relatou o uso de tecnologias digitais. Após leitura detalhada, foram selecionados 46 artigos publicados entre 2011 e 2024 para compor a fundamentação deste trabalho.

A partir dos artigos estudados, verifica-se que as tecnologias encontradas auxiliam o profissional de odontologia em seu cotidiano, sendo assim consideradas tecnologias em saúde. De acordo com a Organização

Mundial de Saúde³, uma tecnologia em saúde é “a aplicação de conhecimentos e habilidades organizadas na forma de dispositivos, medicamentos, vacinas, procedimentos e sistemas desenvolvidos para resolver um problema de saúde e melhorar a qualidade de vida”.

Para Merhy⁴, as tecnologias envolvidas no trabalho em saúde podem ser classificadas como: leves (tecnologias de relações, como produção de vínculo, acolhimento), leve-duras (saberes bem estruturados, como a epidemiologia, o taylorismo etc) e duras (uso de equipamentos tecnológicos). Uma tecnologia dura pode ser compreendida através do uso de alta tecnologia, como máquinas, softwares e vídeos.⁵

A princípio, a odontologia digital estava limitada à impressão e fabricação de restaurações.⁶ Atualmente, o fluxo de trabalho digital se inicia no diagnóstico e planejamento do tratamento no qual os primeiros passos incluem escaneamentos intraorais, extraorais e análises radiográficas.

O planejamento, para Vale Voigt et al.⁷, é um componente fundamental para o sucesso de qualquer tratamento médico, principalmente quando se trata de estética.

Para compreender de que forma o fluxo digital auxilia a prática do cirurgião-dentista moderno, este trabalho faz um panorama das tecnologias duras mais utilizadas: softwares, scanners, impressoras 3D, sistemas chairside, articuladores virtuais, tomografia computadorizada, inteligência artificial e realidade aumentada.

FIGURA 1: Ferramentas mais utilizadas de acordo com a quantidade de citações.



Fonte: Autores, 2024.

TECNOLOGIAS DIGITAIS

Softwares 2D

Os softwares 2D foram bastante relatados na literatura como opção para facilitar intervenções estéticas. Estudos reunidos por Piedra-Cascón et al.⁸ descrevem a utilização de softwares de edição e apresentação de imagens como ferramentas para o planejamento de reabilitações odontológicas.

Nesse contexto, o uso destes softwares também proporciona uma melhor comunicação entre profissional e paciente, possibilitando ao usuário pré-visualizar o resultado do procedimento proposto e exercer, junto ao cirurgião-dentista, papel ativo na escolha do seu novo sorriso.

Softwares 2D Não-Específicos

Os *softwares* não específicos, apesar de não serem propriamente desenvolvidos para a prática odontológica, fornecem uma vantagem econômica em relação aos específicos, pois, podem ser utilizados para planejar intervenções estéticas com baixo custo.⁹ Essas ferramentas proporcionam o tratamento de dados 2D (fotografia extraoral e intraoral, radiografia), possibilitando ao profissional fazer medições, desenhos, projetos e ainda apresentar as perspectivas da intervenção estética, já que o paciente pode ser envolvido no planejamento do design do seu novo sorriso.⁹

Um exemplo é o software de edição de imagens descrito por Goodlin¹⁰ Photoshop (Adobe, San Jose, Califórnia, Estados Unidos), que possui algumas funcionalidades relevantes à prática clínica: cobertura de imperfeições (manchamentos e restaurações antigas), filtros de nitidez (clareza em detalhes), alteração de altura e largura de objetos (ajustes na proporção de dentes).

Outros softwares 2D não-específicos encontrados na literatura são: Keynote (Apple Inc., Cupertino, Califórnia, Estados Unidos) e PowerPoint (Microsoft Corporation, Redmond, Washington, Estados Unidos). Apesar de contar com funcionalidades mais genéricas e limitadas, ambos podem ser utilizados na maioria dos dispositivos (computador, tablet, celular).

Entretanto, ao fornecer apenas uma abordagem 2D, torna-se necessário combinar o planejamento digital realizado nesses softwares a procedimentos convencionais como moldagem e enceramento diagnóstico.⁸

Softwares 2D Específicos

Softwares 2D específicos são desenvolvidos exclusivamente para a prática clínica do cirurgião-dentista. Estes possuem funcionalidades que permitem uma gama de possibilidades para o planejamento e execução de tratamentos.

O *DSDapp* (Digital Smile Design, DSD App LLC, Madri, Espanha), desenvolvido pelo cirurgião-dentista brasileiro Christian Coachman, foi o software 2D odontológico empregado com maior frequência no planejamento de tratamentos estéticos.

Uma aplicabilidade clínica de bastante relevância citada por Piedra-Cascón et al.⁸ é a possibilidade de realizar o enceramento diagnóstico de forma virtual, gerando uma simulação fotorrealística do resultado final do tratamento em questão. Essa vantagem aumenta os níveis de aceitação do tratamento, pois o paciente está envolvido no processo de elaboração do sorriso.⁹

O uso do *DSDapp* permite maior previsibilidade do resultado do tratamento, a análise de proporções dentofaciais, facilita a comunicação com o paciente, além de contar com uma biblioteca com “templates” de sorrisos, no qual é possível escolher dentre vários formatos dentários. No entanto, o uso do *DSDapp* exige do profissional treinamento e habilidade para garantir seu uso eficaz.⁷

Dentre outros softwares 2D, a plataforma *Smile Cloud Biometrics* (*SmileCloud*, *Dentcof*, *ADN3D Biotech srl*, Timisoara, Romênia) se mostra como uma opção viável para o planejamento de casos estéticos. Este software 2D utiliza inteligência artificial para sugestão de forma, cor e tamanho baseado nas características faciais do paciente.⁸

Para além das vantagens dos softwares supracitados, o armazenamento de dados em nuvem é uma funcionalidade que permite comunicação assíncrona e interação entre diversos profissionais no planejamento e elaboração do tratamento.¹¹ Apesar de permitirem a exportação de alguns dados em *STL* (Standard Triangulation Language, formato que pode ser importado para plataformas 3D), os softwares 2D específicos não promovem uma integração de fato com estes dispositivos. Além disso, uma outra desvantagem descrita é que a utilização destas ferramentas requer investimento financeiro significativo.⁸

Softwares 3D

A integração de diferentes tecnologias digitais tem capacidade de facilitar o desenvolvimento de um paciente virtual 3D, possibilitando traçar o sorriso em harmonia com o rosto do paciente.^{12,13} Programas que utilizam fotografias e escaneamento da arcada dental, permitem ao cirurgião-dentista projetar um sorriso virtual personalizado para cada paciente, além de avaliar simultaneamente estética e função.¹⁴

Softwares 3D não-específicos

Apesar de serem ferramentas desenvolvidas com finalidades gerais, softwares 3D não-específicos são capazes de auxiliar a prática odontológica, principalmente quando se trata de planejamento. Dentre os mais citados, pode-se destacar os softwares Blender (The Blender Foundation, Amesterdã, Holanda) e *Meshmixer* (Autodesk, San Rafael, Califórnia, Estados Unidos).

Blender é um software 3D não-específico de código aberto, ou seja, é possível adicionar diferentes ferramentas tendo como referência um código base do programa. Diante disso, são incorporados ao programa base “*plug-ins*” com funcionalidades voltadas para área odontológica, gerando uma espécie de novo software.⁸ A partir do uso do Blender For Dental, é possível importar dados 2D (fotografias, radiografias), dados 3D (obtidos por scanners e tomografia computadorizada). Para o tratamento destes dados, este software possui ferramentas de design e diagnóstico, sendo possível realizar enceramento digital e incluir o uso de um articulador virtual.⁸ Destaca-se como vantagem deste software o baixo custo necessário para sua utilização.

Outro software visto foi o *Meshmixer* (Autodesk, San Rafael, Califórnia, Estados Unidos) que pode ser utilizado para analisar e editar malhas virtuais 3D. O programa é gratuito e permite a importação de diferentes bibliotecas de arcadas dentárias, utilizadas para elaboração de modelos digitais.

Softwares 3D Específicos

Como vantagem em relação aos softwares 2D, estes programas podem ser utilizados para elaboração de um enceramento diagnóstico 3D, que por sua vez, viabiliza a produção de restaurações provisórias ou guias de silicone por manufatura aditiva (AM) e fresagem.⁸

Dentre os softwares mais utilizados, podem ser listados o *DentalCAD* (Exocad, Darmstadt, Alemanha) e *Dental Systems* (3Shape, Copenhague, Dinamarca). O software *Dental Systems* (3Shape, Copenhague, Dinamarca) foi utilizado no estudo de Revilla-Leon et al.¹⁵ para preparo de enceramento diagnóstico digital, medição de tecidos moles e duros, preparo de guia de silicone digital e design dos laminados.

Com uma interface mais intuitiva para profissionais de odontologia em comparação aos softwares de código aberto, o *DentalCAD* possui funcionalidades para diversas áreas de atuação e aplicação ilimitada para design virtual. O software fornece ainda módulos complementares que atendem necessidades específicas de diversas áreas de atuação da odontologia.¹⁵

Scanners

Os scanners são ferramentas que permitem o escaneamento de estruturas intraorais e extraorais (faciais), gerando dados 3D do paciente. Através destes, é possível obter arquivos STL, com a possibilidade de exportação deste arquivo para o uso em outros dispositivos, como impressoras 3D.

Scanners Intraorais

O escaneamento intraoral é um método direto de aquisição de modelos digitais. Pesquisas recentes mostram que o método de digitalização intraoral é preciso, sendo uma alternativa ao uso de modelos de gesso.¹⁶ Como desvantagem, apesar do escaneamento intraoral reduzir o desconforto dos pacientes quanto ao uso de materiais de moldagem, há certa dificuldade em alterar as direções e ângulos no momento do escaneamento devido à proximidade do scanner às estruturas orais.¹⁷

Zaruba e Mehl¹⁸ descrevem algumas vantagens relacionadas ao scanner intraoral *TRIOS 3* (3Shape, Copenhague, Dinamarca), o mais citado: além de uma ferramenta de corte, seu software consegue bloquear estruturas que não devem se alterar durante o escaneamento, seus dados em STL permitem a troca de informações entre cirurgião-dentista e laboratório.

Scanners faciais

O uso de scanners faciais no planejamento do tratamento permite a visualização tridimensional (3D) do rosto do paciente, contudo, a sobreposição de escaneamentos faciais com escaneamentos intraorais é ainda mais eficiente.¹⁵ O uso de estereofotogrametria é descrito como um dos mais comuns meios de obtenção de imagens 3D faciais, sendo considerado o padrão ouro.¹⁹ Apesar de suas várias vantagens como ser livre de radiação e minimamente invasivo, o sistema possui um grande aparato com múltiplas câmeras, necessita frequente calibração, e tem custo elevado. Portanto, a utilização de smartphones é descrita como uma alternativa a essa ferramenta para obtenção de imagens faciais.¹⁹

Dentre os estudos analisados, a cabine de estereofotogrametria, clOner (dOne 3D, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil), é equipada com 16 câmeras (8 MP; 2.8 mm cada) programadas para sincronizar e compor a imagem facial do paciente.²⁰

A ferramenta para escaneamento facial mais utilizada dentre os artigos selecionados foi o aplicativo Face Camera Pro (Bellus 3D, Campbell, Califórnia, Estados Unidos). Sua maior vantagem inclui o baixo custo e a fácil utilização, visto que seu software pode ser utilizado a partir de tablets ou smartphones. Dados referentes ao Bellus 3D demonstraram boa precisão e reproduzibilidade nos resultados, porém o software exige movimentos de cabeça do paciente, o que pode gerar imprecisões.¹⁹

Cone Beam Computed Tomography (CBCT) ou Tomografia Computorizada de Feixe Cônico

Para destacar a importância da integração do escaneamento facial, escaneamento intraoral, escaneamento de modelos, a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico pode contribuir para um fluxo de trabalho digital.¹ Os aparelhos CS9300 e CS9600 (Carestream, Rochester, Nova York, EUA), foram os mais relatados.

A combinação de tomografia computadorizada, *scanners* e *softwares* de última geração, é capaz de proporcionar uma representação precisa de um paciente virtual.¹

Para Culp,²¹ uma vantagem da integração desta ferramenta ao fluxo digital, é que o profissional pode pré-visualizar, testar diferentes opções de tratamento, combinar dados para desenvolver um plano de tratamento e criar soluções que incluem todos os aspectos funcionais-estéticos da reabilitação oral.

Apesar da CBCT oferecer imagens de alta qualidade, uma de suas deficiências é a incapacidade de discriminar tecidos moles, o que a torna uma ferramenta exclusiva para imagens de tecidos maxilofaciais duros.²² Embora os arquivos obtidos através de CBCT estejam no formato DICOM (Imagens Digitais e Comunicações em Medicina), é possível converter para o formato STL, permitindo a integração com softwares e impressoras 3D.²³

Impressoras 3D

As impressões 3D integradas ao fluxo digital são consideradas fundamentais para a abordagem totalmente digital do planejamento do tratamento.²⁴ Dentre algumas aplicações desta tecnologia, o uso de impressora 3D pode ser aplicado para fabricação de restaurações provisórias, impressão de guias para desgaste e preparo dentário, proporcionando uma intervenção minimamente invasiva e precisa.²⁵

Algumas particularidades da implementação de impressoras 3D na prática odontológica são descritas na literatura. As aplicações clínicas da impressão 3D incluem splints oclusais, terapia ortodôntica com alinhadores transparentes, modelos de estudo para diagnóstico e planejamento de tratamento, além de restaurações provisórias.²³

Moshman²³ salienta que a impressão 3D tem uma longa curva de aprendizagem, bem como um plano para incorporar a sua utilização na prática clínica, além do alto custo financeiro necessário. A impressora 3D de forma mais presente nos estudos coletados foi a Form 2 (FormLabs, Somerville, Massachusetts, Estados Unidos), do tipo DLP.

Sistemas Chairside

A primeira geração de CAD/CAM (scanner e software/fresadora) foi projetada para fabricar restaurações cerâmicas imediatas de inlay e onlay, porém oferecia uma limitada versão 2D das imagens escaneadas.²⁶

Segundo Zaruba e Mehl¹⁸, Chairside é um conceito para a fabricação de restaurações dentárias diretamente após o preparo dentário durante uma única consulta. A maioria dos sistemas chairside atuais tem um sistema aberto, ou seja, permite a integração com outras ferramentas. Isso se torna vantajoso visto que em alguns casos a fresadora interna do sistema chairside em questão pode não conseguir utilizar de algum outro tipo de material ou restauração específica.

Os sistemas chairside mais citados entre os trabalhos incluem o Carestream (Rochester, Nova York, Estados Unidos) e CEREC AC (Dentsply Sirona, Nova Iorque, Nova Iorque, Estados Unidos). O sistema CEREC possui software de design agregado, tornando-se intuitivo e de fácil manuseio. Entre seus recursos, destaca-se a marcação de margens, projeção virtual de enceramento digital da restauração, definição precisa dos contatos oclusais e refinamento de áreas de contato proximal.²⁶

PERSPECTIVAS FUTURAS

Inteligência Artificial (IA)

O uso de IA e *machine learning* (ML) tem um impacto crescente na profissão odontológica e complementa o desenvolvimento de tecnologias e ferramentas digitais.

Novas técnicas de IA possibilitaram uma extração minuciosa de informações dos dados coletados. Esse processo de extração de informações é normalmente referido como aprendizado de máquina (*machine learning*), parte orientada por dados da IA, cujo objetivo é permitir que as máquinas (algorítmos executados em sistemas de computador) aprendam sobre um tópico específico a partir de um determinado conjunto de dados disponível.

O software *DSDapp* utiliza algoritmos de IA, permitindo a segmentação manual e a medição dos dentes, bem como a sobreposição dos novos dentes desejados. Parte desse fluxo de trabalho pode ser automatizado por meio de técnicas de IA. O software *Bellus 3D* fornece detecção automática dos dentes do paciente e sua remoção, com a possibilidade de modificação manual, essas ações são realizadas utilizando inteligência artificial.²⁷

Uma das aplicações descritas está relacionada ao planejamento digital baseado em inteligência artificial, foi demonstrada com o software *VisagiSmile* (Rebel Dental, Sophia, Bulgária). No caso clínico descrito, além de fotografias e dados STL, os autores reuniram também as características faciais e um questionário sobre personalidade e preferências pessoais do paciente. Todas essas informações foram processadas para criar um enceramento diagnóstico 3D individualizado, a partir de um design 2D.²⁸

Tecnologia 4D

A criação de um paciente virtual 4D é descrita como uma técnica que combina imagens faciais, escaneamento intraoral, softwares de planejamento digital e animação virtual do sorriso a partir da sobreposição de escaneamentos intraorais e faciais, combinados a movimentos de mandíbula e rosto e imagens obtidas por CBCT, permitindo um tratamento realista e dinâmico.²⁰ Além das tecnologias citadas, o software de animação *Maya* (Autodesk, San Rafael, Califórnia, Estados Unidos) é utilizado para gerar um vídeo do projeto do sorriso na criação de um paciente 4D: uma representação de 3 dimensões reunidas com o paciente em movimento.²⁰

Realidade Aumentada (RA)

Realidade Aumentada é definida como uma tecnologia que sobrepõe um conteúdo virtual em imagens reais. No caso clínico que descreve, esta tecnologia foi apresentada ao paciente em uma tentativa de mostrar em tempo real a proposta de reabilitação.²⁹

O funcionamento do software *IvoSmile* (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) consiste no paciente olhar para a tela do respectivo dispositivo como se fosse um espelho ampliado, que por sua vez permite uma análise 3D dinâmica e planejamento do sorriso.²⁹

Por se tratar de uma tecnologia relativamente nova, os protocolos clínicos e métodos que a utilizam ainda estão em desenvolvimento e estudos são necessários para avaliar sua precisão.²⁹

Articulador Virtual

Articuladores virtuais são ferramentas que utilizam tecnologia para simular a relação mandibular a partir de uma configuração gerada por computador. Estas ferramentas são classificadas em dois tipos: totalmente ajustável, que reproduz movimentos usando um sistema eletrônico de registro mandibular, e o matematicamente simulado, que reproduz os movimentos com base na simulação matemática de movimentos articulatórios.³⁰

Dentre as vantagens citadas por Merino³⁰, articuladores virtuais proporcionam melhor comunicação entre dentista e técnico, fornecem informação estomatognática e articulares. Como limitações tem-se os custos elevados, habilidade e conhecimento acerca de técnicas necessárias para o sistema CAD/CAM. Nos textos selecionados, os articuladores virtuais citados foram *Modjaw* (Modjaw, Villeurbanne, França) e *Virtual Artex CR* (Amann Girrbach, Alemanha).

TABELA 1: Artigos selecionados para construção da revisão.

Referência	País de Origem	Tecnologia(s) avaliada(s)
Piedra-Cascón et al. (2021)	Espanha	Softwares 2D e 3D
Carrillo-Perez et al. (2022)	Espanha	IA
Zaruba e Mehl (2017)	Suíça	Chairside Systems
Blatz et al. (2019)	Estados Unidos	CBCT, Softwares 2D e 3D; AI
Goodlin (2011)	Canadá	Software 2D
Zimmermann e Mehl (2015)	Suíça	Software 3D e Chairside System
Ahmed (2018)	Austrália	N/A
Moshman (2021)	Estados Unidos	CBCT; Software 3D; Impressora 3D
Culp (2013)	Estados Unidos	N/A
McLaren, Garber e Figueira (2013)	Estados Unidos	Software 2D
Coachman, Sesma e Blatz (2017)	Brasil	Smartphone
Revilla-Leon et al. (2018)	Estados Unidos	Software 3D; IOS; Impressora 3D
Gao et al. (2020)	China	Software 3D; CBCT; IOS e FS; Impressora 3D
Santi, Nastri e Lins (2024)	Brasil	Software 3D; IOS; Impressora 3D
Ferreira et al. (2024)	Índia	Softwares 2D e 3D
Cunha et al. (2020)	Brasil	Software 2D
Mykhaylyuk, Mykhaylyuk, Blatz (2022)	Ucrânia	IOS e Software 3D
Kochanowski, Barankiewicz, Sadowska e Dejak (2023)	Polônia	Software 3D; IOS; Impressora 3D
Apresyan, Stepanov e Vardanyan (2021)	Rússia	IA; CBCT; Software 2D
Almalki et al. (2022)	Estados Unidos	Software 3D e Chairside System
Rebba et al. (2021)	Itália	IOS; Softwares 2D e 3D
Revilla-Leon et al. (2020)	Estados Unidos	FS; IOS; Software 3D; Impressora 3D
Guichet (2020)	Estados Unidos	Software 3D e IOS
Vale Voigt et al. (2020)	Brasil	Software 3D
Martins, Albuquerque e Santos (2017)	Brasil	Software 3D e IOS
Ntovas et al. (2023)	Grécia	Software IA 3D; IOS
Jreige et al. (2020)	Brasil	FS; IOS; Software 3D; Software de Animação; Impressora 3D;
Coachman et al. (2021)	Brasil	Software 3D; CBCT; IOS; Impressora 3D
Marchand et al. (2020)	Suíça	Software RA 3D; Impressora 3D
Abdel-Azim, Zandinejad, Metz, Morton (2015)	Estados Unidos	Software 3D e IOS;
Li, Yu, Feng, Liu (2022)	China	Software 3D; IOS; Impressora 3D
Geštakovski (2021)	Croácia	IOS
Pinzan-Vercelino et al. (2017)	Brasil	Software 2D e 3D
Trushkowsky, Arias e David (2016)	Estados Unidos	Software 3D
Harsono, Simon, Stein, Kugel (2012)	Estados Unidos	IOS; Software 3D
Yassmin e Blatz (2022)	Austrália	Software 2D; CBCT; IOS; Impressora 3D
Harnois (2013)	Estados Unidos	Software 3D; CBCT; IOS; Impressora 3D
Sabbah (2022)	Estados Unidos	Software 2D; 3D; IOS;
Murugesan e Sivakumar (2020)	Índia	IOS e Software 3D
Camardella, Vilella, Van Hezel, e Breuning (2017)	Brasil	Impressora 3D
Revilla-Leon et al. (2021)	Estados Unidos	Software 3D; CBCT; IOS e FS; Impressora 3D

Revilla-Leon et al. (2022)	Estados Unidos	Software 3D; IOS; FS
Lavorgna et al. (2019)	Itália	Software 2D e 3D; IOS
Ortensi, Castro, Rapisarda e Pedullà (2020)	Itália	Impressora 3D; Software 3D
Coachman et al. (2021)	Brasil	Software 2D; CBCT; IOS; FO;
Shepperson (2023)	Nova Zelândia	Articulador Virtual; IOS e FS; CBCT; Softwares 2D e 3D

Fonte: Autores, 2024.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nesta revisão integrativa da literatura, conclui-se que o uso das ferramentas digitais abordadas nos artigos selecionados reduz o tempo de atendimento clínico sem influenciar negativamente na qualidade dos serviços prestados, quando comparadas ao uso de ferramentas analógicas, apesar de não anularem a necessidade de habilidade e conhecimento específico por parte do cirurgião-dentista.

Estudos são necessários para que novas ferramentas sejam utilizadas com maior segurança e efetividade, proporcionando ao cirurgião-dentista um fluxo de trabalho assertivo, garantindo ao paciente que suas expectativas sejam atendidas dentro de um contexto de reabilitação funcional, melhoria estética e promoção de saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Blatz MB, Chiche G, Bahat O, Roblee R, Coachman C, Heymann HO. Evolution of Aesthetic Dentistry. *Journal of Dental Research*. 2019 Oct 21;98(12):1294–304.
2. Conceição EN, Gonçalves AM, Masotti AS. Dentística : saúde e estética (2a. ed.). Grupo A - Artmed; 2007.
3. World Health Organization. Health technology assessment of medical devices. Geneva: World Health Organization; 2011. Available from: <https://iris.who.int/handle/10665/44564>.
4. Merhy EE. Saúde: a cartografia do trabalho vivo. 3. ed. São Paulo: Editora Hucitec; 2002. (Saúde em Debate, 145).
5. Sabino, L. M. M. de et al. Uso de tecnologia leve-dura nas práticas de enfermagem: análise de conceito. *Palavra Clave*, Chía, v. 16, n. 2, p. 230-239, jun. 2016.
6. Mykhaylyuk N, Mykhaylyuk B, Blatz MB. Digital and microscopic tools for ultimate esthetics and precision. *J Esthet Restor Dent*. 2022 Jan;34(1):252–8.
7. Vale Voigt M, Espíndola-Castro LF, Melo Monteiro GQ, Ortigoza LS, Santos Torreão A, Georg R. DSDapp use for multidisciplinary esthetic planning. *J Esthet Restor Dent*. 2020 Aug 12;32(8):738–46.
8. Piedra-Cascón W, Fountain J, Att W, Revilla-León M. 2D and 3D patient's representation of simulated restorative esthetic outcomes using different computer-aided design software programs. *J Esthet Restor Dent*. 2021 Jan;33(1):143–51.
9. Ferreira AN, Aras MA, Chitre V, Mascarenhas K, Nagarsekar A, Mysore A. Aesthetic treatment planning simplified using digital smile design: A case report. *Primary Dental Journal*. 2024 Mar 1;13(1):91–4.
10. Goodlin R. Photographic-Assisted Diagnosis and Treatment Planning. *Dental Clinics of North America*. 2011 Apr;55(2):211–27.

11. Coachman C, Bohner L, Jreige CS, Sesma N, Calamita M. Interdisciplinary guided dentistry, digital quality control, and the "copy-paste" concepts. *J Esthet Restor Dent.* 2021;33(7):982-991.
12. Revilla-León M, Raney L, Piedra-Cascón W, Barrington J, Zandinejad A, Özcan M. Digital workflow for an esthetic rehabilitation using a facial and intraoral scanner and an additive manufactured silicone index: A dental technique. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 2020 Apr;123(4):564–70.
13. Almalki A, Conejo J, Wünsche A, Anadioti E, Blatz MB. Digital Smile Design and Fabrication of CAD/CAM Restorations in a Complex Esthetic Case. *Compend Contin Educ Dent.* 2022;43(10):664-668.
14. Kochanowski M, Barankiewicz A, Sadowska P, Dejak B. Digital planning protocol for functional and esthetic prosthetic treatment. *PubMed.* 2023 Feb 24;26(1):61–73.
15. Revilla-León M, Besné-Torre A, Sánchez-Rubio JL, Fábrega JJ, Özcan M. Digital tools and 3D printing technologies integrated into the workflow of restorative treatment: A clinical report. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 2019 Jan;121(1):3–8.
16. Camardella LT, Vilella OV, van Hezel MM, Breuning KH. Accuracy of stereolithographically printed digital models compared to plaster models. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie.* 2017 Mar 30;78(5):394–402.
17. Selvaraj A, S P Saravana Dinesh, Sivakumar A, T R P Arvind, Albar DH, A Alshehri, et al. Evaluation of scanning accuracy for two commercially available intraoral scanners in reproducing orthodontic bracket dimensions. *PubMed.* 2023 Sep 1;27(17):7898–906.
18. Zaruba M, Mehl A. Chairside systems: a current review. *International journal of computerized dentistry.* 2017 Jan 1;20(2):123–49.
19. D'Ettorre G, Farronato M, Candida E, Quinzi V, Grippaudo C. A comparison between stereophotogrammetry and smartphone structured light technology for three-dimensional face scanning. *The Angle Orthodontist.* 2022 Jan 11;92(3):358–63.
20. Jreige CS, Kimura RN, Segundo ARTC, Coachman C, Sesma N. Esthetic treatment planning with digital animation of the smile dynamics: A technique to create a 4-dimensional virtual patient. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 2021 Feb;(2):130-138.
21. Culp L. Digital dentistry: a new era of patient care. *PubMed.* 2014 Feb 28;34(10):782–3.
22. Cassiano LS, Barriviera M, Suzuki S, Giacomelli Nascimento G, Lourenço Januário A, La H, et al. Soft tissue cone beam computed tomography (ST-CBCT) for the planning of esthetic crown lengthening procedures. *The international journal of esthetic dentistry.* 2016 Jan 1;11(4):482–93.
23. Moshman AT. 3D Printing Technologies and Protocols to Enhance the Dental Workflow. *Compendium of continuing education in dentistry.* 2021 May 1;42(5).
24. Revilla-León M, Sánchez-Rubio JL, Besné-Torre A, Özcan M. A report on a diagnostic digital workflow for esthetic dental rehabilitation using additive manufacturing technologies. *Int J Esthet Dent.* 2018;13(2):184-196.
25. Gao J, Li J, Liu C, Fan L, Yu J, Yu H. A stereolithographic template for computer-assisted teeth preparation in dental esthetic ceramic veneer treatment. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2020 Aug 26;32(8):763–9.

26. Harsono M, Simon JF, Stein JM, Kugel G. Evolution of chairside CAD/CAM dentistry. PubMed. 2013 Mar 1;130(3):238–44.
27. Carrillo-Perez F, Pecho OE, Morales JC, Paravina RD, Della Bona A, Ghinea R, et al. Applications of artificial intelligence in dentistry: A comprehensive review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2021 Nov 29;34(1):259–80.
28. Ntovas P, Pashias A, Vassilopoulos S, Gürel G, Madianos P, Papazoglou E. Esthetic rehabilitation through crown lengthening and laminate veneers. A digital workflow. PubMed. 2023 Oct 11;18(4):330–44.
29. Marchand L, Romane Touati, Fehmer V, Ducret M, Sailer I. Latest advances in augmented reality technology and its integration into the digital workflow. *International journal of computerized dentistry*. 2020 Jan 1;23(4):397–408.
30. Merino IRG. Articulador virtual Precisão dos contatos oclusais observados em modelos virtuais em comparação com modelos reais [Internet]. teses.usp.br. 2018 [cited 2024 Jul 30]. Available from: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/23/23150/tde-04042019-115424>.
31. Zimmermann M, Mehl A. Virtual smile design systems: a current review. *Int J Comput Dent*. 2015;18(4):303–317.
32. Ahmed KE. We're Going Digital: The Current State of CAD/CAM Dentistry in Prosthodontics. *Primary Dental Journal*. 2018 Jun;7(2):30–5.
33. McLaren EA, Garber DA, Figueira J. The Photoshop Smile Design technique (part 1): digital dental photography. PubMed. 2014 Feb 28;34(10):772, 774, 776 passim-772, 774, 776 passim.
34. Coachman C, Sesma N, Blatz MB. Complete digital workflow for facially driven restorative dentistry. *Clinical Oral Implants Research*. 2017 Oct;28:7–7.
35. Santi MR, Nastri VHT, Lins RBE. Advanced digital planning approach using a 3D-printed mock-up. A case report. *Int J Esthet Dent*. 2024;19(2):186-194.
36. Cunha L, Fernandes AF, Baechtold M, Correr G, Gonzaga C. Cara smile: Use of planning software to facilitate esthetic dental treatment in a case. *Indian Journal of Dental Research*. 2019;30(6):964.
37. Apresyan SV, Stepanov AG, Vardanyan BA. Digital protocol for comprehensive planning of dental treatment. Clinical case analysis. *Stomatologiya*. 2021;100(3):65.
38. Rebba B, Merlone R, Cantile N, Manazza F, Cattoni F. Digital smile planning technique applied to prosthetic rehabilitation of dental esthetic area: a case report. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents/Journal of Biological Regulators & Homeostatic Agents*. 2021 Jul 1; 35:1–9.
39. Guichet DL. Digital Workflows in the Management of the Esthetically Discriminating Patient. *Dent Clin North Am*. 2019;63(2):331-344.
40. Martins AV, Albuquerque RC, Santos TR, et al. Esthetic planning with a digital tool: A clinical report. *J Prosthet Dent*. 2017;118(6):698-702. doi:10.1016/j.prosdent.2017.02.016.

41. Abdel-Azim T, Zandinejad A, Metz M, Morton D. Maxillary and Mandibular Rehabilitation in the Esthetic Zone Using a Digital Impression Technique and CAD/CAM-fabricated Prostheses: A Multidisciplinary Clinical Report. *Operative Dentistry*. 2015 Jun;40(4):350–6.
42. Li Y, Yu Y, Feng Y, Liu W. Predictable digital restorative workflow for minimally invasive esthetic rehabilitation utilizing a virtual patient model with global diagnosis principle. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2022 Feb 25; 34(5):769-775.
43. Geštakovski D. The injectable composite resin technique: biocopy of a natural tooth - avantages of digital planning. *Int J Esthet Dent*. 2021;16(3):280-299.
44. Pinzan-Vercelino CRM, Percira CC, Lima LR, et al. Two-Year Follow-up of Multidisciplinary Treatment Using Digital Smile Design as a Planning Tool for Esthetic Restorations on Maxillary Midline Diastema. *Int J Orthod Milwaukee*. 2017;28(1):67-70.
45. Trushkowsky R, Arias DM, David S. Digital Smile Design concept delineates the final potential result of crown lengthening and porcelain veneers to correct a gummy smile. *The international journal of esthetic dentistry*. 2016 Jan 1;11(3):338–54.
46. Yassmin F, Blatz MB. The Impact of Digital Dentistry in Interdisciplinary Esthetic Treatment. *Compend Contin Educ Dent*. 2022;43(9):571-577.
47. Harnois P. A new perspective on minimally invasive veneer techniques. *PubMed*. 2013 Jul 1;32(7):120, 124–5.
48. Sabbah A. Smile Analysis: Diagnosis and Treatment Planning. *Dent Clin North Am*. 2022;66(3):307-341.
49. Murugesan A, Sivakumar A. Comparison of accuracy of mesiodistal tooth measurements made in conventional study models and digital models obtained from intraoral scan and desktop scan of study models. *J Orthod*. 2020;47(2):149-155.
50. Lavorgna L, Cervino G, Fiorillo L, Di Leo G, Troiano G, Ortensi M, et al. Reliability of a Virtual Prosthodontic Project Realized through a 2D and 3D Photographic Acquisition: An Experimental Study on the Accuracy of Different Digital Systems. *IJERPH*. 2019 Dec 16;16(24):5139.
51. Ortensi L, Castro E, Rapisarda E, Pedullà E. Accuracy of trial restorations from virtual planning: A comparison of two fabrication techniques. 2020 Mar 1;127(3):425–9.
52. Shepperson A. The Digital Aesthetic Test Drive. *Prim Dent J*. 2023;12(2):46-56.

DIGITAL TECHNOLOGIES IN AESTHETIC DENTISTRY: TOOLS FOR PLANNING AND EXECUTING RESTORATIVE TREATMENTS

^IÍsis Mayara Silva Jatobá, ^{II}Yole da Silva Batinga, ^{III}Tayana de Albuquerque Dias,
^{IV}Cleyton Cézar Souto Silva, ^VIsabel Cristina Celerino de Moraes Porto, ^{VI*}Rodrigo Barros Esteves Lins

Abstract. This study aims to evaluate the available technologies and their applications, advantages, disadvantages, and future perspectives. Integrative literature review on the use of digital tools with a focus on restorative procedures, conducted through research in the PubMed, Lilacs, and Cochrane databases in May 2024, in English and Portuguese. Of the 193 articles found in the search, 46 studies in English and Russian were included in this review after analysis. In these studies, several categories of technologies were identified for various purposes in aesthetic planning and treatment, such as: software, scanners, tomographs, 3D printers, chairside systems, as well as artificial intelligence (AI) and augmented reality (AR). The digital workflow offers reduced clinical time, predictability, and precision in planning and treatment but does not eliminate the need for clinical judgment, experience, and mastery of the tools.

Keywords: dentistry; operative dentistry; digital; technology; planning.

Resumo. Este estudo visa avaliar as tecnologias disponíveis e suas aplicações, vantagens, desvantagens e perspectivas futuras. Revisão integrativa da literatura sobre o uso de ferramentas digitais com foco em procedimentos restauradores, realizada por meio de pesquisa nas bases de dados PubMed, Lilacs e Cochrane em maio de 2024, nos idiomas inglês e português. Dos 193 artigos encontrados na pesquisa realizada, 46 estudos nos idiomas inglês e russo foram incluídos nesta revisão após análise. Nesses trabalhos, foram identificadas várias categorias de tecnologias utilizadas para diversos fins no planejamento e tratamento estético, como: softwares, scanners, tomógrafos, impressoras 3D, sistemas chairside, além de inteligência artificial (IA) e realidade aumentada (RA). O fluxo digital de trabalho oferece redução do tempo de atendimento clínico, previsibilidade e precisão no planejamento e tratamento, mas não elimina a necessidade de julgamento clínico, experiência e domínio das ferramentas.

Palavras-chave: odontologia; dentística; tecnologia; digital; planejamento.

^ICirurgiã-Dentista, Graduada, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas
57072-900, Maceió, Alagoas, Brasil
<https://orcid.org/0009-0006-6102-8789>.

^{II}Cirurgiã-Dentista, Graduada, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas
57072-900, Maceió, Alagoas, Brasil
<https://orcid.org/0009-0001-7288-1957>.

^{III}Cirurgiã-Dentista, Graduada, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas
57072-900, Maceió, Alagoas, Brasil
<https://orcid.org/0009-0006-1159-407X>.

^{IV}Enfermeiro, Doutor, Departamento Enfermagem Clínica, Universidade Federal da Paraíba
58050-585, João Pessoa, Paraíba, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-6187-0187>

^VCirurgiã-Dentista, Doutora, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas
57072-900, Maceió, Alagoas, Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-0908-7424>.

^{VI*} Cirurgião-Dentista, Doutor, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas
57072-900, Maceió, Alagoas, Brasil
rodrigo.lins@foufal.ufal.br
<https://orcid.org/0000-0002-8224-6578>.

INTRODUCTION

Smile aesthetics has become a determining factor in self-esteem, well-being, and social status. In this context, the various specialties of dentistry have played a fundamental role in rehabilitating, promoting health, and improving aesthetics. Aesthetic dentistry is not a distinct discipline or area of dentistry, but rather encompasses various specialties, including dentistry, prosthodontics, orthodontics, periodontics, and oral and maxillofacial surgery.¹

Among these areas, dentistry is responsible for promoting preventive and/or restorative treatments that result in the maintenance or re-establishment of form, function, and aesthetics, maintaining the physiological integrity of the tooth.²

In dental practice, traditional techniques and analog tools serve as the basis for the advent of digital tools. Software applications, scanners, 3D printers, chairside systems, and other tools enable a comprehensive digital workflow, supporting patients from diagnosis to treatment completion. In the context of progressive technological advances and the frequent introduction of innovative tools on the market, a crucial question arises: How can these tools facilitate planning and treatment in aesthetic dentistry?

Therefore, this integrative review aims to evaluate the most used digital technologies in aesthetic restorative treatments and their applications, providing a deeper understanding of the current scenario, its advantages, disadvantages, and future prospects.

MATERIAL AND METHODS

In order to develop this integrative literature review, a bibliographic search was conducted using articles available in the PubMed, Latin American and Caribbean Health Sciences Literature (LILACS), and Cochrane Library databases in May 2024. The following descriptors were used in the English language repositories: "dentistry," "operative dentistry," "planning," "digital," "treatment," and "design." The exact search was conducted in Portuguese ("odontologia," "dentística operatória," "planejamento," "digital," "tratamento," and "design") across the three databases, spanning the years 2004 to 2024.

The results from each repository were imported into the Rayyan analysis platform in RIS format, where duplicate files were automatically detected and removed. Two trained and calibrated researchers then independently analyzed the titles and abstracts to first screen the articles found.

The selected articles were read in full by the same researchers to apply the inclusion criteria: the text was available to read in full, the approach involved digital tools, the focus was on dental aesthetics, and the relation to dentistry was evident. Exclusion criteria were articles limited to the areas of prosthodontics, endodontics, implantology, orthodontics, and oral and maxillofacial surgery. In decisions where a conflict of classification arose, the evaluators debated and classified by consensus.

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 193 studies were found on the PubMed, Lilacs, and Cochrane Library platforms. We obtained 145, 36, and 12 articles in English and Russian, respectively. After excluding 16 duplicate articles, 177 were included for reading the title and abstract, with 62 articles selected for full reading and final selection.

Of the 16 articles removed, 6 had an emphasis on oral rehabilitation using total or partial prostheses. 4 articles were not available to read in full, 5 dealt only with implant dentistry. 1 article did not report on the use of digital technologies and was also removed from the research. After reading it in full, 46 articles published between 2011 and 2024 were selected for this study.

From the articles studied, it is evident that the technologies identified aid dental professionals in their daily work and are therefore considered health technologies. According to the World Health Organization³, a health technology is “the application of knowledge and skills organized in the form of devices, medicines, vaccines, procedures, and systems developed to solve a health problem and improve quality of life”.

According to Merhy⁴, the technologies involved in health work can be classified as follows: soft (relationship technologies, such as bonding and welcoming), soft-hard (well-structured knowledge, such as epidemiology and Taylorism), and hard (the use of technological equipment). Complex technology can be understood as the application of high technology, including machines, software, and videos.⁵

Initially, digital dentistry was primarily limited to the printing and fabrication of restorations.⁶ Today, the digital workflow begins with diagnosis and treatment planning, where the first steps include intraoral and extraoral scans and radiographic analysis.

For Vale Voigt et al.⁷ planning is a fundamental component for the success of any medical treatment, especially when it comes to aesthetics.

To understand how digital technology assists the practice of the modern dental surgeon, this paper provides an overview of the most commonly used complex technologies, including software, scanners, 3D printers, chairside systems, virtual articulators, computed tomography, artificial intelligence, and augmented reality.

FIGURE 1: Most used tools according to the number of citations.



Source: Authors, 2024.

DIGITAL TECHNOLOGIES

Software Applications 2D

2D software has been widely reported in the literature as an option for facilitating aesthetic interventions. Studies by Piedra-Cascón et al.⁸ describe the use of image editing and presentation software as a tool for planning dental rehabilitation.

In this context, the use of this software also facilitates better communication between the professional and the patient, enabling the patient to preview the results of the proposed procedure and play an active role in choosing their new smile with the dental surgeon.

Non-Specific 2D Software

Non-specific software, although not specifically developed for dental practice, offers an economic advantage over specialized software, as it can be used to plan aesthetic interventions at a lower cost.⁹ These tools can process 2D data (extraoral and intraoral photographs, radiographs), enabling professionals to take measurements, make drawings, and design projects, and also present the patient with the prospects of the aesthetic intervention, as they can be involved in planning the design of their new smile.⁹

One example is the image-editing software described by Goodlin¹⁰, Photoshop (Adobe, San Jose, California, United States), which has some functionalities relevant to clinical practice: covering imperfections (stains and old restorations), sharpness filters (clarity in details), and altering the height and width of objects (adjustments to the proportion of teeth).

Other non-specific 2D software applications found in the literature are Keynote (Apple Inc., Cupertino, California, United States) and PowerPoint (Microsoft Corporation, Redmond, Washington, United States). Despite having more generic and limited functionalities, both can be used on most devices (computers, tablets, and cell phones).

However, by providing only a 2D approach, it is necessary to combine the digital planning carried out in these software applications with conventional procedures such as diagnostic molding and dental waxing.⁸

2D Specific Software Applications

Specific 2D software applications are developed exclusively for the clinical practice of the dental surgeon. These have functionalities that enable a range of possibilities for planning and executing treatments.

DSDapp (Digital Smile Design, DSD App LLC, Madrid, Spain), developed by Brazilian dentist Christian Coachman, was the most frequently used 2D dental software for planning aesthetic treatments.

A highly relevant clinical application cited by Piedra-Cascón et al.⁸ is the possibility of performing the diagnostic wax-up virtually, thereby generating a photorealistic simulation of the final treatment result. This advantage increases the levels of acceptance of the treatment, as the patient is involved in the smile development process.⁹

The use of the DSDapp enables greater predictability of treatment outcomes, analysis of dentofacial proportions, and facilitates communication with patients, as well as providing a library of smile “templates” from which to choose various dental shapes. However, the use of the DSDapp requires professional training and skill to ensure its effective use.⁷

Among other 2D software, the Smile Cloud Biometrics platform (SmileCloud, Dentcof, ADN3D Biotech srl, Timisoara, Romania) is a viable option for aesthetic case planning. This 2D software utilizes artificial intelligence to suggest shapes, colors, and sizes based on the patient's facial features.⁸

Among the software's advantages, cloud data storage is a feature that enables asynchronous communication and interaction between different professionals involved in treatment planning and design.¹¹ Although some data can be exported in STL(Standard Triangulation Language, a format that can be imported into 3D platforms), specific 2D software does not really integrate with these devices. Additionally, another disadvantage is that using these tools requires a significant financial investment.⁸

Software Applications 3D

The integration of different digital technologies has the capacity to facilitate the development of a 3D virtual patient, allowing for the design of a smile that agrees with the patient's face.^{12,13} Programs that utilize photographs and scans of the dental arch enable the dental surgeon to design a personalized virtual smile for each patient, while simultaneously evaluating both aesthetics and function.¹⁴

Non-Specific 3D Software Applications

Although developed for general purposes, non-specific 3D software applications can still be beneficial to dental practices, particularly when it comes to planning. Among the most cited are Blender (The Blender Foundation, Amsterdam, Netherlands) and Meshmixer (Autodesk, San Rafael, California, United States).

Blender is a non-specific open-source 3D software, meaning that different tools can be added using the program's base code as a reference. As a result, plug-ins are incorporated into the base program, adding functionalities designed explicitly for the dental area, thereby creating a new type of software.⁸ Using Blender for Dental, it is possible to import 2D data (photographs, radiographs) and 3D data (obtained by scanners and computed tomography). To process this data, the software features design and diagnostic tools, allowing for the creation of digital wax-ups and the use of a virtual articulator. The advantage of this software is its low cost of use.

Another software program seen was Meshmixer (Autodesk, San Rafael, California, United States), which can be used to analyze and edit 3D virtual meshes. The program is free and allows you to import different libraries of dental arches used to make digital models.

Specific 3D Software Applications

As an advantage over 2D software applications, these programs can be used to prepare a 3D diagnostic wax-up, which in turn enables the production of provisional restorations or silicone guides by additive manufacturing (AM) and milling.⁸

Among the most widely used software applications are DentalCAD (Exocad, Darmstadt, Germany) and Dental Systems (3Shape, Copenhagen, Denmark). The Dental Systems software (3Shape, Copenhagen, Denmark) was used in the study by Revilla-Leon et al.¹⁵ for digital diagnostic wax-up preparation, soft and hard tissue measurement, digital silicone guide preparation, and laminate design.

With a more intuitive interface for dental professionals compared to open-source software applications, DentalCAD offers functionalities for various areas of practice and has unlimited applications for virtual design. The software also provides complementary modules that cater to the specific needs of different areas of dentistry.¹⁵

Scanners

Scanners are tools that enable the scanning of intraoral and extraoral (facial) structures, generating 3D data of the patient. These allow STL files to be obtained, with the possibility of exporting these files for use in other devices, such as 3D printers.

Intraoral Scanners

Intraoral scanning is a direct method of acquiring digital models. Recent research has demonstrated that the intraoral scanning method is accurate and serves as an alternative to the use of plaster models.¹⁶ As a disadvantage, although intraoral scanning reduces patient discomfort when using impression materials, there is some difficulty in changing directions and angles when scanning due to the proximity of the scanner to oral structures.¹⁷ Zaruba and Mehl¹⁸ describe some of the advantages of the TRIOS 3 intraoral scanner (3Shape, Copenhagen, Denmark), which has been cited the most. In addition to being a cutting tool, its software can block out structures that should not change during scanning, and its STL data enables the exchange of information between the dental surgeon and the laboratory.

Facial Scanners

The use of facial scanners in treatment planning allows for three-dimensional (3D) visualization of the patient's face; however, overlaying facial scans with intraoral scans is even more efficient.¹⁵ The use of stereophotogrammetry is described as one of the most common means of obtaining 3D facial images and is considered the gold standard.¹⁹ Despite its many advantages, such as being radiation-free and minimally invasive, the system has a large apparatus with multiple cameras, requires frequent calibration, and is expensive. Therefore, the use of smartphones is described as an alternative to this tool for obtaining facial images.¹⁹

Among the studies analyzed, the stereophotogrammetry booth, c1On (dOne 3D, Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil), is equipped with 16 cameras (8 MP; 2.8 mm each) programmed to synchronize and compose the patient's facial image.²⁰

The most widely used facial scanning tool among the selected articles was the Face Camera Pro application (Bellus 3D, Campbell, California, United States). Its main advantages include its low cost and ease of

use, since its software can be used from tablets or smartphones. Data from Bellus 3D showed good accuracy and reproducibility in the results, but the software requires head movements from the patient, which can lead to inaccuracies.¹⁹

Cone Beam Computed Tomography (CBCT)

To highlight the importance of integrating facial scanning, intraoral scanning and model scanning, Cone-Beam Computed Tomography can contribute to a digital workflow.¹ The CS9300 and CS9600 (Carestream, Rochester, New York, USA) have been the most widely reported devices.

The combination of computed tomography, scanners, and state-of-the-art software can provide an accurate representation of a virtual patient.¹

For Culp,²¹ an advantage of integrating this tool into the digital workflow is that professionals can preview, test different treatment options, combine data to develop a treatment plan, and create solutions that incorporate all the functional and aesthetic aspects of oral rehabilitation.

Although CBCT offers high-quality images, one of its shortcomings is its inability to discriminate between soft tissues, which makes it an exclusive tool for imaging hard maxillofacial tissues.²² Although the files obtained through CBCT are in DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) format, it is possible to convert them to STL format, allowing integration with software and 3D printers.²³

3D Printers

3D impressions integrated into the digital workflow are considered fundamental for the fully digital approach to treatment planning.²⁴ Among some applications of this technology, the use of 3D printers can be applied to the fabrication of provisional restorations, the printing of guides for wear and tooth preparation, providing a minimally invasive and precise intervention.²⁵

Specific characteristics of 3D printer implementation in dental practice are described in the literature. Clinical applications of 3D printing include occlusal splints, orthodontic therapy with transparent aligners, study models for diagnosis and treatment planning, and provisional restorations.²³

Moshman²³ points out that 3D printing has a steep learning curve, as well as a plan to incorporate its use into clinical practice, in addition to the high financial cost associated with it. The most common 3D printer in the studies collected was the DLP-type Form 2 (FormLabs, Somerville, Massachusetts, United States).

Chairside Systems

The first generation of CAD/CAM (scanner and software/milling machine) was designed to fabricate immediate inlay and onlay ceramic restorations, but offered a limited 2D version of the scanned images.²⁶

According to Zaruba and Mehl¹⁸, Chairside is a concept for fabricating dental restorations directly after tooth preparation during a single appointment. Most of today's chairside systems are open, allowing them to be integrated with other tools. This is advantageous since, in some cases, the internal milling machine of the chairside system in question may not be capable of using another type of material or a specific restoration.

The chairside systems most cited in the papers include Carestream (Rochester, New York, United States) and CEREC AC (Dentsply Sirona, New York, New York, United States). The CEREC system has design-added software, making it intuitive and easy to use. Its features include margin marking, virtual projection of the restoration's digital wax-up, precise definition of occlusal contacts, and refinement of proximal contact areas.²⁶

FUTURE PROSPECTS

Artificial Intelligence (AI)

The use of AI and ML (machine learning) has a growing impact on the dental profession and complements the development of digital technologies and tools.²⁷

New AI techniques have enabled the extraction of detailed information from collected data. This process of extracting information is often referred to as ML, the data-driven component of AI, which enables machines (algorithms running on computer systems) to learn about a specific topic from a given set of available data.^{27,28}

The DSDapp software claims to utilize AI algorithms, allowing for the manual segmentation and measurement of teeth, as well as the superimposition of the desired new teeth. Part of this workflow can be automated using AI techniques. The Bellus 3D software provides automatic detection of the patient's teeth and their removal, with the possibility of manual modification; these actions are carried out using artificial intelligence.²⁷

One of the applications described is related to digital planning based on artificial intelligence and was demonstrated with the VisagiSmile software (Rebel Dental, Sophia, Bulgaria). In the clinical case described, in addition to photographs and STL data, the authors also gathered information on facial features and a questionnaire about the patient's personality and personal preferences. This information was then processed to create an individualized 3D diagnostic wax-up from a 2D design.²⁸

4D Technology

The creation of a 4D virtual patient is described as a technique that combines facial images, intraoral scanning, digital planning software, and virtual smile animation through the superimposition of intraoral and facial scans, along with jaw and face movements and pictures obtained by CBCT, allowing for a realistic and dynamic treatment.²⁰ In addition to the technologies mentioned above, Maya animation software (Autodesk, San Rafael, California, United States) is used to generate a video of the smile design in the creation of a 4D patient: a representation of 3 dimensions brought together with the patient in motion.²⁰

Augmented Reality (AR)

Augmented reality is defined as a technology that superimposes virtual content on authentic images. In the clinical case described, this technology was presented to the patient to demonstrate the rehabilitation proposal in real-time.²⁹

The IvoSmile software (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) operates by having the patient view the screen of the respective device as if it were a magnified mirror, which in turn enables dynamic 3D analysis and smile planning.²⁹

As this is a relatively new technology, the clinical protocols and methods that use it are still under development, and studies are needed to assess their accuracy.²⁹

Virtual Articulator

Virtual articulators are tools that utilize technology to simulate mandibular relationships based on a computer-generated configuration. These tools are classified into two types: fully adjustable, which reproduce movements using an electronic mandibular registration system, and mathematically simulated, which reproduce movements based on the mathematical simulation of articulatory movements.³⁰

Among the advantages cited by Merino³⁰, virtual articulators facilitate better communication between dentists and technicians, providing stomatognathic and articular information. Limitations include high costs, as well as the skill and knowledge required for the CAD/CAM system. In the selected texts, the virtual articulators cited were Modjaw (Modjaw, Villeurbanne, France) and Virtual Artex CR (Amann Girrbach, Germany).

Referência	País de Origem	Tecnologia(s) avaliada(s)
Piedra-Cascón et al. (2021)	Spain	Softwares 2D and 3D
Carrillo-Perez et al. (2022)	Spain	IA
Zaruba e Mehl (2017)	Switzerland	Chairside Systems
Blatz et al. (2019)	United States	CBCT, Softwares 2D and 3D; AI
Goodlin (2011)	Canada	Software 2D
Zimmermann e Mehl (2015)	Switzerland	Software 3D and Chairside System
Ahmed (2018)	Australia	N/A
Moshman (2021)	United States	CBCT; Software 3D; Impressora 3D
Culp (2013)	United States	N/A
McLaren, Garber e Figueira (2013)	United States	Software 2D
Coachman, Sesma e Blatz (2017)	Brazil	Smartphone
Revilla-Leon et al. (2018)	United States	Software 3D; IOS; Impressora 3D
Gao et al. (2020)	China	Software 3D; CBCT; IOS and FS; Impressora 3D
Santi, Nastri e Lins (2024)	Brazil	Software 3D; IOS; Impressora 3D
Ferreira et al. (2024)	India	Softwares 2D and 3D
Cunha et al. (2020)	Brazil	Software 2D
Mykhaylyuk, Mykhaylyuk, Blatz (2022)	Ukraine	IOS and Software 3D
Kochanowski, Barankiewicz, Sadowska e Dejak (2023)	Poland	Software 3D; IOS; Impressora 3D
Apresyan, Stepanov e Vardanyan (2021)	Russia	IA; CBCT; Software 2D
Almalki et al. (2022)	United States	Software 3D and Chairside System
Rebba et al. (2021)	Italy	IOS; Softwares 2D and 3D
Revilla-Leon et al. (2020)	United States	FS; IOS; Software 3D; Impressora 3D
Guichet (2020)	United States	Software 3D and IOS
Vale Voigt et al. (2020)	Brazil	Software 3D
Martins, Albuquerque e Santos (2017)	Brazil	Software 3D and IOS
Ntovas et al. (2023)	Greece	Software IA 3D; IOS
Jeige et al. (2020)	Brazil	FS; IOS; Software 3D; Software de Animação; Impressora 3D;
Coachman et al. (2021)	Brazil	Software 3D; CBCT; IOS; Impressora 3D
Marchand et al. (2020)	Switzerland	Software RA 3D; Impressora 3D
Abdel-Azim, Zandinejad, Metz, Morton (2015)	United States	Software 3D and IOS;
Li, Yu, Feng, Liu (2022)	China	Software 3D; IOS; Impressora 3D
Geštakovski (2021)	Croatia	IOS
Pinzan-Vercelino et al. (2017)	Brazil	Software 2D and 3D
Trushkowsky, Arias e David (2016)	United States	Software 3D
Harsono, Simon, Stein, Kugel (2012)	United States	IOS; Software 3D
Yassmin e Blatz (2022)	Austrália	Software 2D; CBCT; IOS; Impressora 3D
Harnois (2013)	United States	Software 3D; CBCT; IOS; Impressora 3D
Sabbah (2022)	United States	Software 2D; 3D; IOS;
Murugesan e Sivakumar (2020)	India	IOS and Software 3D
Camardella, Vilella, Van Hezel, e Breuning (2017)	Brazil	Impressora 3D
Revilla-Leon et al. (2021)	United States	Software 3D; CBCT; IOS and FS; Impressora 3D

Revilla-Leon et al. (2022)	United States	Software 3D; IOS; FS
Lavorgna et al. (2019)	Italy	Software 2D and 3D; IOS
Ortensi, Castro, Rapisarda e Pedullà (2020)	Italy	Impressora 3D; Software 3D
Coachman et al. (2021)	Brazil	Software 2D; CBCT; IOS; FO;
Shepperson (2023)	New Zealand	Articulador Virtual; IOS and FS; CBCT; Softwares 2D e 3D

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Blatz MB, Chiche G, Bahat O, Roblee R, Coachman C, Heymann HO. Evolution of Aesthetic Dentistry. *Journal of Dental Research*. 2019 Oct 21;98(12):1294–304.
2. Conceição EN, Gonçalves AM, Masotti AS. *Dentística : saúde e estética* (2a. ed.). Grupo A - Artmed; 2007.
3. World Health Organization. *Health technology assessment of medical devices*. Geneva: World Health Organization; 2011. Available from: <https://iris.who.int/handle/10665/44564>.
4. Merhy EE. *Saúde: a cartografia do trabalho vivo*. 3. ed. São Paulo: Editora Hucitec; 2002. (Saúde em Debate, 145).
5. Sabino, L. M. M. de et al. Uso de tecnologia leve-dura nas práticas de enfermagem: análise de conceito. *Palavra Clave*, Chía, v. 16, n. 2, p. 230-239, jun. 2016.
6. Mykhaylyuk N, Mykhaylyuk B, Blatz MB. Digital and microscopic tools for ultimate esthetics and precision. *J Esthet Restor Dent*. 2022 Jan;34(1):252–8.
7. Vale Voigt M, Espíndola-Castro LF, Melo Monteiro GQ, Ortigoza LS, Santos Torreão A, Georg R. DSDapp use for multidisciplinary esthetic planning. *J Esthet Restor Dent*. 2020 Aug 12;32(8):738–46.
8. Piedra-Cascón W, Fountain J, Att W, Revilla-León M. 2D and 3D patient's representation of simulated restorative esthetic outcomes using different computer-aided design software programs. *J Esthet Restor Dent*. 2021 Jan;33(1):143–51.
9. Ferreira AN, Aras MA, Chitre V, Mascarenhas K, Nagarsekar A, Mysore A. Aesthetic treatment planning simplified using digital smile design: A case report. *Primary Dental Journal*. 2024 Mar 1;13(1):91–4.
10. Goodlin R. Photographic-Assisted Diagnosis and Treatment Planning. *Dental Clinics of North America*. 2011 Apr;55(2):211–27.
11. Coachman C, Bohner L, Jreige CS, Sesma N, Calamita M. Interdisciplinary guided dentistry, digital quality control, and the "copy-paste" concepts. *J Esthet Restor Dent*. 2021;33(7):982-991.
12. Revilla-León M, Raney L, Piedra-Cascón W, Barrington J, Zandinejad A, Özcan M. Digital workflow for an esthetic rehabilitation using a facial and intraoral scanner and an additive manufactured silicone index: A dental technique. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2020 Apr;123(4):564–70.
13. Almalki A, Conejo J, Wünsche A, Anadioti E, Blatz MB. Digital Smile Design and Fabrication of CAD/CAM Restorations in a Complex Esthetic Case. *Compend Contin Educ Dent*. 2022;43(10):664-668.
14. Kochanowski M, Barankiewicz A, Sadowska P, Dejak B. Digital planning protocol for functional and esthetic

11. Coachman C, Bohner L, Jreige CS, Sesma N, Calamita M. Interdisciplinary guided dentistry, digital quality control, and the "copy-paste" concepts. *J Esthet Restor Dent.* 2021;33(7):982-991.
12. Revilla-León M, Raney L, Piedra-Cascón W, Barrington J, Zandinejad A, Özcan M. Digital workflow for an esthetic rehabilitation using a facial and intraoral scanner and an additive manufactured silicone index: A dental technique. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 2020 Apr;123(4):564–70.
13. Almalki A, Conejo J, Wünsche A, Anadioti E, Blatz MB. Digital Smile Design and Fabrication of CAD/CAM Restorations in a Complex Esthetic Case. *Compend Contin Educ Dent.* 2022;43(10):664-668.
14. Kochanowski M, Barankiewicz A, Sadowska P, Dejak B. Digital planning protocol for functional and esthetic prosthetic treatment. *PubMed.* 2023 Feb 24;26(1):61–73.
15. Revilla-León M, Besné-Torre A, Sánchez-Rubio JL, Fábrega JJ, Özcan M. Digital tools and 3D printing technologies integrated into the workflow of restorative treatment: A clinical report. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 2019 Jan;121(1):3–8.
16. Camardella LT, Vilella OV, van Hezel MM, Breuning KH. Accuracy of stereolithographically printed digital models compared to plaster models. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie.* 2017 Mar 30;78(5):394–402.
17. Selvaraj A, S P Saravana Dinesh, Sivakumar A, T R P Arvind, Albar DH, A Alshehri, et al. Evaluation of scanning accuracy for two commercially available intraoral scanners in reproducing orthodontic bracket dimensions. *PubMed.* 2023 Sep 1;27(17):7898–906.
18. Zaruba M, Mehl A. Chairside systems: a current review. *International journal of computerized dentistry.* 2017 Jan 1;20(2):123–49.
19. D'Ettorre G, Farronato M, Candida E, Quinzi V, Grippaudo C. A comparison between stereophotogrammetry and smartphone structured light technology for three-dimensional face scanning. *The Angle Orthodontist.* 2022 Jan 11;92(3):358–63.
20. Jreige CS, Kimura RN, Segundo ARTC, Coachman C, Sesma N. Esthetic treatment planning with digital animation of the smile dynamics: A technique to create a 4-dimensional virtual patient. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 2021 Feb;(2):130-138.
21. Culp L. Digital dentistry: a new era of patient care. *PubMed.* 2014 Feb 28;34(10):782–3.
22. Cassiano LS, Barriviera M, Suzuki S, Giacomelli Nascimento G, Lourenço Januário A, La H, et al. Soft tissue cone beam computed tomography (ST-CBCT) for the planning of esthetic crown lengthening procedures. *The international journal of esthetic dentistry.* 2016 Jan 1;11(4):482–93.
23. Moshman AT. 3D Printing Technologies and Protocols to Enhance the Dental Workflow. *Compendium of continuing education in dentistry.* 2021 May 1;42(5).
24. Revilla-León M, Sánchez-Rubio JL, Besné-Torre A, Özcan M. A report on a diagnostic digital workflow for esthetic dental rehabilitation using additive manufacturing technologies. *Int J Esthet Dent.* 2018;13(2):184-196.
25. Gao J, Li J, Liu C, Fan L, Yu J, Yu H. A stereolithographic template for computer-assisted teeth preparation in dental esthetic ceramic veneer treatment. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2020 Aug 26;32(8):763–9.

26. Harsono M, Simon JF, Stein JM, Kugel G. Evolution of chairside CAD/CAM dentistry. PubMed. 2013 Mar 1;130(3):238–44.
27. Carrillo-Perez F, Pecho OE, Morales JC, Paravina RD, Della Bona A, Ghinea R, et al. Applications of artificial intelligence in dentistry: A comprehensive review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2021 Nov 29;34(1):259–80.
28. Ntovas P, Pashias A, Vassilopoulos S, Gürel G, Madianos P, Papazoglou E. Esthetic rehabilitation through crown lengthening and laminate veneers. A digital workflow. PubMed. 2023 Oct 11;18(4):330–44.
29. Marchand L, Romane Touati, Fehmer V, Ducret M, Sailer I. Latest advances in augmented reality technology and its integration into the digital workflow. *International journal of computerized dentistry*. 2020 Jan 1;23(4):397–408.
30. Merino IRG. Articulador virtual Precisão dos contatos oclusais observados em modelos virtuais em comparação com modelos reais [Internet]. teses.usp.br. 2018 [cited 2024 Jul 30]. Available from: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/23/23150/tde-04042019-115424>.
31. Zimmermann M, Mehl A. Virtual smile design systems: a current review. *Int J Comput Dent*. 2015;18(4):303–317.
32. Ahmed KE. We're Going Digital: The Current State of CAD/CAM Dentistry in Prosthodontics. *Primary Dental Journal*. 2018 Jun;7(2):30–5.
33. McLaren EA, Garber DA, Figueira J. The Photoshop Smile Design technique (part 1): digital dental photography. PubMed. 2014 Feb 28;34(10):772, 774, 776 passim-772, 774, 776 passim.
34. Coachman C, Sesma N, Blatz MB. Complete digital workflow for facially driven restorative dentistry. *Clinical Oral Implants Research*. 2017 Oct;28:7–7.
35. Santi MR, Nastri VHT, Lins RBE. Advanced digital planning approach using a 3D-printed mock-up. A case report. *Int J Esthet Dent*. 2024;19(2):186-194.
36. Cunha L, Fernandes AF, Baechtold M, Correr G, Gonzaga C. Cara smile: Use of planning software to facilitate esthetic dental treatment in a case. *Indian Journal of Dental Research*. 2019;30(6):964.
37. Apresyan SV, Stepanov AG, Vardanyan BA. Digital protocol for comprehensive planning of dental treatment. Clinical case analysis. *Stomatologiya*. 2021;100(3):65.
38. Rebba B, Merlone R, Cantile N, Manazza F, Cattoni F. Digital smile planning technique applied to prosthetic rehabilitation of dental esthetic area: a case report. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents/Journal of Biological Regulators & Homeostatic Agents*. 2021 Jul 1; 35:1–9.
39. Guichet DL. Digital Workflows in the Management of the Esthetically Discriminating Patient. *Dent Clin North Am*. 2019;63(2):331-344.
40. Martins AV, Albuquerque RC, Santos TR, et al. Esthetic planning with a digital tool: A clinical report. *J Prosthet Dent*. 2017;118(6):698-702. doi:10.1016/j.prosdent.2017.02.016.

41. Abdel-Azim T, Zandinejad A, Metz M, Morton D. Maxillary and Mandibular Rehabilitation in the Esthetic Zone Using a Digital Impression Technique and CAD/CAM-fabricated Prostheses: A Multidisciplinary Clinical Report. *Operative Dentistry*. 2015 Jun;40(4):350–6.
42. Li Y, Yu Y, Feng Y, Liu W. Predictable digital restorative workflow for minimally invasive esthetic rehabilitation utilizing a virtual patient model with global diagnosis principle. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2022 Feb 25; 34(5):769-775.
43. Geštakovski D. The injectable composite resin technique: biocopy of a natural tooth - avantages of digital planning. *Int J Esthet Dent*. 2021;16(3):280-299.
44. Pinzan-Vercelino CRM, Percira CC, Lima LR, et al. Two-Year Follow-up of Multidisciplinary Treatment Using Digital Smile Design as a Planning Tool for Esthetic Restorations on Maxillary Midline Diastema. *Int J Orthod Milwaukee*. 2017;28(1):67-70.
45. Trushkowsky R, Arias DM, David S. Digital Smile Design concept delineates the final potential result of crown lengthening and porcelain veneers to correct a gummy smile. *The international journal of esthetic dentistry*. 2016 Jan 1;11(3):338–54.
46. Yassmin F, Blatz MB. The Impact of Digital Dentistry in Interdisciplinary Esthetic Treatment. *Compend Contin Educ Dent*. 2022;43(9):571-577.
47. Harnois P. A new perspective on minimally invasive veneer techniques. *PubMed*. 2013 Jul 1;32(7):120, 124–5.
48. Sabbah A. Smile Analysis: Diagnosis and Treatment Planning. *Dent Clin North Am*. 2022;66(3):307-341.
49. Murugesan A, Sivakumar A. Comparison of accuracy of mesiodistal tooth measurements made in conventional study models and digital models obtained from intraoral scan and desktop scan of study models. *J Orthod*. 2020;47(2):149-155.
50. Lavorgna L, Cervino G, Fiorillo L, Di Leo G, Troiano G, Ortensi M, et al. Reliability of a Virtual Prosthodontic Project Realized through a 2D and 3D Photographic Acquisition: An Experimental Study on the Accuracy of Different Digital Systems. *IJERPH*. 2019 Dec 16;16(24):5139.
51. Ortensi L, Castro E, Rapisarda E, Pedullà E. Accuracy of trial restorations from virtual planning: A comparison of two fabrication techniques. 2020 Mar 1;127(3):425–9.
52. Shepperson A. The Digital Aesthetic Test Drive. *Prim Dent J*. 2023;12(2):46-56.

DIETAS DA MODA: UM ESTUDO DE REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE A DIETA CARNÍVORA

FAD DIETS: AN INTEGRATIVE REVIEW STUDY ON THE CARNIVORE DIET

Eduarda Luque Pino^I, Rafaella Caroline de Lellis Moreira^{II},
Liv Nunes Almeida Gomes^{III}, Aline Veroneze de Mello Cesar^{IV*}

Resumo. As dietas da moda têm se tornado cada vez mais populares, impulsionadas por promessas de emagrecimento rápido, melhora na disposição e até mesmo no controle de doenças. Entre as mais populares, a dieta carnívora tem ganhado destaque nos últimos anos, devido ao número de adeptos e pela premissa de excluir totalmente alimentos de origem vegetal, priorizando o consumo de carnes e derivados. Com base nos levantamentos realizados, este trabalho tem a finalidade de realizar uma revisão integrativa da literatura sobre os possíveis efeitos da dieta carnívora na saúde humana, avaliando seus riscos, benefícios e impactos. A metodologia consistiu em uma busca e seleção de artigos científicos publicados nos últimos cinco anos na base de dados PubMed Central (PMC), utilizando descritores: “carnivore”, “carnivore diet”, “ketogenic diet”, “meat-based diet” e operadores booleanos (OR/OU). Após aplicação dos critérios de inclusão (ano, tipo de estudo) e exclusão resultaram em três estudos que foram inseridos na análise final, dois de natureza descritiva e um ensaio clínico randomizado. Os achados apontam possíveis benefícios a curto prazo, como melhora de marcadores glicêmicos, porém revelam também deficiências significativas de nutrientes como fibras, vitamina C, magnésio e folato, além de elevações nos níveis de LDL-colesterol. As principais limitações metodológicas dos estudos incluíram amostras pequenas, curto tempo de acompanhamento e falta de grupo controle. Constatou-se ainda a escassez de ensaios clínicos robustos que avaliem os efeitos da dieta carnívora a longo prazo. Dessa forma, os resultados não são suficientes para recomendar essa prática alimentar, sobretudo em grupos vulneráveis. Conclui-se que, apesar do apelo midiático e popularidade da dieta, estratégias alimentares devem respeitar o princípio da individualização, baseando-se em evidências científicas sólidas e considerando o contexto social, cultural e clínico do indivíduo.

Palavras-chave: Dietas; Hábitos Alimentares; Nutrição Humana; Comportamento Alimentar.

Abstract. Fad diets have become increasingly popular, driven by promises of rapid weight loss, improved mood, and even disease control. Among these, the carnivore diet has gained prominence in recent years, due to the number of followers and the premise of completely excluding plant-based foods, prioritizing the consumption of meat and meat products. In this regard, this study aims to conduct an integrative review of the literature on the possible effects of the carnivore diet on human health, assessing its risks, benefits, and impacts. The methodology consisted of searching and selecting scientific articles published in the last five years in the PubMed Central (PMC) database, using the descriptors: “carnivore,” “carnivore diet,” “ketogenic diet,” “meat-based diet,” and Boolean operators (OR/OU). After applying the inclusion criteria (year, type of study, and exclusion), three studies were included in the final analysis, two of descriptive nature and one randomized clinical trial. The findings point to possible short-term benefits, such as improved glycemic markers, but also reveal significant deficiencies in nutrients such as fiber, vitamin C, magnesium, and folate, as well as elevations in LDL cholesterol levels. The main methodological limitations of the studies included small samples, short follow-up time, and lack of a control group. There was also a shortage of robust clinical trials evaluating the long-term effects of the carnivore diet. Therefore, the results are not sufficient to recommend this dietary practice, especially in vulnerable groups. It is concluded that, despite the media appeal and popularity of the diet, dietary strategies should respect the principle of individualization, based on solid scientific evidence and considering the social, cultural, and clinical context of the individual.

Keywords: Dietas; Eating Habits; Human Nutrition; Eating Behavior.

^IGraduada em Nutrição, Universidade Paulista (UNIP), Instituto de Ciências da Saúde (ICS), Curso de Nutrição 06500-000, Santana de Parnaíba – SP, Brasil, ORCID: 0009-0009-7608-5358,

^{II}Mestra em Ciências da Saúde, Universidade Paulista (UNIP), Instituto de Ciências da Saúde (ICS), Curso de Nutrição, 06500-000, Santana de Parnaíba – SP, Brasil, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3745-8590>,

^{III}Mestra em Patologia Ambiental e Experimental, Universidade Paulista (UNIP), Instituto de Ciências da Saúde (ICS), Curso de Nutrição, 06500-000, Santana de Parnaíba – SP, Brasil, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2852-9087>

^{IV*}Doutora em Ciências Universidade Paulista (UNIP), Instituto de Ciências da Saúde (ICS), Curso de Nutrição, aline.mello@docente.unip.br (autora correspondente), 06500-000, Santana de Parnaíba – SP, Brasil, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1958-6916>

INTRODUÇÃO

Desde o avanço e popularização das redes sociais, as chamadas dietas da moda têm ganhado destaque na sociedade contemporânea, sendo amplamente divulgadas por influenciadores digitais¹, ou em programas de televisão e outros meios midiáticos. Geralmente, estas dietas se caracterizam por restrições alimentares severas e promessas de resultados rápidos, além de apelarem, principalmente, para indivíduos que buscam emagrecimento acelerado ou melhorias na saúde, tais como efeitos protetores contra a obesidade, doenças cardiovasculares, síndrome metabólica e certos tipos de câncer¹.

Apesar disto, muitas dessas abordagens carecem de respaldo científico, têm evidências limitadas e podem trazer impactos negativos à saúde, quando seguidas sem orientação profissional¹. Nesse contexto, surge a importância de investigar com mais profundidade os efeitos dessas dietas, especialmente aquelas que vêm ganhando notoriedade nos meios digitais e entre celebridades¹.

Dentre elas, podemos destacar por conta de sua popularidade, a dieta carnívora, uma forma de dieta cetogênica, que tem crescido e sido impulsionada por influenciadores nas redes sociais e por investigações que indicam que um padrão alimentar, composto unicamente por carnes, pode proporcionar efeitos benéficos imediatos à saúde². No entanto, faltam evidências e pesquisas aprofundadas sobre os impactos de longo prazo dessa abordagem alimentar e repercussões tanto no meio científico quanto no exercício profissional da Nutrição^{2,3}. Apesar das alegações propostas, a dieta carnívora levanta preocupações significativas, considerando que há presença somente de alimentos de origem animal, excluindo fibras e micronutrientes considerados essenciais, encontrados em frutas, vegetais e grãos, podendo acarretar deficiências nutricionais que afetam a saúde geral e podem limitar a longevidade^{2,4}. Além disso, a restrição severa de grupos alimentares compromete a ingestão adequada de vitaminas como o ácido ascórbico, outros antioxidantes e compostos bioativos essenciais para diversas funções fisiológicas⁵.

A alimentação adequada, saudável e diversificada relaciona-se a uma diversidade ampliada do ecossistema intestinal, fator fundamental para o equilíbrio nutricional e para funções metabólicas e imunológicas essenciais^{5,8}. A ingestão de fibras alimentares desempenha papel fundamental na síntese de ácidos graxos de cadeia curta que contribuem para a manutenção da barreira intestinal e auxiliam na modulação de processos inflamatórios^{6,8}. O aporte inadequado de fibras pode comprometer o funcionamento intestinal, favorecendo quadros de constipação e diminuição da variedade microbiana no intestino, o que pode levar a inflamações crônicas e elevação da probabilidade de distúrbios metabólicos^{6,8}. Esse impacto negativo na microbiota intestinal pode ter repercussões para a saúde mental, uma vez que o eixo intestino-cérebro desempenha um papel crucial no equilíbrio emocional e manutenção da saúde mental^{6,8}.

Dessa forma, a remoção completa de alimentos de origem vegetal pode vir a acarretar consequências adversas não apenas na saúde física, afetando também o estado físico, como também funções cognitivas e a produtividade cotidiana^{9,10}. Assim, a falta de uma dieta balanceada pode não apenas prejudicar a microbiota intestinal, mas também aumentar o risco de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) a longo prazo, incluindo doenças cardiovasculares e metabólicas¹¹.

Outro aspecto relevante a ser analisado é o impacto da dieta carnívora sobre o metabolismo e a composição corporal^{2,4,10}. A ingestão excessiva de gorduras saturadas pode levar a um aumento dos níveis de colesterol LDL, o que está associado a maior risco de eventos cardiovasculares. A Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) indica cautela na ingestão excessiva de gorduras saturadas presentes em alimentos de origem animal, como se observa na composição da dieta carnívora¹¹.

Por outro lado, pessoas que seguem a dieta carnívora por períodos prolongados relataram melhorias em marcadores glicêmicos e redução da resistência à insulina, o que pode estar relacionado à restrição de carboidratos refinados nesta abordagem alimentar^{10,12}. Contudo, tais achados necessitam de confirmação em ensaios clínicos controlados para melhor elucidação dos efeitos a longo prazo, especialmente em relação às mudanças no estado de saúde e nos marcadores metabólicos^{10,12,13}.

Budoff et al. (2024)¹⁴ realizaram um estudo observacional que avaliou os efeitos de uma dieta cetogênica

com restrição severa de carboidratos em indivíduos com elevação pronunciada de LDL-colesterol, conhecidos como lean mass *hyper-responders*. Foram comparados 80 adultos adeptos dessa dieta por longo prazo a 80 controles pareados. Embora os participantes da dieta cetogênica apresentassem níveis significativamente mais altos de LDL-colesterol, não foram observadas diferenças relevantes na presença de placas coronarianas ou escore de cálcio arterial, conforme avaliação por tomografia (CCTA).

Apesar da perda de peso nesses indivíduos, os autores destacam a necessidade de mais estudos para compreender as implicações clínicas da elevação do LDL induzida por dieta com baixo teor de carboidratos¹⁴. Dessa forma, embora a dieta carnívora seja promovida por alguns como uma solução para a manutenção do peso e melhora metabólica, seus impactos na saúde óssea devem ser cuidadosamente analisados, especialmente em populações de risco como idosos e mulheres^{15,16}.

Além disso, o caráter polarizador da dieta carnívora exige uma análise crítica sobre suas promessas e riscos^{17,18}. Um estudo de revisão sistemática e metanálise indicou que em contextos ocidentais, sem diferença por sexo, o consumo de carne vermelha não processada e processada está associado a um risco mais elevado de doença cardiovascular e as associações com acidente vascular cerebral e diabetes mellitus tipo 2 (DM2)¹⁸.

A ausência de diretrizes nutricionais estabelecidas para essa prática também levanta questionamentos sobre sua possibilidade de ser adotada para a população em geral, especialmente para grupos vulneráveis como idosos e indivíduos com doenças crônicas¹⁹. Observa-se que há uma lacuna significativa na literatura científica quanto à avaliação dos possíveis efeitos colaterais, especialmente em relação ao equilíbrio nutricional, ao risco de transtornos alimentares e às repercuções psicológicas decorrentes de práticas alimentares restritivas. Considerando esse cenário, torna-se relevante investigar com mais profundidade os impactos que dietas restritivas podem ocasionar na saúde do indivíduo.

Este trabalho busca contribuir com uma análise crítica sobre o tema, considerando evidências científicas atualizadas e promovendo uma reflexão sobre os riscos e limites dessas práticas, muitas vezes difundidas sem o devido respaldo técnico e científico e tem como hipótese de que a dieta carnívora, enquanto tendência alimentar recente, pode apresentar efeitos negativos significativos à saúde a longo prazo, contribuindo para o desenvolvimento de distúrbios alimentares, deficiências nutricionais especialmente de fibras, vitaminas e minerais presentes em alimentos de origem vegetal, além de possíveis alterações metabólicas.

Considerando esse cenário, esta pesquisa tem por objetivo realizar um estudo de revisão integrativa da literatura científica sobre os possíveis efeitos do consumo da dieta carnívora na saúde humana, efetuar um levantamento bibliográfico sobre a dieta carnívora e suas principais características, analisar os potenciais riscos da adesão à dieta carnívora para a saúde humana e identificar lacunas na literatura científica sobre os efeitos a longo prazo da dieta carnívora.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado por meio de uma revisão integrativa da literatura, com a coleta de dados implementada em ambientes virtuais, incluindo a base de dados científica online PubMed Central (PMC). A revisão inicial foi desenvolvida tendo como referência o levantamento de artigos científicos, utilizando descritores específicos. Na base de dados PubMed Central®, as palavras-chave em inglês foram utilizadas, contemplando a busca acrescida do termo “all fields” para que todos os campos nos artigos fossem pesquisados, utilizando as seguintes expressões: “Carnivore diet” OR “Carnivore” OR “ketogenic diet” na primeira busca (n=612). Posteriormente, optou-se por usar os seguintes descritores: “Carnivore diet” OR “meat-based diet” (n=8). Além disso, foram aplicados filtros, como a marcação da opção “Text availability” > “Full text”, para incluir artigos disponibilizados na íntegra, viabilizando sua leitura, excluídos da busca artigos de revisão, selecionada a opção “5 anos” e marcados apenas os artigos originais (Quadro 1).

QUADRO 1 – Bases de dados e operadores booleanos utilizados na busca bibliográfica.

Base de dados

Base de dados	Operador booleano e descritor
PubMed – Busca ampla	(<i>carnivore diet</i>) OR (<i>carnivore</i>) OR (<i>ketogenic diet</i>)
PubMed – Busca refinada	(" <i>carnivore diet</i> " OR " <i>meat-based diet</i> ")

Fonte: Autores, 2025.

A pesquisa foi delimitada por meio da definição da pergunta de pesquisa por meio da estratégia PICO (Quadro 2).

QUADRO 2 - Estratégia de busca PICO delineada para seleção dos estudos.

Problema	Dietas da moda e seus impactos na saúde.
Intervenção de comparação ou questão de interesse	Reflexão sobre dietas da moda, com foco em dieta carnívora e seus benefícios e/ou riscos saúde humana.
Comprovação	Artigos científicos originais.
Resultados	Avaliação dos efeitos da dieta carnívora na saúde, considerando benefícios e riscos.
Pergunta	A dieta carnívora faz bem ou mal a saúde?

Fonte: Autores, 2025.

Com relação aos critérios de inclusão, foram considerados apenas artigos em inglês, revisados por pares, publicados nos últimos cinco anos 2020–2025 e que tratassem diretamente da dieta carnívora. Já entre os critérios de exclusão, estão as publicações sem revisão por pares, artigos de revisão, livros, trabalhos de conclusão de curso, teses e dissertações, estudos publicados há mais de cinco anos e materiais que não abordam especificamente o tema proposto. Foram utilizados filtros por idioma (inglês), tipo de estudo (case reports, clinical trials, clinical study, observational studies) e período (2020-2025). Os principais motivos de exclusão envolveram ausência de foco no tema, duplicatas nas buscas e estudos com modelos animais.

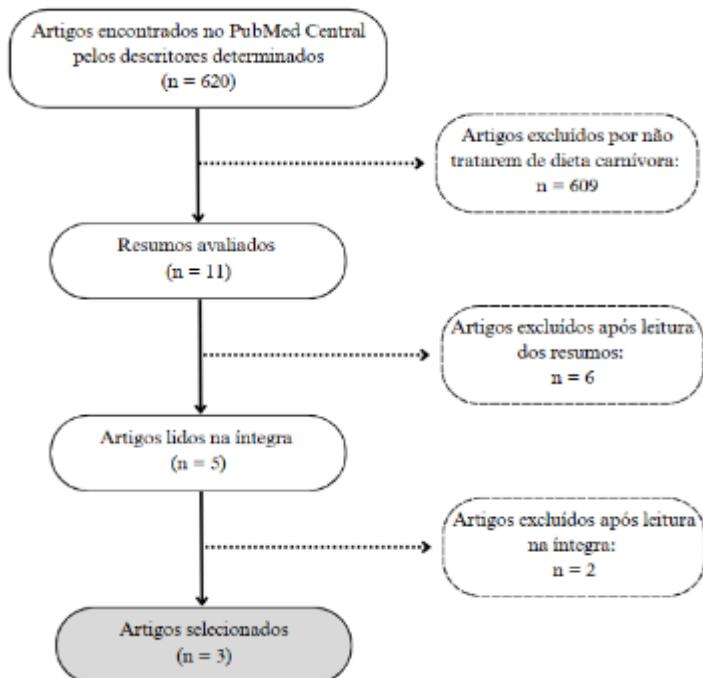
Após as buscas realizadas nas bases de dados, os artigos encontrados passaram por uma triagem inicial, com base na leitura dos títulos. Foram descartados aqueles que não apresentavam relação direta com o tema da revisão. Em seguida, foi feita uma nova etapa de seleção na qual os resumos dos estudos foram lidos com atenção. A partir disso, foram mantidos apenas os trabalhos que abordavam aspectos ligados ao tema dieta carnívora e o impacto na saúde humana.

Quanto aos aspectos éticos, este estudo se baseia em revisão literária, portanto, não envolve pesquisa com seres humanos ou animais, não sendo necessária a submissão ao comitê de ética em pesquisa. Todos os artigos e documentos utilizados serão devidamente citados e referenciados, respeitando os direitos autorais e éticos das publicações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seleção dos artigos inicial resultou em 620 artigos, sendo que 612 foram identificados por meio dos descritores: (*carnivore diet*) OR (*carnivore*) OR (*ketogenic diet*) e 8 por meio dos descritores: ("*carnivore diet*" OR "*meat-based diet*"). Foram selecionados pelo título 11 artigos, 5 lidos na íntegra, resultando em um total de 3 artigos incluídos no presente estudo a partir dos critérios de elegibilidade previamente definidos (Figura 1).

FIGURA 1 – Fluxograma do processo de identificação e seleção dos estudos incluídos na revisão integrativa.



Fonte: Autores, 2025.

Entre os estudos selecionados, dois apresentaram caráter descritivo e exploratório e um outro constitui-se de um ensaio clínico randomizado. Todos foram conduzidos em países de língua inglesa (Quadro 3). Um dos estudos utilizou série de casos com 10 pacientes diagnosticados com doença inflamatória intestinal (DII) que seguiram uma dieta carnívora-cetogênica²⁰, enquanto outro descreveu um modelo de estudo de caso voltado à avaliação da composição nutricional de dieta exclusivamente carnívora²¹. Ambos oferecem dados descritivos fundamentais para hipóteses iniciais, porém limitados pela ausência de grupos controle e pequeno tamanho amostral^{20,21}. O terceiro estudo utilizou um delineamento experimental, na forma de um ensaio clínico randomizado cruzado, comparando os efeitos metabólicos agudos de uma dieta rica em carne com uma dieta vegana rica em carboidratos, observa-se que o delineamento metodológico foi mais robusto para avaliação de respostas metabólicas agudas, porém ainda limitado pela curta duração e pelo foco em respostas pós-prandiais únicas²².

Quadro 3 – Análise comparativa dos estudos incluídos na revisão.

Artigo (Autor/Ano)	Tipo de Estudo	População	Principais Achados	Evidência/limitações
McNairn et al., 2021	Ensaio clínico randomizado controlado cruzado	8 jovens adultos (Estados Unidos, Califórnia)	Houve distinção entre os padrões metabólicos pós-prandiais da dieta rica em carne/gordura (nomeado como "HPCM") em relação a dieta vegana rica em carboidratos (nomeado como "HCV"), sendo mais elevados acilcarnitinas, creatina, cis-trans hydroxyproline, triglicerídeos de cadeia curta na HPCM	Amostra: pequena. Período do estudo: intervenção curta, de 2 semanas.

Norwitz & Soto-Mota, 2024	Estudo de caso real (relatos de experiências)	10 adultos com doença inflamatória intestinal (Estados Unidos)	Os autores discutem os possíveis mecanismos pelos quais essas dietas poderiam exercer efeitos terapêuticos nas doenças inflamatórias intestinais, incluindo alterações no metabolismo lipídico e a exclusão de nutrientes potencialmente relacionados ao desencadeamento dos sintomas.	Viés de seleção: busca motivada por pacientes que relataram melhora no quadro das doenças inflamatórias intestinais. Baixo nível de evidência: relatos de experiência. Amostra: pequena, sem grupo controle.
Goedekte et al., 2025	Estudo de caso teórico	Modelo de dieta com base nas recomendações australianas e neozelandesas (quatro planos de refeições)	Dieta carnívora foi insuficiente em tiamina, magnésio, cálcio, vitamina C, ferro, folato, iodo e potássio. Fibra relativamente baixa. Excesso de sódio.	Estudo descritivo baseado em modelo de dieta, ausência de avaliação clínica, sem seguimento.

Fonte: Autores, 2025.

Os três estudos foram realizados em contextos ocidentais refletindo a predominância do interesse por dietas restritivas e cetogênicas em países com elevada prevalência de obesidade, diabetes e doenças metabólicas^{1,23}. A cultura alimentar, sistemas de saúde e acesso a alimentos diferem substancialmente de outras regiões, o que pode impactar a aplicabilidade e aceitabilidade dessa dieta em contextos socioculturais distintos^{1,23}.

Todos os estudos analisados concordam que a dieta carnívora se caracteriza por uma ingestão extremamente elevada de proteínas e lipídios, com restrição quase completa dos carboidratos (<5% do total calórico)²⁰⁻²². A exclusão de fontes vegetais implica uma ausência quase total de fibras alimentares e redução significativa na ingestão de vitaminas e minerais de origem vegetal^{2,6}.

O relato de Norwitz & Soto-Mota (2024)²⁰ sugere que a dieta carnívora-cetogênica pode melhorar sintomas clínicos em pacientes com DII. Contudo, o estudo carece de dados objetivos sobre parâmetros nutricionais, inflamatórios e metabólicos, além de não avaliar potenciais efeitos adversos a médio e longo prazo, limitando a aplicabilidade e interpretação destes resultados apresentados, além de estar baseado em relatos de experiência, um dos mais baixos níveis de evidência.

Goedekte et al. (2025)²¹ aprofundaram a análise da composição nutricional da dieta carnívora, demonstrando que, apesar da adequação no fornecimento de proteínas, vitamina B12, ferro heme e zinco, há deficiências notórias em nutrientes essenciais como vitamina C, tiamina, magnésio, iodo, potássio, folato, cálcio e, principalmente, fibras e excesso de sódio. A ausência de fibras está associada a efeitos adversos sobre a microbiota intestinal, pois são precursores essenciais para a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) pela microbiota intestinal potencialmente aumentando o risco de disbiose e processos inflamatórios intestinais, o que pode ser especialmente preocupante em indivíduos com doenças gastrointestinais pré-existentes^{2,6}.

No ensaio clínico randomizado de McNair et al. (2021)²², a análise metabolômica pós-prandial revelou que uma refeição baseada em carnes e gorduras de origem animal promoveu um perfil lipídico significativamente alterado em comparação com uma dieta vegana rica em carboidratos, indicando modificações agudas nos metabólitos circulantes, com implicações potenciais para o metabolismo energético e a saúde cardiovascular. Embora o delineamento seja o mais adequado para a investigação das dietas, sua duração limitada e a amostra muito pequena (n=8).

A ausência de fibras, vitaminas antioxidantes e compostos bioativos presentes em alimentos vegetais foi destacada por O’Hearn (2020)², que aponta implicações sérias para a saúde intestinal. A exclusão de grupos alimentares inteiros, como frutas, vegetais e grãos, pode comprometer a ingestão adequada de micronutrientes e afetar o metabolismo ósseo e cognitivo. Um exemplo disso é o estudo que associa o consumo excessivo de carnes processadas a um maior risco de declínio cognitivo¹⁸.

Portanto, não há evidências suficientes para validar sua segurança e eficácia no longo prazo²⁰⁻²². É fundamental que estratégias dietéticas propostas à população sejam baseadas em evidências científicas robustas, e que considerem o contexto social, cultural, econômico e ambiental do indivíduo²⁴.

Além disso, a promoção da saúde deve sempre respeitar o princípio da individualização, considerando as necessidades nutricionais específicas, preferências alimentares e histórico clínico de cada pessoa²⁵. Como afirmam

Philippi et al. (2019)²⁶, condutas alimentares generalistas e inflexíveis podem ser prejudiciais e reforçar práticas de exclusão alimentar sem o devido acompanhamento profissional.

Os estudos incluídos apresentam limitações que precisam ser ressaltadas para uma análise crítica: amostras pequenas, ausência de grupos controle, curto tempo de intervenção, falta de avaliação abrangente dos parâmetros bioquímicos, metabólicos e microbiológicos. Adicionalmente, não há consenso sobre indicadores confiáveis de adesão à dieta. Assim, a presente revisão reafirma a importância de se considerar os limites e riscos associados à adoção da dieta carnívora, especialmente na ausência de ensaios clínicos randomizados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise dos estudos selecionados, é possível compreender que a dieta carnívora continua sendo motivo de muitas incertezas no campo da ciência. Embora haja relatos de benefícios, esses resultados não são suficientes para garantir que essa prática seja segura a longo prazo. Isso porque também foram observados riscos importantes, como a falta de fibras, vitaminas e compostos presentes nos vegetais, essenciais para o bom funcionamento do intestino, do sistema imunológico e da saúde em geral.

Além disso, a exclusão completa de alimentos de origem vegetal pode causar problemas nutricionais e prejudicar o equilíbrio do organismo, como já preconizado por sociedades como a SBC. Por isso, é fundamental ter cuidado com dietas muito restritivas, especialmente aquelas que prometem resultados rápidos, sem considerar os riscos envolvidos.

Conclui-se que ainda são necessários mais estudos aprofundados sobre os efeitos dessa prática, principalmente, ensaios clínicos randomizados, com maior tempo de duração e amostras maiores para que se possa afirmar com segurança seus reais impactos na saúde. Até isso ocorrer, o mais indicado é manter uma alimentação variada e equilibrada, devidamente orientada por nutricionistas, baseada em evidências confiáveis e adaptada às necessidades individuais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tahreem A, Rakha A, Rabail R, Nazir A, Socol CT, Maerescu CM, et al. Fad Diets: Facts and Fiction. *Front Nutr.* 2022 Jul 5;9:960922. doi: 10.3389/fnut.2022.960922. PMID: 35866077; PMCID: PMC9294402.
2. O'Hearn A. Can a carnivore diet provide all essential nutrients? *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2020 Oct;27(5):312-316. doi: 10.1097/MED.0000000000000576. PMID: 32833688.
3. Longo V, Fontana L. The protein paradox, carnivore diet and hypertrophy versus longevity: short-term nutrition and hypertrophy versus longevity. *Aging (Albany NY).* 2023;15(1):1-15.
4. Olsen C, Ma T, Smith J, et al. Assessing the nutrient composition of a carnivore diet: a case study model. *J Nutr Sci.* 2024;13:1-12.
5. GBD 2017 Diet Collaborators. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet.* 2019;393(10184):1958-72.
6. Asnicar F, Segata N, Zhernakova A, et al. Dietary fiber intake, the gut microbiome, and chronic systemic inflammation in a cohort of adult men. *Gut.* 2021;70(3):511-22.
7. Reis LC, de Souza LM, de Oliveira LD, et al. O eixo intestino-cérebro e sintomas depressivos: uma revisão sistemática dos ensaios clínicos randomizados com probióticos. *J Bras Psiquiatr.* 2021;70(1):54-63.

8. Haro JM, Moya-Pérez A, Haro-Moreno JM, et al. The Spanish gut microbiome reveals links between microorganisms and Mediterranean diet. *Gut Microbes*. 2021;13(1):1-18.
9. Souza BBD, Lima KRC, de Oliveira C, et al. Consumo de frutas, legumes e verduras e associação com hábitos de vida e estado nutricional: um estudo prospectivo em uma coorte de idosos. *Cien Saude Colet*. 2019;24(4):1463-1472.
10. Lennerz BS, Mey JT, Kronberg FR, et al. Behavioral characteristics and self-reported health status among 2029 adults consuming a "Carnivore Diet". *Curr Dev Nutr*. 2021;5(1):nzab133.
11. Izar MCO, Lottenberg AM, Santos RD, et al. Posicionamento sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular–2021. *Arq Bras Cardiol*. 2021;116(1):160-212.
12. O'Connor LE, Kim JE, Clark CM, Zhu W, Campbell WW. Effects of Total Red Meat Intake on Glycemic Control and Inflammatory Biomarkers: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Adv Nutr*. 2021 Feb 1;12(1):115-127. doi: 10.1093/advances/nmaa096. PMID: 32910818; PMCID: PMC7850054.
13. Kirwan R, Mallett GS, Ellis L, Flanagan A. Limitations of Self-reported Health Status and Metabolic Markers among Adults Consuming a "Carnivore Diet". *Curr Dev Nutr*. 2022 Mar 23;6(5):nzac037. doi: 10.1093/cdn/nzac037. PMID: 35669045; PMCID: PMC9154285.
14. Budoff M, Raggi P, Zmuda JM, et al. Carbohydrate restriction-induced elevations in LDL-cholesterol and atherosclerosis: the KETO trial. *JACC: Advances*. 2024;3(8):101109.
15. Bernstein AM, Sun Q, Hu FB, et al. Major dietary protein sources and risk of coronary heart disease in women. *Circulation*. 2010;122(9):876-83.
16. Sgarbieri VC, Sgarbieri RA, Sgarbieri RA. Envelhecimento, saúde e cognição humana: importância da dieta, da genética e do estilo de vida. SciELO-Editora da Unicamp; 2021.
17. Santos HO, de Oliveira MR, de Souza LM, et al. Revisão sistemática de dietas de emagrecimento: papel dos componentes dietéticos. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2021;65(3):282-94.
18. Shi W, Huang X, Schooling CM, Zhao JV. Red meat consumption, cardiovascular diseases, and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J*. 2023 Jul 21;44(28):2626-2635. doi: 10.1093/eurheartj/ehad336. PMID: 37264855.
19. Li Y, Li Y, Gu X, Liu Y, Dong D, Kang JH, et al. Long-Term Intake of Red Meat in Relation to Dementia Risk and Cognitive Function in US Adults. *Neurology*. 2025 Feb 11;104(3):e210286. doi: 10.1212/WNL.0000000000210286. Epub 2025 Jan 15. PMID: 39813632; PMCID: PMC11735148.
20. Norwitz NG, Soto-Mota A. Case report: Carnivore-ketogenic diet for the treatment of inflammatory bowel disease: a case series of 10 patients. *Front Nutr*. 2024 Sep 2;11:1467475. doi: 10.3389/fnut.2024.1467475. PMID: 39296504; PMCID: PMC11409203.
21. Goedeke S, Murphy T, Rush A, Zinn C. Assessing the Nutrient Composition of a Carnivore Diet: A Case Study Model. *Nutrients*. 2024 Dec 31;17(1):140. doi: 10.3390/nu17010140. PMID: 39796574; PMCID: PMC11722875.

22. McNairn M, Brito A, Dillard K, Heath H, Pantaleon M, Fanter R, et al. Postprandial Dried Blood Spot-Based Nutritional Metabolomic Analysis Discriminates a High-Fat, High-Protein Meat-Based Diet from a High Carbohydrate Vegan Diet: A Randomized Controlled Crossover Trial. *J Acad Nutr Diet*. 2021 May;121(5):931-941.e2. doi: 10.1016/j.jand.2020.10.024. Epub 2020 Dec 3. PMID: 33279463.
23. Spadine M, Patterson MS. Social influence on fad diet use: a systematic literature review. *Nutr Health*. 2022;28(3):369-388.
24. Biesbroek S, Kok FJ, Tufford AR, Bloem MW, Darmon N, Drewnowski A, et al. Toward healthy and sustainable diets for the 21st century: Importance of sociocultural and economic considerations. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2023 Jun 27;120(26):e2219272120. doi: 10.1073/pnas.2219272120. Epub 2023 Jun 12. PMID: 37307436; PMCID: PMC10293822.
25. Ordovas JM, Ferguson LR, Tai ES, Mathers JC. Personalised nutrition and health. *BMJ*. 2018 Jun 13;361:bmj.k2173. doi: 10.1136/bmj.k2173. PMID: 29898881; PMCID: PMC6081996.
26. Philippi ST. Nutrição e técnica dietética: Barueri: Manole; 2019.

FAD DIETS: AN INTEGRATIVE REVIEW STUDY ON THE CARNIVORE DIET

DIETAS DA MODA: UM ESTUDO DE REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE A DIETA CARNÍVORA

Eduarda Luque Pino^I, Rafaella Caroline de Lellis Moreira^{II},
Liv Nunes Almeida Gomes^{III}, Aline Veroneze de Mello Cesar^{IV*}

Abstract. Fad diets have become increasingly popular, driven by promises of rapid weight loss, improved mood, and even disease control. Among these, the carnivore diet has gained prominence in recent years, due to the number of followers and the premise of completely excluding plant-based foods, prioritizing the consumption of meat and meat products. In this regard, this study aims to conduct an integrative review of the literature on the possible effects of the carnivore diet on human health, assessing its risks, benefits, and impacts. The methodology consisted of searching and selecting scientific articles published in the last five years in the PubMed Central (PMC) database, using the descriptors: "carnivore," "carnivore diet," "ketogenic diet," "meat-based diet," and Boolean operators (OR/OU). After applying the inclusion criteria (year, type of study, and exclusion), three studies were included in the final analysis, two of a descriptive nature and one randomized clinical trial. The findings point to possible short-term benefits, such as improved glycemic markers, but also reveal significant deficiencies in nutrients such as fiber, vitamin C, magnesium, and folate, as well as elevations in LDL cholesterol levels. The main methodological limitations of the studies included small samples, short follow-up time, and lack of a control group. There was also a shortage of robust clinical trials evaluating the long-term effects of the carnivore diet. Therefore, the results are not sufficient to recommend this dietary practice, especially in vulnerable groups. It is concluded that, despite the media appeal and popularity of the diet, dietary strategies should respect the principle of individualization, based on solid scientific evidence and considering the social, cultural, and clinical context of the individual.

Keywords: Diets; Eating Habits; Human Nutrition; Eating Behavior.

Resumo. As dietas da moda têm se tornado cada vez mais populares, impulsionadas por promessas de emagrecimento rápido, melhora na disposição e até mesmo no controle de doenças. Entre as mais populares, a dieta carnívora tem ganhado destaque nos últimos anos, devido ao número de adeptos e pela premissa de excluir totalmente alimentos de origem vegetal, priorizando o consumo de carnes e derivados. Com base nos levantamentos realizados, este trabalho tem a finalidade de realizar uma revisão integrativa da literatura sobre os possíveis efeitos da dieta carnívora na saúde humana, avaliando seus riscos, benefícios e impactos. A metodologia consistiu em uma busca e seleção de artigos científicos publicados nos últimos cinco anos na base de dados PubMed Central (PMC), utilizando descritores: "carnivore", "carnivore diet", "ketogenic diet", "meat-based diet" e operadores booleanos (OR/OU). Após aplicação dos critérios de inclusão (ano, tipo de estudo e exclusão), resultaram em três estudos que foram incluídos na análise final, dois de natureza descritiva e um ensaio clínico randomizado. Os achados apontam possíveis benefícios a curto prazo, como melhora de marcadores glicêmicos, porém revelam também deficiências significativas de nutrientes como fibras, vitamina C, magnésio e folato, além de elevações nos níveis de LDL-colesterol. As principais limitações metodológicas dos estudos incluiram amostras pequenas, curto tempo de acompanhamento e falta de grupo controle. Constatou-se ainda a escassez de ensaios clínicos robustos que avaliem os efeitos da dieta carnívora a longo prazo. Dessa forma, os resultados não são suficientes para recomendar essa prática alimentar, sobretudo em grupos vulneráveis. Conclui-se que, apesar do apelo midiático e popularidade da dieta, estratégias alimentares devem respeitar o princípio da individualização, baseando-se em evidências científicas sólidas e considerando o contexto social, cultural e clínico do indivíduo.

Palavras-chave: Dietas; Hábitos Alimentares; Nutrição Humana; Comportamento Alimentar.

^IGraduada em Nutrição, Universidade Paulista (UNIP), Instituto de Ciências da Saúde (ICS), Curso de Nutrição 06500-000, Santana de Parnaíba – SP, Brasil, ORCID: 0009-0009-7608-5358,

^{II}Mestra em Ciências da Saúde, Universidade Paulista (UNIP), Instituto de Ciências da Saúde (ICS), Curso de Nutrição, 06500-000, Santana de Parnaíba – SP, Brasil, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3745-8590>,

^{III}Mestra em Patologia Ambiental e Experimental, Universidade Paulista (UNIP), Instituto de Ciências da Saúde (ICS), Curso de Nutrição, 06500-000, Santana de Parnaíba – SP, Brasil, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2852-9087>

^{IV*}Doutora em Ciências Universidade Paulista (UNIP), Instituto de Ciências da Saúde (ICS), Curso de Nutrição, aline.mello@docente.unip.br (autora correspondente), 06500-000, Santana de Parnaíba – SP, Brasil, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1958-6916>

INTRODUCTION

Since the advancement and popularization of social media, so-called fad diets have gained prominence in contemporary society and are widely promoted by digital influencers¹, or television programs, and other digital media. Generally, these diets are characterized by severe dietary restrictions and promise quick results, and appeal mainly to individuals seeking rapid weight loss or health improvements, such as protective effects against obesity, cardiovascular disease, metabolic syndrome, and certain types of cancer¹.

However, many of these approaches lack scientific support, have limited evidence, and can have negative health impacts when used without professional guidance¹. In this context, it is important to investigate the effects of these diets in greater depth, especially those that are gaining notoriety in digital media and among celebrities¹. Among these, we can highlight, owing to its popularity, the carnivorous diet, a form of ketogenic diet that has grown and been promoted by influencers on social media, and research indicating that a diet consisting solely of meat can provide immediate health benefits². However, there is a lack of evidence and in-depth research on the long-term impact of this dietary approach and its repercussions, both in the scientific community and professional practice of nutrition^{2,3}.

Despite these claims, the carnivorous diet raises significant concerns, considering that it consists solely of animal-based foods, excluding fiber and essential micronutrients found in fruits, vegetables, and grains, which can lead to nutritional deficiencies that would affect overall health and limit longevity²⁻⁴. Furthermore, severe restriction of food groups compromises the adequate intake of vitamins, such as ascorbic acid, other antioxidants, and bioactive compounds essential for various physiological functions⁵.

Adequate, healthy, and diverse nutrition is related to increased diversity in the intestinal ecosystem, which is a fundamental factor for nutritional balance and essential metabolic and immunological functions⁵⁻⁸. Dietary fiber intake plays a key role in the synthesis of short-chain fatty acids, which contribute to the maintenance of the intestinal barrier and modulate inflammatory processes⁶⁻⁸. Inadequate fiber intake can compromise intestinal function, promote constipation, and decrease microbial diversity in the intestine, leading to chronic inflammation and an increased likelihood of metabolic disorders. This negative impact on the gut microbiota can have repercussions on mental health, as the gut-brain axis plays a crucial role in emotional balance and maintaining mental health⁶⁻⁸.

Thus, completely removing plant-based foods from the diet can have adverse consequences not only on physical health but also on cognitive function and daily productivity⁹⁻¹⁰. Thus, the lack of a balanced diet not only harms the gut microbiota but also increases the risk of chronic noncommunicable diseases (NCDs) in the long term, including cardiovascular and metabolic diseases¹¹.

Another relevant aspect to be analyzed is the impact of a meat-based diet on metabolism and body composition^{2,4,10}. Excessive intake of saturated fats can lead to increased LDL cholesterol levels, which are associated with an increased risk of cardiovascular events. The Brazilian Society of Cardiology (SBC) recommends caution regarding excessive intake of saturated fats present in foods of animal origin, as observed in the composition of the carnivorous diet¹¹.

In contrast, people who follow a carnivorous diet for prolonged periods have reported improvements in glycemic markers and reduced insulin resistance, which may be related to the restriction of refined carbohydrates in this dietary approach^{10,12}. However, these findings need to be confirmed in controlled clinical trials to better elucidate their long-term effects, particularly in relation to changes in health status and metabolic markers^{10,12,13}. Budoff et al. (2024)¹⁴ conducted an observational study to evaluate the effects of a ketogenic diet with severe carbohydrate restriction in individuals with pronounced LDL cholesterol elevation, known as lean mass hyperresponders. Eighty adults who had been following this diet for a long time were compared with 80 matched controls. Although participants on the ketogenic diet had significantly higher LDL cholesterol levels, no relevant differences were observed in the presence of coronary plaques or arterial calcium scores as assessed using computed tomography angiography (CCTA).

Despite weight loss in these individuals, the authors highlighted the need for further studies to understand

the clinical implications of LDL elevation induced by a low-carbohydrate diet¹⁴. Thus, although a carnivorous diet is promoted as a solution for weight maintenance and metabolic improvement, its impact on bone health must be carefully analyzed, especially in at-risk populations, such as older adults and women^{15,16}.

Furthermore, the polarizing nature of a carnivorous diet requires critical analysis of its benefits and risks^{17,18}. A systematic review and meta-analysis indicated that the consumption of unprocessed and processed red meat was associated with a higher risk of cardiovascular disease, and that the associations with stroke and type 2 diabetes mellitus (T2DM) were greater in Western contexts, with no difference by sex¹⁸.

The absence of established nutritional guidelines for this practice also raises questions about its suitability for adoption by the general population, especially vulnerable groups such as older adults and individuals with chronic diseases¹⁹. There is a significant gap in the scientific literature regarding the assessment of possible side effects, especially in relation to nutritional balance, risk of eating disorders, and psychological repercussions of restrictive eating practices. Considering this scenario, it is important to investigate in greater depth the impact of restrictive diets on health.

This study seeks to contribute to the critical analysis of this topic by considering updated scientific evidence and promoting reflection on the risks and limitations of these practices, which are often disseminated without proper technical and scientific support. It is hypothesized that a carnivorous diet, as a recent dietary trend, may have significant negative effects on long-term health, contributing to the development of eating disorders and nutritional deficiencies, especially of fiber, vitamins, and minerals present in plant-based foods, as well as possible metabolic changes.

Considering this scenario, this study aimed to conduct an integrative review of the scientific literature on the possible effects of a carnivorous diet on human health, carry out a bibliographic survey of the carnivorous diet and its main characteristics, analyze the potential risks of adhering to a carnivorous diet for human health, and identify gaps in the scientific literature on the long-term effects of a carnivorous diet.

METHODOLOGY

This study was conducted through an integrative literature review, with data collection carried out in virtual environments, including the online scientific database PubMed Central (PMC). An initial review was conducted using scientific articles as references and specific descriptors. In the PubMed Central® database, English keywords were used, including the search term “all fields,” so that all fields in the articles were searched, using the following expressions: “Carnivore diet” OR “Carnivore” OR “ketogenic diet” in the first search (n = 612). Subsequently, the following descriptors were chosen: “Carnivore diet” OR “meat-based diet” (n = 8). Furthermore, filters were applied, such as selecting the option “Text availability” > “Full text” to include articles available in full, enabling their reading, excluding review articles from the search, selecting the option “5 years,” and marking only original articles (Table 1).

TABLE 1 – Databases and Boolean operators used in the bibliographic search.

Databases	Boolean operators AND Descriptors
PubMed – Broad search	(<i>carnivore diet</i>) OR (<i>carnivore</i>) OR (<i>ketogenic diet</i>)
PubMed – Refined search	(" <i>carnivore diet</i> " OR " <i>meat-based diet</i> ")

Source: Authors, 2025.

This study defined the research question using the PICO strategy (Table 2).

TABLE 2 - PICO search strategy outlined for study selection.

Problem	Fad diets and their impact on health.
Comparison or question of interest	Reflection on fad diets, focusing on the carnivorous diet and its benefits and/or risks to human health.
Evidence	Original scientific articles.
Results	Evaluation of the effects of a meat-based diet on health, considering benefits and risks.
Question	Is a meat-based diet good or bad for your health?

Source: Authors, 2025.

Only peer-reviewed articles published in English in the last five years (2020–2025) that directly addressed carnivore diets were considered. The exclusion criteria included non-peer-reviewed publications, review articles, books, course completion papers, theses and dissertations, studies published more than five years ago, and materials that did not specifically address the proposed topic. Filters were used for language (English), study type (case reports, clinical trials, clinical studies, and observational studies), and period (2020–2025). The main reasons for exclusion included lack of focus on the topic, duplicate searches, and studies with animal models.

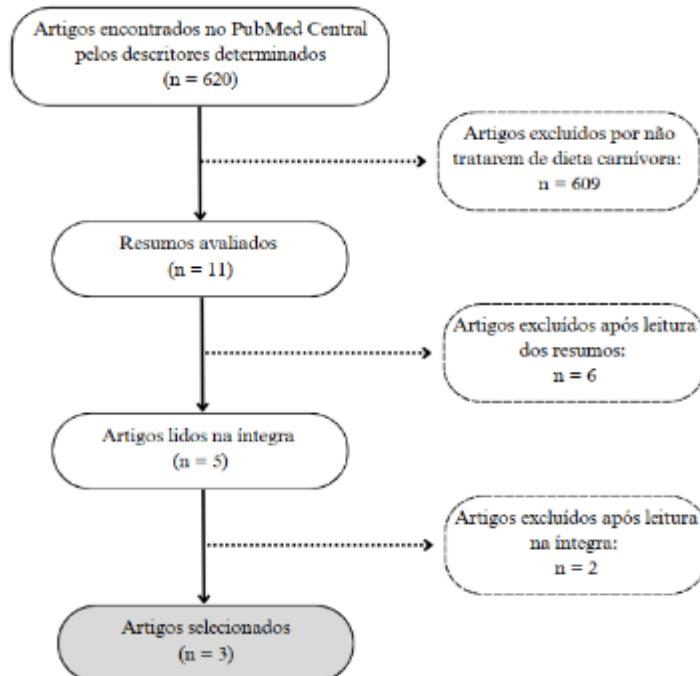
After searching the databases, the articles that were found underwent initial screening based on title reading. Studies not directly related to the review topic were excluded. A new selection stage was then conducted, in which the study abstracts were read carefully. Only studies that addressed aspects related to carnivorous diets and their impacts on human health were retained.

Regarding ethical aspects, this study is based on a literature review and, therefore, does not involve research with humans or animals, and does not require submission to a research ethics committee. All articles and documents used were duly cited and referenced, respecting the copyright and ethical rights of the publications.

RESULTS AND DISCUSSION

The initial selection of articles resulted in 620 articles, of which 612 were identified using the descriptors: (*carnivore diet*) OR (*carnivore*) OR (*ketogenic diet*), and 8 using the descriptors: ("*carnivore diet*" OR "*meat-based diet*"). Eleven articles were selected by title, and five were read in full, resulting in three articles being included in this study based on previously defined eligibility criteria (Figure 1).

FIGURE 1 – Flowchart of the process of identification and selection of studies included in the integrative review.



Source: Authors, 2025.

Among the selected studies, two were descriptive and exploratory in nature, and one was a randomized clinical trial (RCT), all conducted in English-speaking countries (Table 3). One study used a series of 10 patients diagnosed with inflammatory bowel disease (IBD) who followed a carnivorous-ketogenic diet, whereas another described a case study model aimed at evaluating the nutritional composition of an exclusively carnivorous diet. Both provide descriptive data that are fundamental to the initial hypotheses, but are limited by the absence of control groups and small sample sizes. The third study used a randomized crossover clinical trial design to compare the acute metabolic effects of a meat-rich diet with those of a carbohydrate-rich vegan diet. It should be noted that the methodological design was more robust for evaluating acute metabolic responses, but was still limited by its short duration and focus on single postprandial responses.

Table 3 – Comparative analysis of the studies included in the review.

Article (Author/Year)	Type of Study	Population	Key Findings	Evidence/limitations
McNairn et al., 2021	Randomized controlled crossover clinical trial	8 young adults (United States, California)	There was a distinction between the postprandial metabolomic patterns of the meat/fat-rich diet (named "HFFPM") and the carbohydrate-rich vegan diet (named "HCV"), with higher levels of acylcarnitines, creatine, cis-trans hydroxyproline, and short-chain triglycerides in the HFFPM.	Sample: small. Study period: short intervention, 2 weeks.

Norwitz & Soto-Mota, 2024	Real-life case study (experience reports)	10 adults with inflammatory bowel disease (United States)	The authors discuss the possible mechanisms by which these diets could exert therapeutic effects on inflammatory bowel diseases, including changes in lipid metabolism and the exclusion of nutrients potentially related to the triggering of symptoms.	Selection bias: search motivated by patients who reported improvement in inflammatory bowel disease. Low level of evidence: experience reports. Sample: small, no control group.
Goedeke et al., 2025	Theoretical case study	Diet model based on Australian and New Zealand recommendations (four meal plans)	The meat-based diet was deficient in thiamine, magnesium, calcium, vitamin C, iron, folate, iodine, and potassium. Relatively low in fiber. Excessive sodium.	Descriptive study based on diet model, no clinical evaluation, no follow-up.

Source: Authors, 2025.

These three studies were conducted in Western contexts, reflecting the predominance of interest in restrictive and ketogenic diets in countries with a high prevalence of obesity, diabetes, and metabolic diseases^{1,2,3}. Food culture, health systems, and access to food differ substantially from those of other regions, which may affect the applicability and acceptability of this diet in different sociocultural contexts^{1,2,3}.

All the studies analyzed agree that the carnivorous diet is characterized by an extremely high intake of protein and lipids, with almost complete restriction of carbohydrates (<5% of total calories)²⁰⁻²². The exclusion of plant sources implies an almost complete absence of dietary fiber and a significant reduction in the intake of plant-based vitamins and minerals^{2,6}.

A report by Norwitz and Soto-Mota (2024)²⁰ suggested that a carnivorous-ketogenic diet may improve clinical symptoms in patients with IBD. However, the study lacked objective data on nutritional, inflammatory, and metabolic parameters and did not assess potential adverse effects in the medium and long term, limiting the applicability and interpretation of these results. Furthermore, it is based on experience reports that are among the lowest levels of evidence.

Goedeke et al. (2025)²¹ further analyzed the nutritional composition of the carnivorous diet, demonstrating that despite adequate protein, vitamin B12, heme iron, and zinc intake, there are notable deficiencies in essential nutrients, such as vitamin C, thiamine, magnesium, iodine, potassium, folate, calcium, fiber, and excess sodium. The absence of fibers is associated with adverse effects on the gut microbiota, as they are essential precursors for the production of short-chain fatty acids (SCFAs) by the gut microbiota, potentially increasing the risk of dysbiosis and intestinal inflammatory processes, which can be especially concerning in individuals with pre-existing gastrointestinal diseases^{2,6}.

In an RCT by McNairn et al. (2021)²², postprandial metabolomic analysis revealed that a meal based on meat and animal fats promoted a significantly altered lipid profile compared to a vegan diet rich in carbohydrates, indicating acute changes in circulating metabolites with potential implications for energy metabolism and cardiovascular health. Although the design was most appropriate for investigating diets, its duration was limited, and the sample size was very small (n = 8).

The absence of fiber, antioxidant vitamins, and bioactive compounds in plant foods was highlighted by O'Hearn (2020)², who points to serious implications for gut health. The exclusion of entire food groups, such as fruits, vegetables, and grains, can compromise micronutrient intake and affect bone and cognitive metabolism. An example of this is a study that associated excessive consumption of processed meat with an increased risk of cognitive decline¹⁸.

Therefore, there is insufficient evidence to validate long-term safety and efficacy²⁰⁻²². It is essential that dietary strategies proposed for the population are based on robust scientific evidence and consider the social, cultural, economic, and environmental contexts of the individual²⁴.

Health promotion should always respect the principles of individualization, considering the specific nu-

tritional needs, food preferences, and clinical history of each person²⁵. As stated by Philippi et al. (2019)²⁶, generalist and inflexible eating behaviors can be harmful and reinforce food exclusion practices without proper professional monitoring.

The included studies had limitations that need to be highlighted for critical analysis: small sample size, absence of control groups, short intervention time, and lack of comprehensive assessment of biochemical, metabolic, and microbiological parameters. Additionally, there is no consensus regarding the reliable indicators of dietary adherence. This review reaffirms the importance of considering the limitations and risks associated with adopting a carnivorous diet, especially in the absence of RCTs.

FINAL CONSIDERATIONS

Based on the analysis of the selected studies, it is possible to understand that the carnivorous diet remains a source of uncertainty in the field of science. Although there are reports of its benefits, these results are not sufficient to guarantee that this practice will be safe in the long term. This is because important risks have also been observed, such as the lack of fiber, vitamins, and compounds present in vegetables, which are essential for the proper functioning of the intestine, immune system, and overall health.

Furthermore, the complete exclusion of plant-based foods can cause nutritional problems and impair the body's balance, as recommended by societies such as the SBC. Therefore, it is essential to be careful with restrictive diets, especially those that promise quick results without considering the risks involved.

It can be concluded that further in-depth studies on the effects of this practice are still needed, particularly RCTs with longer durations and larger samples, so that its real impacts on health can be reliably determined. Until this occurs, it is best to maintain a varied and balanced diet, guided adequately by nutritionists based on reliable evidence and adapted to individual needs.

BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

1. Tahreem A, Rakha A, Rabail R, Nazir A, Socol CT, Maerescu CM, et al. Fad Diets: Facts and Fiction. *Front Nutr.* 2022 Jul 5;9:960922. doi: 10.3389/fnut.2022.960922. PMID: 35866077; PMCID: PMC9294402.
2. O'Hearn A. Can a carnivore diet provide all essential nutrients? *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2020 Oct;27(5):312-316. doi: 10.1097/MED.0000000000000576. PMID: 32833688.
3. Longo V, Fontana L. The protein paradox, carnivore diet and hypertrophy versus longevity: short-term nutrition and hypertrophy versus longevity. *Aging (Albany NY).* 2023;15(1):1-15.
4. Olsen C, Ma T, Smith J, et al. Assessing the nutrient composition of a carnivore diet: a case study model. *J Nutr Sci.* 2024;13:1-12.
5. GBD 2017 Diet Collaborators. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet.* 2019;393(10184):1958-72.
6. Asnicar F, Segata N, Zhernakova A, et al. Dietary fiber intake, the gut microbiome, and chronic systemic inflammation in a cohort of adult men. *Gut.* 2021;70(3):511-22.
7. Reis LC, de Souza LM, de Oliveira LD, et al. O eixo intestino-cérebro e sintomas depressivos: uma revisão sistemática dos ensaios clínicos randomizados com probióticos. *J Bras Psiquiatr.* 2021;70(1):54-63.

8. Haro JM, Moya-Pérez A, Haro-Moreno JM, et al. The Spanish gut microbiome reveals links between microorganisms and Mediterranean diet. *Gut Microbes*. 2021;13(1):1-18.
9. Souza BBD, Lima KRC, de Oliveira C, et al. Consumo de frutas, legumes e verduras e associação com hábitos de vida e estado nutricional: um estudo prospectivo em uma coorte de idosos. *Cien Saude Colet*. 2019;24(4):1463-1472.
10. Lennerz BS, Mey JT, Kronberg FR, et al. Behavioral characteristics and self-reported health status among 2029 adults consuming a "Carnivore Diet". *Curr Dev Nutr*. 2021;5(1):nzab133.
11. Izar MCO, Lottenberg AM, Santos RD, et al. Posicionamento sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular–2021. *Arq Bras Cardiol*. 2021;116(1):160-212.
12. O'Connor LE, Kim JE, Clark CM, Zhu W, Campbell WW. Effects of Total Red Meat Intake on Glycemic Control and Inflammatory Biomarkers: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Adv Nutr*. 2021 Feb 1;12(1):115-127. doi: 10.1093/advances/nmaa096. PMID: 32910818; PMCID: PMC7850054.
13. Kirwan R, Mallett GS, Ellis L, Flanagan A. Limitations of Self-reported Health Status and Metabolic Markers among Adults Consuming a "Carnivore Diet". *Curr Dev Nutr*. 2022 Mar 23;6(5):nzac037. doi: 10.1093/cdn/nzac037. PMID: 35669045; PMCID: PMC9154285.
14. Budoff M, Raggi P, Zmuda JM, et al. Carbohydrate restriction-induced elevations in LDL-cholesterol and atherosclerosis: the KETO trial. *JACC: Advances*. 2024;3(8):101109.
15. Bernstein AM, Sun Q, Hu FB, et al. Major dietary protein sources and risk of coronary heart disease in women. *Circulation*. 2010;122(9):876-83.
16. Sgarbieri VC, Sgarbieri RA, Sgarbieri RA. Envelhecimento, saúde e cognição humana: importância da dieta, da genética e do estilo de vida. SciELO-Editora da Unicamp; 2021.
17. Santos HO, de Oliveira MR, de Souza LM, et al. Revisão sistemática de dietas de emagrecimento: papel dos componentes dietéticos. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2021;65(3):282-94.
18. Shi W, Huang X, Schooling CM, Zhao JV. Red meat consumption, cardiovascular diseases, and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J*. 2023 Jul 21;44(28):2626-2635. doi: 10.1093/eurheartj/ehad336. PMID: 37264855.
19. Li Y, Li Y, Gu X, Liu Y, Dong D, Kang JH, et al. Long-Term Intake of Red Meat in Relation to Dementia Risk and Cognitive Function in US Adults. *Neurology*. 2025 Feb 11;104(3):e210286. doi: 10.1212/WNL.0000000000210286. Epub 2025 Jan 15. PMID: 39813632; PMCID: PMC11735148.
20. Norwitz NG, Soto-Mota A. Case report: Carnivore-ketogenic diet for the treatment of inflammatory bowel disease: a case series of 10 patients. *Front Nutr*. 2024 Sep 2;11:1467475. doi: 10.3389/fnut.2024.1467475. PMID: 39296504; PMCID: PMC11409203.
21. Goedeke S, Murphy T, Rush A, Zinn C. Assessing the Nutrient Composition of a Carnivore Diet: A Case Study Model. *Nutrients*. 2024 Dec 31;17(1):140. doi: 10.3390/nu17010140. PMID: 39796574; PMCID: PMC11722875.

22. McNairn M, Brito A, Dillard K, Heath H, Pantaleon M, Fanter R, et al. Postprandial Dried Blood Spot-Based Nutritional Metabolomic Analysis Discriminates a High-Fat, High-Protein Meat-Based Diet from a High Carbohydrate Vegan Diet: A Randomized Controlled Crossover Trial. *J Acad Nutr Diet*. 2021 May;121(5):931-941.e2. doi: 10.1016/j.jand.2020.10.024. Epub 2020 Dec 3. PMID: 33279463.
23. Spadine M, Patterson MS. Social influence on fad diet use: a systematic literature review. *Nutr Health*. 2022;28(3):369-388.
24. Biesbroek S, Kok FJ, Tufford AR, Bloem MW, Darmon N, Drewnowski A, et al. Toward healthy and sustainable diets for the 21st century: Importance of sociocultural and economic considerations. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2023 Jun 27;120(26):e2219272120. doi: 10.1073/pnas.2219272120. Epub 2023 Jun 12. PMID: 37307436; PMCID: PMC10293822.
25. Ordovas JM, Ferguson LR, Tai ES, Mathers JC. Personalised nutrition and health. *BMJ*. 2018 Jun 13;361:bmj.k2173. doi: 10.1136/bmj.k2173. PMID: 29898881; PMCID: PMC6081996.
26. Philippi ST. Nutrição e técnica dietética: Barueri: Manole; 2019.

ASSISTÊNCIA ESPECIALIZADA ÀS MULHERES/MENINAS VÍTIMAS DE VIOLENCIA SEXUAL: PERFIL DOS ATENDIMENTOS

SPECIALIZED ASSISTANCE FOR WOMEN/GIRLS VICTIMS OF SEXUAL VIOLENCE: SERVICE

Leidiene Ferreira Santos^{I*}, Michelle Tavares Barbosa dos Santos^{II}, Sânia Ponciano Gabriel Chabo^{III},
João Pedro Sousa Lima^{IV}, Juliana Bastoni da Silva^V, Danielle Rosa Evangelista^{VI}

Resumo. A violência sexual contra as mulheres configura-se em um grave problema de saúde pública. Mundialmente, uma em cada oito mulheres/meninas sofreram estupro ou agressão sexual antes dos 18 anos, o que representa mais de 370 milhões de pessoas. Logo, conhecer o perfil epidemiológico dos abusos pode colaborar para intervenções mais efetivas, direcionadas às reais especificidades dos casos e das vítimas. Assim, esta pesquisa teve como objetivo analisar os casos de violência contra as mulheres/meninas registrados em um Serviço de Atenção Especializada às Pessoas em Situação de Violência Sexual (SAVIS) de um Estado da Amazônia Legal no período de 2015 a 2023. Para tanto, foi realizada uma pesquisa descritiva com abordagem quantitativa, do tipo série temporal e base documental, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (CAAE 72696123.5.0000.5519). O SAVIS realizou 2.005 (100%) atendimentos às mulheres vítimas de violência sexual de 2015 a 2023, sendo 2022 o ano com maior número de registros (333; 16,6%). Ao longo de nove anos, 1.845 (92%) mulheres foram estupradas, 110 (5,5%) assediadas e 11 (0,55%) crianças submetidas à pornografia. A maioria dos abusos (1.453; 72%) ocorreu em ambiente doméstico. Em relação à faixa etária, a maior ocorrência foi em mulheres de 10 a 14 anos (1.021; 50,4%). Na capital pesquisada, assim como em outros cenários nacionais e internacionais, a violência sexual victimiza prioritariamente mulheres jovens. A maioria dos agressores é do sexo masculino e conhecido pelas vítimas. Conclui-se que ao longo dos anos houve aumento no número de atendimentos às vítimas de abuso sexual, evidenciando que a prevalência da violência contra as mulheres/meninas permanece crescente e que ações para seu enfrentamento são frágeis ou inexistentes.

Palavras-chave: delitos sexuais; serviços de saúde; violência contra a mulher; violência de gênero.

Abstract. Sexual violence against women is a serious public health problem. Globally, one in eight women and girls has been raped or sexually assaulted before the age of 18, representing more than 370 million people. Therefore, understanding the epidemiological profile of abuse can contribute to more effective interventions, targeting the specificities of cases and victims. Thus, this research aimed to analyze cases of violence against women and girls registered at a Specialized Care Service for People in Situations of Sexual Violence (SAVIS) in a state in the Legal Amazon between 2015 and 2023. To this end, a descriptive, quantitative, time-series, documentary-based study was conducted, approved by the Human Research Ethics Committee (CAAE 72696123.5.0000.5519). SAVIS provided 2,005 (100%) services to women victims of sexual violence from 2015 to 2023, with 2022 being the year with the highest number of reports (333; 16.6%). Over the course of nine years, 1,845 (92%) women were raped, 110 (5.5%) were harassed, and 11 (0.55%) children were subjected to pornography. The majority of abuses (1,453; 72%) occurred in the home. Regarding age group, the highest incidence was among women aged 10 to 14 (1,021; 50.4%). In the capital studied, as in other national and international settings, sexual violence primarily victimizes young women. Most aggressors are male and known to the victims. It is concluded that over the years, there has been an increase in the number of services provided to victims of sexual abuse, showing that the prevalence of violence against women/girls continues to grow and that actions to address it are weak or non-existent.

Keywords: sex offenses; health services; violence against women; gender-based violence.

^I*Enfermeira, doutora em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências e Saúde (PPGECS-UFT), CEP: 77003110, Palmas, Tocantins, Brasil, e-mail leidesantos@uft.edu.br, <https://orcid.org/0000-0002-2969-6203>

^{II}Médica, graduada pela Universidade Federal do Tocantins-UFT, Universidade Federal do Tocantins CEP: 77003110, Palmas, Tocantins, Brasil <https://orcid.org/0000-0002-0831-8940>

^{III}Enfermeira, mestre em Ensino em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Tocantins-UFT, Universidade Federal do Tocantins CEP: 77003110, Palmas, Tocantins, Brasil,

^{IV}Psicólogo, mestre em Ensino em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Tocantins-UFT, e-mail sousa.lima1@mail.uft.edu.br, Universidade Federal do Tocantins, CEP: 77003110, Palmas, Tocantins, Brasil,

^VEnfermeira, Doutorado em Enfermagem pela Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, e-mail juliana.bastoni@mail.uff.edu.br, Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PPGCS-UFT), CEP: 77003110, Palmas, Tocantins, Brasil,

^{VI}Enfermeira, Doutorado em Enfermagem pela Universidade Federal do Ceará, Universidade Federal do Tocantins, CEP: 77003110, Palmas, Tocantins, Brasil, <https://orcid.org/0000-0002-4472-2879>

INTRODUÇÃO

A violência contra as mulheres constitui um grave problema de saúde pública global (Stöckl et al., 2024), com destaque para a violência sexual, que vem apresentando números alarmantes, resultantes de um cenário de vulnerabilidade e desigualdade de gênero. Estima-se que, globalmente, cerca de 27% das mulheres com idade entre 15 e 49 anos, que em algum momento tiveram parceiro, sofreram violência física e/ou sexual, geralmente com início precoce, afetando meninas e mulheres jovens, dos quais aproximadamente 24% dos casos ocorrem na faixa etária de 15 a 19 anos.¹

Dados atuais revelam que, mundialmente, uma em cada oito mulheres/meninas foi vítima de estupro ou agressão sexual antes dos 18 anos, o que representa mais de 370 milhões de pessoas. Ao se considerar as formas de violência sexual sem contato físico, como o abuso virtual ou verbal, o número torna-se ainda mais expressivo, alcançando cerca de 650 milhões, ou seja, uma em cada cinco mulheres/meninas.²

É importante destacar que a violência sexual provoca um sofrimento profundo e persistente nas mulheres/meninas. Na infância e adolescência, esse tipo de agressão resulta em sentimentos de angústia, humilhação, medo, insegurança constante, desconexão com o corpo, autoimagem prejudicada, autoacusação e culpabilização. As vítimas podem se considerar responsáveis pelo abuso, desenvolver pensamentos suicidas, bem como apresentar diversos outros problemas de saúde física e mental.³

Pontua-se que as consequências da violência sexual, para as mulheres/meninas, são multifacetadas e variadas, incluindo disfunções vaginais, as infecções recorrentes do trato urinário, a dor generalizada e crônica, os problemas de sono, a fibromialgia, os distúrbios alimentares, a ansiedade, a depressão grave e a fadiga crônica.³ Observa-se, assim, a urgente necessidade de estratégias que previnam esse agravo, bem como medidas efetivas de acolhimento e assistência às vítimas. É imprescindível que a atenção às mulheres em situação de violência sexual não se restrinja a uma ação isolada, mas se configurem iniciativas intersetoriais que possibilitem o atendimento, a proteção, a prevenção e o estabelecimento de fluxo de assistência.⁴⁻⁵

No âmbito nacional, existem os Serviços de Atenção às Pessoas em Situação de Violência Sexual, classificados como unidades de referência para a atenção integral às mulheres, homens, crianças, adolescentes e idosos, cujas principais funções são preservar a vida, ofertar atenção integral em saúde e fomentar o cuidado em rede. Esses serviços funcionam em unidades de saúde do Sistema Único de Saúde (SUS) e são formados por equipes de enfermeiros, médicos, psicólogos e assistentes sociais, devidamente capacitados para atender vítimas de agressão sexual. Nos serviços de referência para a interrupção de gravidez nos casos previstos em lei, o atendimento pode ocorrer em hospitais gerais, maternidades, prontos-socorros, Unidades de Pronto Atendimento (UPA) e em outros serviços de urgência não hospitalares.⁶

Ao considerar a relevância da produção e da análise das notificações para o planejamento e a implementação de práticas direcionadas mais efetivamente à prevenção e ao enfrentamento da violência,⁷⁻⁸ esta pesquisa teve como objetivo analisar os casos de violência contra mulheres/meninas registrados em um Serviço de Atenção Especializada às Pessoas em Situação de Violência Sexual (SAVIS) de um estado pertencente à Amazônia Legal, no período de 2015 a 2023.

Espera-se dar visibilidade às características dos abusos sexuais contra mulheres/meninas de uma região da Amazônia Legal, de modo que se corrobore a implementação de intervenções baseadas em evidências e, por conseguinte, proteção dos direitos desse público.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa descritiva, com abordagem quantitativa, do tipo série temporal e de base documental, em que foram analisados os dados de violência sexual contra mulheres/meninas atendidas no SAVIS de um hospital público localizado em uma capital da Amazônia Legal.

Essa unidade conta com uma equipe multiprofissional composta por médicos, enfermeiros, psicólogos, assistentes sociais, farmacêuticos e técnicos de Enfermagem, que realizam o atendimento de urgência, emergência e o atendimento ambulatorial de até seis meses.

No local, são realizados os exames, as medicações, o apoio psicológico e social, a imunização e, em casos de gravidez decorrente de estupro, a realização do aborto previsto em lei. O serviço funciona desde 2012, todos os dias da semana, durante 24 horas, sem a necessidade de encaminhamento.

Para esta pesquisa, os dados referentes aos atendimentos às mulheres/meninas foram fornecidos pelo setor de Vigilância Epidemiológica do hospital em que o SAVIS está situado, por meio de uma planilha eletrônica, no mês de abril de 2024. As variáveis utilizadas foram: idade, escolaridade e estado civil da vítima; tipo de violência sexual; vínculo com o agressor; meios utilizados para a agressão; e ciclo de vida do agressor.

A análise dos dados foi realizada no software Microsoft Excel, entre abril e julho de 2024, com a utilização de estatística descritiva simples, sendo os resultados expressos em frequência absoluta e relativa.

Adotou-se, como critério de inclusão, as fichas de mulheres/meninas vítimas de violência sexual no período de 2015 a 2023. Foram excluídas as fichas que não constavam o tipo de violência perpetrada.

Pontua-se que, muito embora o município disponha de um serviço de referência no atendimento às crianças em situação de violência (SAVI), algumas delas recorrem ao SAVIS para a assistência. Portanto, esse grupo foi incluído na análise.

Esta pesquisa atende aos preceitos da Resolução nº 466/12,9 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), tendo sido aprovada por um Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CAAE 72696123.5.0000.5519) e pela Secretaria de Saúde do Estado em que foi realizada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O SAVIS realizou 2.005 (100%) atendimentos às mulheres/meninas vítimas de violência sexual no período de 2015 a 2023, sendo o ano de 2022 aquele com maior número de registros totalizando 333 casos (16,6%). Ao longo de nove anos, 1.845 (92%) mulheres/meninas foram vítimas de estupro, 110 (5,5%) de assédio e 11 (0,55%) crianças foram submetidas à pornografia. A maioria dos abusos corresponde a 1.453 (72%) casos, e ocorreu em ambientes domésticos (Figura 1).

FIGURA 1. Notificações realizadas pelo SAVIS conforme o ano da ocorrência/atendimento e o tipo de violência sexual. Capital localizada na Amazônia Legal. 2024. (n=2005)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SAVIS (2024).

Há evidências de que uma em cada quatro mulheres jovens (de 15 a 24 anos) que estiveram em um relacionamento teria sofrido violência por parte de um parceiro íntimo ao chegar aos 25 anos.¹ Ainda, aproximadamente uma em cada três mulheres no mundo sofreu algum tipo de violência sexual em sua vida. Tais abusos representam uma grave violação dos direitos humanos e têm consequências adversas para a saúde física e mental das vítimas.¹⁰

Registra-se que a violência contra a mulher é uma situação alarmante no Brasil e na América Latina, a qual foi expressivamente agravada durante a pandemia da COVID-19. Especificamente no cenário nacional, houve um aumento significativo desse tipo de violência, seja pela instabilidade financeira, pelo aumento do contato entre vítima e agressor, pela sobrecarga de responsabilidades das mulheres, pelo aumento do consumo de álcool e drogas, pela redução dos serviços de atendimento e pela migração para formatos on-line de assistência, nem sempre acessíveis a todas as pessoas.¹¹

Dados registrados pelo SAVIS mostram que, em 2020, ano de início da pandemia pela COVID-19 no Brasil, marcada pelo isolamento social como medida para a contenção do vírus, houve uma redução no número de atendimento às mulheres/meninas vítimas de violência sexual na unidade, fato que pode estar relacionado à subnotificação dos casos e ao confinamento das vítimas junto a seus agressores, o que dificultou o acesso aos serviços de assistência e proteção.¹²

Já em 2022, o Brasil registrou o maior número de estupros da história, totalizando 74.930 casos, dos quais 88,7% (66.463) envolveram mulheres, a maioria meninas com até 13 anos de idade. Ainda, a maior parte dos estupros ocorreu na residência das vítimas - 51.177 (68,3%) - e foi cometido por pessoas conhecidas.¹³

Tais aspectos reforçam a urgente necessidade de ações direcionadas ao enfrentamento da violência sexual, que considerem a natureza dos casos e os contextos sociais, bem como intervenções interdisciplinares, interprofissionais e interinstitucionais.¹⁴

Em relação ao perfil das vítimas de violência sexual atendidas no SAVIS, a faixa etária com maior ocorrência foi de 10 a 14 anos, com 1.021 (50,4%); 1.017 (50,2%) possuíam Ensino Fundamental incompleto e 1.234 (61,5%) estavam solteiras (Tabela 1).

TABELA 1. Perfil das mulheres atendidas no SAVIS de 2017 a 2023. Palmas, Tocantins, Brasil. 2024. (n=2.005)

Características	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
Faixa etária										
<1 Ano	0	0	0	4	0	1	2	2	0	9
1-4	15	11	5	9	12	5	7	2	7	73
5-9	19	16	20	25	33	25	44	32	36	250
10 a 14	64	62	75	121	121	114	132	176	156	1021
15-19	13	9	15	27	39	26	38	51	41	259
20-34	22	17	19	36	46	31	29	52	44	296
35-49	3	7	7	8	13	11	8	17	10	84
= ou > 50	2	1	2	2	0	2	1	1	2	13
Escolaridade										
Analfabeto	2	1	0	1	1	1	3	0	0	9
Ensino Fundamental Incompleto	71	60	73	110	136	121	130	168	148	1017
Ensino Fundamental Completo	10	5	17	28	28	33	50	56	51	278
Ensino Médio	15	17	15	27	41	22	25	52	43	257
Ensino Superior	2	4	1	12	8	9	7	13	6	62
NSA/branco	38	36	37	54	50	29	46	44	48	382

Estado civil	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
Casada	26	25	25	25	32	26	16	29	21	225
Solteira	64	60	82	151	159	142	178	221	177	1234
NSA/branco	48	38	36	56	73	47	67	83	98	546

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do SAVIS (2024)

No período de 2020 a 2024, foram notificados ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), 85.386 casos de violência sexual contra adolescentes de 10 a 14 anos, com aumento gradativo de notificações ao longo dos anos. Nesse mesmo período, houve 71.619 notificações de abuso sexual contra meninas de até nove anos de idade.¹⁵

Entretanto, é preciso considerar a não notificação dos casos de estupro de vulnerável, sendo esse aspecto uma das manifestações desse grave e crônico problema de saúde pública. A falta de registro adequado nas estatísticas oficiais no Brasil leva à subestimativa de sua magnitude. Assim, são necessárias políticas públicas que aperfeiçoem os sistema de notificação de agravos de violência sexual e as garantias de direito à proteção das vítimas, principalmente daquelas que estão em posição de maior vulnerabilidade individual e social e com menor acesso aos serviços de saúde, como as meninas menores de 14 anos.¹⁶

Destaca-se, também, que além de os prejuízos físicos e mentais, as meninas que sofrem violência sexual vivenciam mudanças significativas em sua vida social. Dentre as repercuções, encontram-se a baixa autoestima, a depressão, o transtorno de estresse pós-traumático (TEPT), a dificuldade de dormir, o bordeline, a autolesão, o comportamento suicida, o transtorno psicótico, as alucinações auditivas e o envolvimento com álcool, tabaco e outras drogas.¹⁷

Além disso, a violência sexual pode resultar em gravidez na adolescência, essencialmente não planejada e não desejada, e acarretar problemas psicoemocionais, principalmente quando a gestação é consequente de abuso que, muitas vezes, tem como perpetrador um membro da família.¹⁷

Nessa perspectiva, em relação ao perfil dos agressores das mulheres/meninas atendidas no SAVIS, 1.924 (96%) eram homens; a maioria composta por adultos (943; 47,3%) e adolescentes (386; 19,3%), e ao menos 1.588 (79,2%) possuíam algum tipo de vínculo com a vítima. Os principais meios usados para a violência sexual foram a ameaça (491; 24,5%), a força física (456; 22,7%), os instrumentos perfurocortantes (69; 3,4%), o enforcamento (47; 2,3%), a arma de fogo (45; 2,2%) e o envenenamento (13; 0,65%) (Tabela 2).

TABELA 2. Perfil dos agressores das mulheres atendidas no SAVIS de 2017 a 2023. Palmas, Tocantins, Brasil. 2024. (n=2.005)

Características	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
Ciclo da vida										
Criança (0 a 9 anos)	4	1	1	3	0	2	3	1	1	16
Adolescente (10 a 19 anos)	25	23	40	50	52	42	46	44	64	386
Jovem (20 a 24 anos)	28	28	33	50	45	43	29	57	42	355
Pessoa adulta (25 a 59 anos)	64	53	45	92	122	96	142	186	148	948
Pessoa idosa (≥ 60 anos)	5	2	8	6	13	13	15	16	13	91
NSA/Branco	12	16	16	31	32	19	26	29	28	209
Vínculo com o agressor										
Padrasto	12	7	10	19	26	23	34	45	39	215
Pai	7	10	6	16	10	7	17	17	15	105
Mãe	1	1	1	0	1	0	0	0	0	4

Cônjugue	9	10	13	14	8	8	8	6	5	81
Ex-cônjugue	1	1	0	2	2	1	2	6	1	16
Namorado	36	27	33	37	36	40	22	35	27	293
Ex-namorado	1	1	5	6	2	1	5	11	3	35
Amigo/Conhecido	47	38	45	78	121	85	134	138		825
Patrônio	0	0	0	2	1	2	0	1	2	8
Relação institucional	0	0	0	1	2	0	1	1	1	6
Agente da lei	0	1	1	1	1	0	1	0	0	5
Desconhecido	25	27	25	49	47	42	30	64	47	356
Em branco	0	0	4	7	7	6	7	9	16	56

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do SAVIS (2024)

Violência contra a mulher/menina, especialmente a sexual, é praticada majoritariamente por indivíduos do sexo masculino.¹⁸ Destaca-se que uma diversidade de fatores está envolvida na caracterização dos perpetradores de crimes sexuais, sendo a psicopatia secundária e o narcisismo elementos que indicam maiores chances de agressões sexuais de natureza mais violenta.¹⁹

As percepções e atitudes de homens que cometem violência sexual são complexas e, até certo ponto, previsíveis, indicando uma poderosa influência de fatores estruturais e culturais em uma sociedade patriarcal.²⁰

Percebe-se que a violência contra a mulher representa um fenômeno culturalmente tolerado e enraizado na vida social, corroborando a invisibilidade desse agravo, reflexo de um processo historicamente construído sob a lógica da justificação do crime e da culpabilização da vítima, seja pelo público em geral, seja pelo próprio sistema de justiça criminal.²¹

Nessa perspectiva, destaca-se também o papel crucial dos pais, responsáveis e familiares mais velhos na promoção de uma mentalidade saudável em relação à sexualidade feminina e na contenção de instintos agressivos de homens/meninos. Medidas como educação sexual formal e análise comportamental por profissionais em nível escolar, para identificar e abordar os potenciais autores desde cedo em seus anos de formação, também podem ser adotadas como estratégias de prevenção aos crimes sexuais.²²

Inequívocamente a violência sexual contra as mulheres/meninas é generalizada em todo o mundo. Não se trata de um problema pequeno que ocorre somente em alguns setores da sociedade, mas de um desafio global de saúde pública de proporções pandêmicas, que afeta centenas de milhões de mulheres/meninas e exige intervenções governamentais e intersetoriais urgentes.¹⁸

Todavia, é válido destacar que a vulnerabilidade das mulheres ocorre de forma desigual. No Brasil, a morte violenta desse grupo é causada principalmente por conflitos domésticos, mas também é influenciada por mudanças nos contextos urbano e social, como a disponibilidade de armas de fogo e a dinâmica do tráfico de drogas. Entre os anos de 2000 e 2018, enquanto as macrorregiões Nordeste e Norte apresentaram um aumento na taxa de homicídios, a Região Sudeste mostrou uma redução, especialmente nos municípios maiores.²³

Assim, a abordagem da violência contra a mulher precisa ser intersetorial e estrutural, e entendida como uma violência de gênero, de modo a garantir o acesso igualitário e justo aos direitos para todas, com atenção especial àquelas cujas vulnerabilidades aumentam o risco de sofrer abusos.²³

CONCLUSÃO

Ao longo de nove anos, o SAVIS realizou atendimento a 2.005 mulheres/meninas, vítimas de violência sexual, a maioria com até 14 anos de idade e com Ensino Fundamental incompleto. Os abusos foram perpetrados prioritariamente por indivíduos do sexo masculino, que apresentavam algum tipo de vínculo com a vítima.

De 2015 a 2023, houve um aumento anual no número de atendimentos, evidenciando que a prevalência da violência contra as mulheres/meninas permanece crescente e que as ações para seu enfrentamento são frágeis ou inexistentes.

A prevenção da violência sexual contra as mulheres/meninas deve ser considerada uma meta prioritária de saúde pública, efetivada por meio da articulação de diversos setores, tais como saúde, educação, assistência social e justiça criminal, tendo como premissa o trabalho intersetorial, colaborativo, humanizado e engajado.

Como limitação desta pesquisa, apresenta-se o uso de fontes secundárias, com muitas fichas não preenchidas em sua totalidade. Entretanto, os dados permitiram descrever o perfil das vítimas e agressores, os tipos de violência sexual e outros aspectos, configurando-se uma ferramenta importante para o planejamento e implementação de ações direcionadas ao enfrentamento da violência sexual contra mulheres/meninas.

REFERÊNCIAS

1. Sardinha, L., Maheu-Giroux, M., Stöckl, H., Meyer, S. R., García-Moreno, C. Global, regional, and national prevalence estimates of physical or sexual, or both, intimate partner violence against women in 2018. *Lancet*. 2022 Feb; 399(10327), 803-813.
2. United Nations Children's Fund. When numbers demand action: confronting the global scale of sexual violence against children. New York (NY): United Nations Children's Fund, 2024.
3. Sigurdardottir, S., Halldorsdottir, S. Persistent Suffering: The Serious Consequences of Sexual Violence against Women and Girls, Their Search for Inner Healing and the Significance of the #MeToo Movement. *Int J Environ. Res Public Health*. 2021 Feb;18(4), 1849.
4. Stöckl, H. Sorenson, S. B. Violence Against Women as a Global Public Health Issue. Vol. Annual Review of Public Health. 2024 May; 45, 277-294.
5. Keyser, L., Maroyi, R., Mukwege, D. Violence Against Women - A Global Perspective. *ObstetGynecol Clin North Am*. 2022 Dec; 49(4), 809-821.
6. Ministério da Saúde (BR). Portaria Nº 485, de 1º de abril de 2014. Redefine o funcionamento do Serviço de Atenção às Pessoas em Situação de Violência Sexual no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde, 2014 [cited 2025 Jun 26]. Available from: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt0485_01_04_2014.html.
7. Malta, D. C., Bernal, R. T. I., Silva, A. G., Sá, N. N. B., Tonaco, L. A. B., Santos, S. L. A., et al. Fatores associados à notificação de violência na infância no Brasil. *Ciênc. saúde coletiva*. 2025 Feb; 30(02), e00572024.
8. Fluke, J. D., Tonmyr, L., Gray, J., Bettencourt, R. L., Bolter, F., Cash, S., et al. Child maltreatment data: A summary of progress, prospects and challenges. *Child Abuse Negl*. 2021 Sep;119(Pt 1), 104650.
9. Ministério da Saúde (BR). Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.
10. Li, L., Shen, X., Zeng, G., Huang, H., Chen, Z., Yang, J., et al. Sexual violence against women remains problematic and highly prevalent around the world. *BMC Womens Health*. 2023 Apr; 23(1), 196.
11. Souza Santos D., Bittencourt, E. A., Moraes Malinverni, A. C., Kisberi, J. B., França Vilaça, S., Iwamura, E. S. M. Domestic violence against women during the Covid-19 pandemic: A scoping review. *Forensic Sci Int Rep*. 2022 Jul; 5, 100276.

12. Martins, T. C. F., Guimarães, R. M. Distanciamento social durante a pandemia da Covid-19 e a crise do Estado federativo: um ensaio do contexto brasileiro. *Saúde debate*. 2022 Apr; 46(spe1), 265-280.
13. Fórum Brasileiro de Segurança Pública. *Anuário Brasileiro de Segurança Pública*. São Paulo (SP): FBSP, 2023.
14. Miele, C., Maquigneau, A., Joyal, C. C., Bertsch, I., Gangi, O., Gonthier, H., et al. International guidelines for the prevention of sexual violence: A systematic review and perspective of WHO, UN Women, UNESCO, and UNICEF's publications. *Child Abuse Negl*. 2023 Dec; 146, 106497.
15. Ministério da Saúde (BR). Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net. Brasília: Ministério da Saúde, 2025.
16. Taquette, S. R., Monteiro, D. L. M., Rodrigues, N. C. P., Ramos, J. A. S. The invisible magnitude of the rape of girls in Brazil. *Rev. Saúde Pública*. 2021; 55, 103.
17. Cruz, M. A., Gomes, N. P., Campos, L. M., Estrela, F. M., Whitaker, M. C. O., Lírio, J. G. S. Repercussões do abuso sexual vivenciado na infância e adolescência: revisão integrativa. *Ciênc. saúde coletiva*. 2021 Apr; 26(4), 1369-1380.
18. World Health Organization. Violence against women prevalence estimates, 2018: global, regional and national prevalence estimates for intimate partner violence against women and global and regional prevalence estimates for non-partner sexual violence against women [Internet]. Geneva: World Health Organization, 2021 [cited 2025 Jun 26]. Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/341338/9789240026681-eng.pdf?sequence=1>.
19. Balcioğlu, Y. H., Dogan, M., İnci, I., Tabo, A., Solmaz, M. Understanding the dark side of personality in sex offenders considering the level of sexual violence. *Psychiatr Psychol Law*. 2023 May; 31(2), 254-273.
20. Jiménez Aceves, J., Tarzia, L. Understanding the Perspectives and Experiences of Male Perpetrators of Sexual Violence Against Women: A Scoping Review and Thematic Synthesis. *Trauma Violence Abuse*. 2024 Oct; 25(4):3226-3240.
21. Silva, J. F., Albuquerque, L. D. A violenta emoção e a justificação do feminicídio no Brasil (1930–1939). *Arq. bras. psicol.* 2022 Sep; 74, e029.
22. Sahu, G., Choudhury, J. C., Pati, S., Mohapatra, A., Pradhan, P. K. Breaking Silence, Unmasking Perpetrators: A Prospective Study on Perpetrators of Sexual Violence. *Journal of Indian Academy of Forensic Medicine*. 2025 Mar; 46(4), 510-514.
23. Vasconcelos, N. M., Souza, J. B., Soares Filho, A. M., Coelho, P. H., Reinach, S., Stein, C., Gomes, C. S., et al. Female homicides in Brazil: global burden of disease study, 2000-2018. *Lancet Reg Health Am*. 2024 Nov; 40, 100935.

SPECIALIZED ASSISTANCE FOR WOMEN/GIRLS VICTIMS OF SEXUAL VIOLENCE: SERVICE PROFILE

ASSISTÊNCIA ESPECIALIZADA ÀS MULHERES/MENINAS VÍTIMAS DE VIOLENCIA SEXUAL: PERFIL DOS ATENDIMENTOS

Leidiene Ferreira Santos^{I*}, Michelle Tavares Barbosa dos Santos^{II}, Sânia Ponciano Gabriel Chabo^{III},
João Pedro Sousa Lima^{IV}, Juliana Bastoni da Silva^V, Danielle Rosa Evangelista^{VI}

Abstract. Sexual violence against women is a serious public health problem. Globally, one in eight women and girls has been raped or sexually assaulted before the age of 18, representing more than 370 million people. Therefore, understanding the epidemiological profile of abuse can contribute to more effective interventions, targeting the specificities of cases and victims. Thus, this research aimed to analyze cases of violence against women and girls registered at a Specialized Care Service for People in Situations of Sexual Violence (SAVIS) in a state in the Legal Amazon between 2015 and 2023. To this end, a descriptive, quantitative, time-series, documentary-based study was conducted, approved by the Human Research Ethics Committee (CAAE 72696123.5.0000.5519). SAVIS provided 2,005 (100%) services to women victims of sexual violence from 2015 to 2023, with 2022 being the year with the highest number of reports (333; 16.6%). Over the course of nine years, 1,845 (92%) women were raped, 110 (5.5%) were harassed, and 11 (0.55%) children were subjected to pornography. The majority of abuses (1,453; 72%) occurred in the home. Regarding age group, the highest incidence was among women aged 10 to 14 (1,021; 50.4%). In the capital studied, as in other national and international settings, sexual violence primarily victimizes young women. Most aggressors are male and known to the victims. It is concluded that over the years, there has been an increase in the number of services provided to victims of sexual abuse, showing that the prevalence of violence against women/girls continues to grow and that actions to address it are weak or non-existent.

Keywords: sex offenses; health services; violence against women; gender-based violence.

Resumo. A violência sexual contra as mulheres configura-se em um grave problema de saúde pública. Mundialmente, uma em cada oito mulheres/meninas sofreram estupro ou agressão sexual antes dos 18 anos, o que representa mais de 370 milhões de pessoas. Logo, conhecer o perfil epidemiológico dos abusos pode colaborar para intervenções mais efetivas, direcionadas às reais especificidades dos casos e das vítimas. Assim, esta pesquisa teve como objetivo analisar os casos de violência contra as mulheres/meninas registrados em um Serviço de Atenção Especializada às Pessoas em Situação de Violência Sexual (SAVIS) de um Estado da Amazônia Legal no período de 2015 a 2023. Para tanto, foi realizada uma pesquisa descritiva com abordagem quantitativa, do tipo série temporal e base documental, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (CAAE 72696123.5.0000.5519). O SAVIS realizou 2.005 (100%) atendimentos às mulheres vítimas de violência sexual de 2015 a 2023, sendo 2022 o ano com maior número de registros (333;16,6%). Ao longo de nove anos, 1.845 (92%) mulheres foram estupradas, 110 (5,5%) assediadas e 11 (0,55%) crianças submetidas à pornografia. A maioria dos abusos (1.453; 72%) ocorreu em ambiente doméstico. Em relação à faixa etária, a maior ocorrência foi em mulheres de 10 a 14 anos (1.021;50,4%). Na capital pesquisada, assim como em outros cenários nacionais e internacionais, a violência sexual vitimiza prioritariamente mulheres jovens. A maioria dos agressores é do sexo masculino e conhecido pelas vítimas. Conclui-se que ao longo dos anos houve aumento no número de atendimentos às vítimas de abuso sexual, evidenciando que a prevalência da violência contra as mulheres/meninas permanece crescente e que ações para seu enfrentamento são frágeis ou inexistentes.

Palavras-chave: delitos sexuais; serviços de saúde; violência contra a mulher; violência de gênero.

^I*Enfermeira, doutora em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências e Saúde (PPGECS-UFT), CEP: 77003110, Palmas, Tocantins, Brasil, e-mail leidesantos@uft.edu.br, <https://orcid.org/0000-0002-2969-6203>

^{II}Médica, graduada pela Universidade Federal do Tocantins-UFT, Universidade Federal do Tocantins CEP: 77003110, Palmas, Tocantins, Brasil <https://orcid.org/0000-0002-0831-8940>

^{III}Enfermeira, mestre em Ensino em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Tocantins-UFT, Universidade Federal do Tocantins CEP: 77003110, Palmas, Tocantins, Brasil,

^{IV}Psicólogo, mestre em Ensino em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Tocantins-UFT, e-mail sousa.lima1@mail.uft.edu.br, Universidade Federal do Tocantins, CEP: 77003110, Palmas, Tocantins, Brasil,

^VEnfermeira, Doutorado em Enfermagem pela Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, e-mail juliana.bastoni@mail.upt.edu.br, Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PPGCS-UFT), CEP: 77003110, Palmas, Tocantins, Brasil,

^{VI}Enfermeira, Doutorado em Enfermagem pela Universidade Federal do Ceará, Universidade Federal do Tocantins, CEP: 77003110, Palmas, Tocantins, Brasil, <https://orcid.org/0000-0002-4472-2879>

INTRODUCTION

Violence against women is a serious global public health problem (Stöckl et al., 2024), particularly sexual violence, which has been showing alarming numbers, resulting from a scenario of vulnerability and gender inequality. It is estimated that, globally, approximately 27% of women aged 15 to 49 who have had a partner at some point have experienced physical and/or sexual violence, usually with early onset, affecting girls and young women, with approximately 24% of cases occurring in the 15-19 age group.¹

Current data reveal that, globally, one in eight women/girls has been a victim of rape or sexual assault before the age of 18, representing more than 370 million people. When considering forms of sexual violence without physical contact, such as virtual or verbal abuse, the number becomes even more significant, reaching approximately 650 million, or one in five women and girls.²

It is important to emphasize that sexual violence causes deep and persistent suffering in women and girls. In childhood and adolescence, this type of aggression results in feelings of anguish, humiliation, fear, constant insecurity, disconnection from one's body, damaged self-image, self-accusation, and guilt. Victims may feel responsible for the abuse, develop suicidal thoughts, and experience a variety of other physical and mental health problems.³

The consequences of sexual violence for women and girls are multifaceted and varied, including vaginal dysfunction, recurrent urinary tract infections, widespread and chronic pain, sleep problems, fibromyalgia, eating disorders, anxiety, severe depression, and chronic fatigue.³

Therefore, there is an urgent need for strategies to prevent this problem and effective measures to support and assist victims. It is essential that care for women experiencing sexual violence is not limited to isolated actions, but rather constitutes intersectoral initiatives that enable care, protection, prevention, and the establishment of a flow of assistance.⁴⁻⁵

Nationally, there are Care Services for People Experiencing Sexual Violence, classified as referral units for comprehensive care for women, men, children, adolescents, and the elderly. Their main functions are to preserve life, offer comprehensive health care, and promote a network of care. These services operate in health units of the Unified Health System (SUS) and are staffed by teams of nurses, doctors, psychologists, and social workers, fully trained to care for victims of sexual assault. In referral services for termination of pregnancy, in cases provided by law, care may be provided in general hospitals, maternity wards, emergency rooms, Emergency Care Units (UPA), and other non-hospital emergency services.⁶

Considering the relevance of producing and analyzing reports for the planning and implementation of practices more effectively aimed at preventing and addressing violence.⁷⁻⁸ This research aimed to investigate cases of violence against women/girls registered at a Specialized Care Service for People in Situations of Sexual Violence (SAVIS) in a state within the Legal Amazon, from 2015 to 2023.

The purpose is to shed light on the characteristics of sexual abuse against women/girls in a region of the Legal Amazon, to support the application of evidence-based interventions and, consequently, protect the rights of this population.

MATERIALS AND METHODS

This is a descriptive, quantitative, time-series, documentary-based study that analyzed data on sexual violence against women and girls treated at SAVIS (National Health Surveillance Service) in a public hospital located in a capital city in the Legal Amazon.

This unit has a multidisciplinary team of doctors, nurses, psychologists, social workers, pharmacists, and nursing technicians to provide urgent and emergency care, as well as outpatient care for up to six months.

On-site, they provide examinations, medications, psychological and social support, immunizations, and, in cases of pregnancy resulting from rape, the performance of an abortion provided for by law. The service has been operating since 2012, 24 hours a day, seven days a week, without the need for referrals. For this research, data regarding services provided to women and girls were provided by the Epidemiological Surveillance Department of the hospital where SAVIS is located, via an electronic spreadsheet, in April 2024. The variables used were: age,

education, and marital status of the victim; type of sexual violence; relationship with the perpetrator; means used for the assault; and the perpetrator's life cycle.

Data analysis was performed in Microsoft Excel between April and July 2024, using simple descriptive statistics, with the results expressed as absolute and relative frequencies.

The inclusion criterion was the records of women and girls who were victims of sexual violence from 2015 to 2023. Records that did not specify the type of violence perpetrated were excluded.

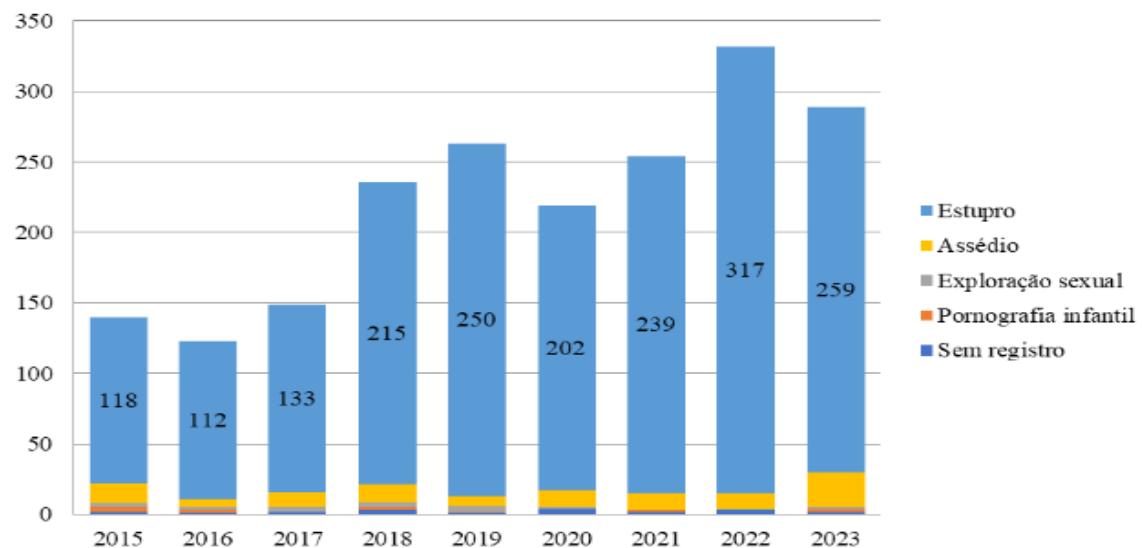
It should be noted that, although the municipality has a referral service for children in situations of violence (SAVI), some of them turn to SAVIS for assistance, which is provided by the same service. Therefore, this group was included in the analysis.

This research complies with the precepts of Resolution No. 466/12.9 of the National Health Council (CNS) and was approved by a Human Research Ethics Committee (CAAE 72696123.5.0000.5519) and by the State Health Department, where it was conducted.

RESULTS AND DISCUSSION

SAVIS provided 2,005 (100%) services to women and girls who were victims of sexual violence between 2015 and 2023, with 2022 having the highest number of reports, totaling 333 cases (16.6%). Over the nine-year period, 1,845 (92%) women and girls were victims of rape, 110 (5.5%) of sexual harassment, and 11 (0.55%) children were subjected to pornography. The majority of abuse, corresponding to 1,453 (72%) cases, occurred in domestic settings (Figure 1).

FIGURE 1. Notifications made by SAVIS according to the year of occurrence/service and the type of sexual violence. The capital is located in the Legal Amazon. 2024. (n=2005)



Source: Prepared by the authors based on data from SAVIS (2024).

There is evidence that one in four young women (aged 15 to 24) who have been in a relationship will have experienced intimate partner violence by the age of 251. Furthermore, approximately one in three women worldwide has experienced some form of sexual violence in her lifetime. Such abuse represents a serious violation of human rights and has adverse consequences for the physical and mental health of victims.¹⁰

Violence against women is an alarming situation in Brazil and Latin America, which has been significantly exacerbated during the COVID-19 pandemic. Specifically, in the national context, there has been a significant increase in this type of violence, whether due to financial instability, increased contact between victim and perpetrator, women's overburdened responsibilities, increased alcohol and drug use, reduced care services, and the shift to online assistance formats, which are not always accessible to everyone.¹¹

Data recorded by SAVIS show that in 2020, the year the COVID-19 pandemic began in Brazil, marked by social isolation as a measure to contain the virus, there was a reduction in the number of services provided to women and girls victims of sexual violence at the unit. This may be related to underreporting of cases and the confinement of victims with their perpetrators, which hindered access to assistance and protection services.¹² In 2022, Brazil recorded the highest number of rapes in history, totaling 74,930 cases, of which 88.7% (66,463) involved women, the majority of whom were girls under 13 years of age. Furthermore, most rapes occurred in the victims' homes—51,177 (68.3%)—and were committed by acquaintances.¹³

These aspects reinforce the urgent need for actions aimed at combating sexual violence, considering the nature of the cases and social contexts, as interdisciplinary, interprofessional, and interinstitutional interventions.¹⁴ Regarding the profile of sexual violence victims treated at SAVIS, the age group with the highest incidence was 10 to 14 years old, with 1,021 (50.4%); 1,017 (50.2%) had incomplete elementary education, and 1,234 (61.5%) were single (Table 1).

TABLE 1. Profile of women served by SAVIS from 2017 to 2023. Palmas, Tocantins, Brazil. 2024. (n=2,005)

Characteristics	Years									Total
	2015 n	2016 n	2017 n	2018 n	2019 n	2020 n	2021 n	2022 n	2023 n	
Age Range										
<1 Year	0	0	0	4	0	1	2	2	0	9
1-4	15	11	5	9	12	5	7	2	7	73
5-9	19	16	20	25	33	25	44	32	36	250
10 a 14	64	62	75	121	121	114	132	176	156	1021
15-19	13	9	15	27	39	26	38	51	41	259
20-34	22	17	19	36	46	31	29	52	44	296
35-49	3	7	7	8	13	11	8	17	10	84
= ou > 50	2	1	2	2	0	2	1	1	2	13
Education										
Illiterate	2	1	0	1	1	1	3	0	0	9
Incomplete Elementary School	71	60	73	110	136	121	130	168	148	1017
Complete Elementary School	10	5	17	28	28	33	50	56	51	278
High School	15	17	15	27	41	22	25	52	43	257
Higher Education	2	4	1	12	8	9	7	13	6	62
NSA/White	38	36	37	54	50	29	46	44	48	382
Marital Status										
Married	26	25	25	25	32	26	16	29	21	225
Single	64	60	82	151	159	142	178	221	177	1234
NSA/White	48	38	36	56	73	47	67	83	98	546

Source: Prepared by the authors based on data from SAVIS (2024)

Between 2020 and 2024, 85,386 cases of sexual violence against adolescents aged 10 to 14 were reported to the Notifiable Diseases Information System (SINAN), with a gradual increase in reports over the years. During the same period, there were 71,619 reports of sexual abuse against girls up to nine years old.¹⁵

However, it is important to consider the underreporting of rape cases, which is one manifestation of this serious and chronic public health problem. The lack of adequate recording in official statistics in Brazil leads to an underestimation of its magnitude. Therefore, public policies are needed to improve reporting systems for sexual violence and guarantee the right to protection for victims, especially those in positions of greater individual and social vulnerability and with less access to health services, such as girls under 14.¹⁶

It is also important to note that in addition to physical and mental harm, girls who suffer sexual violence experience significant changes in their social lives. Among the repercussions are low self-esteem, depression, post-traumatic stress disorder (PTSD), difficulty sleeping, borderline personality disorder, self-harm, suicidal behavior, psychotic disorder, auditory hallucinations, and involvement with alcohol, tobacco, and other drugs.¹⁷

Furthermore, sexual violence can result in a teenage pregnancy, essentially unplanned and unwanted, and lead to psycho-emotional problems, especially when the pregnancy is the result of abuse, often perpetrated by a family member.¹⁷

In this perspective, regarding the profile of the aggressors of the women/girls treated at SAVIS, 1,924 (96%) were men; the majority were adults (943; 47.3%) and adolescents (386; 19.3%), and at least 1,588 (79.2%) had some type of relationship with the victim. The main means used for sexual violence were threats (491; 24.5%), physical force (456; 22.7%), sharp instruments (69; 3.4%), hanging (47; 2.3%), firearms (45; 2.2%), and poisoning (13; 0.65%) (Table 2).

TABLE 2. Profile of aggressors of women treated at SAVIS from 2017 to 2023. Palmas, Tocantins, Brazil. 2024. (n=2,005)

Characteristics	Years										Total
	2015 n	2016 n	2017 n	2018 n	2019 n	2020 n	2021 n	2022 n	2023 n	n	
Life Cycle											
Child (0 a 9 years)	4	1	1	3	0	2	3	1	1	16	
Teenager (10 a 19 years)	25	23	40	50	52	42	46	44	64	386	
Young Adult (20 a 24 years)	28	28	33	50	45	43	29	57	42	355	
Adult (25 a 59 years)	64	53	45	92	122	96	142	186	148	948	
Elderly (≥ 60 years)	5	2	8	6	13	13	15	16	13	91	
NSA/Blank	12	16	16	31	32	19	26	29	28	209	
Link to the Offender											
Stepfather	1	1	0	2	2	1	2	6	1	16	
Father	36	27	33	37	36	40	22	35	27	293	
Mother	1	1	5	6	2	1	5	11	3	35	

Spouse	47	38	45	78	121	85	134	138	140	825
Ex-Spouse	0	0	0	2	1	2	0	1	2	8
Boyfriend	0	0	0	1	2	0	1	1	1	6
Ex-Boyfriend	0	1	1	1	1	0	1	0	0	5
Friend/Acquaintance	25	27	25	49	47	42	30	64	47	356
Employee	0	0	4	7	7	6	7	9	16	56

Source: Prepared by the authors based on data from SAVIS (2024)

Violence against women/girls, especially sexual violence, is predominantly perpetrated by males. It is noteworthy that a variety of factors are involved in the characterization of perpetrators of sexual crimes, with secondary psychopathy and narcissism indicating a greater likelihood of more violent sexual assaults. The perceptions and attitudes of men who commit sexual violence are complex and, to some extent, predictable, indicating a powerful influence of structural and cultural factors in a patriarchal society. Violence against women is a culturally tolerated phenomenon, deeply rooted in social life, corroborating the invisibility of this offense, reflecting a process historically constructed under the logic of justifying the crime and blaming the victim, both by the general public and by the criminal justice system itself. From this perspective, the crucial role of parents, guardians, and older family members in promoting a healthy mindset regarding female sexuality and curbing aggressive instincts in men/boys is also highlighted. Measures such as formal sex education and behavioral analysis by professionals at the school segments to identify and address potential perpetrators early in their formative years can also be adopted as sexual crime prevention strategies.²²

Sexual violence against women and girls is unequivocally widespread throughout the world. It is not a small problem that occurs only in some sectors of society, but a global public health challenge of pandemic proportions, affecting hundreds of millions of women and girls and requiring urgent government and intersectoral interventions.¹⁸

However, it is important to note that women's vulnerability occurs unequally. In Brazil, violent deaths among this group are primarily caused by domestic conflicts, but are also influenced by changes in urban and social contexts, such as the availability of firearms and the dynamics of drug trafficking. Between 2000 and 2018, while the Northeast and North macro-regions saw an increase in homicide rates, the Southeast region saw a reduction, especially in larger municipalities.²³

Therefore, the approach to violence against women needs to be intersectoral and structural, and understood as gender-based violence, to guarantee equal and fair access to rights for all, with special attention to those whose vulnerabilities increase the risk of abuse.²³

CONCLUSION

Over the course of nine years, SAVIS provided services to 2,005 women and girls who were victims of sexual violence, the majority of whom were under 14 years of age and had not completed elementary school. The abuse was primarily perpetrated by male individuals who had some kind of relationship with the victim.

From 2015 to 2023, there was an annual increase in the number of services, highlighting that the prevalence of violence against women and girls continues to rise and that actions to address it are weak or non-existent. Preventing sexual violence against women and girls should be considered a priority public health goal, implemented through the coordination of various sectors, such as health, education, social assistance, and criminal justice, based on intersectoral, collaborative, humane, and engaged work.

A limitation of this research is the use of secondary sources, with many forms not fully completed. However, the data allowed us to describe the profile of victims and aggressors, the types of sexual violence and other aspects, constituting an important tool for planning and implementing actions aimed at tackling sexual violence against women/girls.

REFERENCES

1. Sardinha, L., Maheu-Giroux, M., Stöckl, H., Meyer, S. R., García-Moreno, C. Global, regional, and national prevalence estimates of physical or sexual, or both, intimate partner violence against women in 2018. *Lancet*. 2022 Feb; 399(10327), 803-813.
2. United Nations Children's Fund. When numbers demand action: confronting the global scale of sexual violence against children. New York (NY): United Nations Children's Fund, 2024.
3. Sigurdardottir, S., Halldorsdottir, S. Persistent Suffering: The Serious Consequences of Sexual Violence against Women and Girls, Their Search for Inner Healing and the Significance of the #MeToo Movement. *Int J Environ. Res Public Health*. 2021 Feb;18(4), 1849.
4. Stöckl, H. Sorenson, S. B. Violence Against Women as a Global Public Health Issue. Vol. Annual Review of Public Health. 2024 May; 45, 277-294.
5. Keyser, L., Maroyi, R., Mukwege, D. Violence Against Women - A Global Perspective. *ObstetGynecol Clin North Am*. 2022 Dec; 49(4), 809-821.
6. Ministério da Saúde (BR). Portaria Nº 485, de 1º de abril de 2014. Redefine o funcionamento do Serviço de Atenção às Pessoas em Situação de Violência Sexual no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde, 2014 [cited 2025 Jun 26]. Available from: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt0485_01_04_2014.html.
7. Malta, D. C., Bernal, R. T. I., Silva, A. G., Sá, N. N. B., Tonaco, L. A. B., Santos, S. L. A., et al. Fatores associados à notificação de violência na infância no Brasil. *Ciênc. saúde coletiva*. 2025 Feb; 30(02), e00572024.
8. Fluke, J. D., Tonmyr, L., Gray, J., Bettencourt, R. L., Bolter, F., Cash, S., et al. Child maltreatment data: A summary of progress, prospects and challenges. *Child Abuse Negl*. 2021 Sep;119(Pt 1), 104650.
9. Ministério da Saúde (BR). Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.
10. Li, L., Shen, X., Zeng, G., Huang, H., Chen, Z., Yang, J., et al. Sexual violence against women remains problematic and highly prevalent around the world. *BMC Womens Health*. 2023 Apr; 23(1), 196.
11. Souza Santos D., Bittencourt, E. A., Moraes Malinverni, A. C., Kisberi, J. B., França Vilaça, S., Iwamura, E. S. M. Domestic violence against women during the Covid-19 pandemic: A scoping review. *Forensic Sci Int Rep*. 2022 Jul; 5, 100276.
12. Martins, T. C. F., Guimarães, R. M. Distanciamento social durante a pandemia da Covid-19 e a crise do Estado federativo: um ensaio do contexto brasileiro. *Saúde debate*. 2022 Apr; 46(spe1), 265-280.
13. Fórum Brasileiro de Segurança Pública. Anuário Brasileiro de Segurança Pública. São Paulo (SP): FBSP, 2023.
14. Miele, C., Maquigneau, A., Joyal, C. C., Bertsch, I., Gangi, O., Gonthier, H., et al. International guidelines for the prevention of sexual violence: A systematic review and perspective of WHO, UN Women, UNESCO, and UNICEF's publications. *Child Abuse Negl*. 2023 Dec; 146, 106497.

15. Ministério da Saúde (BR). Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net. Brasília: Ministério da Saúde, 2025.
16. Taquette, S. R., Monteiro, D. L. M., Rodrigues, N. C. P., Ramos, J. A. S. The invisible magnitude of the rape of girls in Brazil. *Rev. Saúde Pública*. 2021; 55, 103.
17. Cruz, M. A., Gomes, N. P., Campos, L. M., Estrela, F. M., Whitaker, M. C. O., Lírio, J. G. S. Repercussões do abuso sexual vivenciado na infância e adolescência: revisão integrativa. *Ciênc. saúde coletiva*. 2021 Apr; 26(4), 1369-1380.
18. World Health Organization. Violence against women prevalence estimates, 2018: global, regional and national prevalence estimates for intimate partner violence against women and global and regional prevalence estimates for non-partner sexual violence against women [Internet]. Geneva: World Health Organization, 2021 [cited 2025 Jun 26]. Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/341338/9789240026681-eng.pdf?sequence=1>.
19. Balcioğlu, Y. H., Dogan, M., İnci, I., Tabo, A., Solmaz, M. Understanding the dark side of personality in sex offenders considering the level of sexual violence. *Psychiatr Psychol Law*. 2023 May; 31(2), 254-273.
20. Jiménez Aceves, J., Tarzia, L. Understanding the Perspectives and Experiences of Male Perpetrators of Sexual Violence Against Women: A Scoping Review and Thematic Synthesis. *Trauma Violence Abuse*. 2024 Oct; 25(4):3226-3240.
21. Silva, J. F., Albuquerque, L. D. A violenta emoção e a justificação do feminicídio no Brasil (1930–1939). *Arq. bras. psicol.* 2022 Sep; 74, e029.
22. Sahu, G., Choudhury, J. C., Pati, S., Mohapatra, A., Pradhan, P. K. Breaking Silence, Unmasking Perpetrators: A Prospective Study on Perpetrators of Sexual Violence. *Journal of Indian Academy of Forensic Medicine*. 2025 Mar; 46(4), 510-514.
23. Vasconcelos, N. M., Souza, J. B., Soares Filho, A. M., Coelho, P. H., Reinach, S., Stein, C., Gomes, C. S., et al. Female homicides in Brazil: global burden of disease study, 2000-2018. *Lancet Reg Health Am*. 2024 Nov; 40, 100935.

ATITUDES FRENTE AO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

ATTITUDES TOWARDS AUTISTIC SPECTRUM DISORDER: A SYSTEMATIC REVIEW

Mírian Carla Lima Carvalho ^{*I}, Luiz Fernando de Oliveira Santos ^{II}, Andrêsa Fernanda Gomes Pereira ^{III},
Suiane Magalhães Tavares ^{IV}, Carlos Eduardo Pimentel ^V

Resumo. O Transtorno do Espectro Autista incorpora uma variedade de distúrbios graves na forma como os indivíduos interagem e se comunicam. Considerando a relevância dos relacionamentos sociais no tratamento do autismo, este estudo teve como objetivo analisar os instrumentos de pesquisa utilizados para verificar as atitudes da população em relação ao Transtorno do Espectro Autista, visando compreender pensamentos, sentimentos e comportamentos das pessoas frente aos indivíduos com essa condição. Esta revisão sistemática de literatura foi conduzida utilizando o protocolo PRISMA, com as bases de dados CAPES e PUBMED. Os descritores foram verificados no DeCS (Descritores de Ciências da Saúde)/Mesh (Medical Subject Headings) e BVS psi (Biblioteca Virtual em Saúde - Psicologia Brasil), sendo utilizado os seguintes unitermos: "Autism Spectrum Disorder" and "Attitude" and "Instruments". Sete artigos foram analisados dos quais se observaram os seguintes instrumentos: Lifespan Sibling Relationship Scale; J-MAS, tradução da Escala de Atitudes Multidimensionais para japonês; Método Likert (Atitudes Explícitas); Método ST-IAT (Atitudes Implícitas); Lista de verificação de adjetivos (ACL); Parental Attitude Research Instrument; Parental Attitudes Questionnaire; Questionário sobre atitudes e práticas pedagógicas para com pessoas com TEA, baseado no Desenho Universal da Aprendizagem de Rose (2003), e Behavior guidance techniques. As principais atitudes identificadas incluíram: atitude de dominância da mãe, atitude de dependência da família, atitude de superautoridade, atitudes positivas de irmãos na adolescência e atitudes cognitivas e comportamentais positivas, após contato com as pessoas com autismo. Destarte, compreende-se a pertinência e importância do presente trabalho na disseminação e reflexão acerca da temática, tal qual no emprego de pesquisas futuras, visando ampliar o entendimento sobre os fatores que influenciam a percepção social e as interações cotidianas, acerca das pessoas diagnosticadas com autismo.

Palavras-chave: atitude; crianças; transtorno do espectro autista; medidas avaliativas.

Abstract. The Autistic Spectrum Disorder incorporates a variety of serious disorders in the way individuals interact and communicate. Considering the relevance of social relationships in the treatment of autism, this study aimed to analyze the research instruments used to verify the attitudes of the population against the autistic spectrum disorder, aiming to understand people's thoughts, feelings and behaviors against individuals with this condition. This systematic literature review was conducted using the Prisma Protocol, with the CAPES and Pubmed databases, the descriptors were verified in the DeCS (Health Sciences Descriptors)/Mesh (Medical Subject Headings) and BVS PSI (Virtual Health Library - Psychology Brazil), being used the following uniterms: "Autism Spectrum Disorder" and "Attitude" and "Instruments". Seven articles were analyzed, of which the following instruments were observed: Lifespan Sibling Relationship Scale; J-mas, translation of the multidimensional attitudes scale) to Japanese; Likert method (explicit attitudes); ST -iat method (implicit attitudes); Adjective Verification List (ACL); Parental Attitude Research Instrument; Parental Attitudes Questionnaire; Questionnaire on attitudes and pedagogical practices for people with ASD, based on the universal design of Rose's learning (2003); and Behavior Guidance Techniques. The main attitudes identified included: Mother's Dominance attitude, family dependence attitude, attitude of superauthority, positive siblings' attitudes in adolescence and positive cognitive and behavioral attitudes after interaction with people with autism. Thus, it is understood the relevance and importance of the present work in the dissemination and reflection on the theme, as in the use of future research, aiming to broaden the understanding of the factors that influence social perception and everyday interactions, about people diagnosed with autism.

Keywords: attitude; children; autism spectrum disorder; evaluative measures.

*IPsychopedagogue; PhD Candidate in Social Psychology, Graduate Program in Social Psychology, Federal University of Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brazil; Undergraduate Student in Psychology, Faculdade Nova Esperança, João Pessoa, PB, Brazil. Address: Campus I, Castelo Branco, João Pessoa, PB, Brazil. ZIP Code: 58051-900. E-mail: mirianclcarvalho@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3129-2985>

IIUndergraduate Student in Psychology, Department of Psychology, Federal University of Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brazil. Address: Campus I, Castelo Branco, João Pessoa, PB, Brazil. ZIP Code: 58051-900. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5766-6473>

IIIEducational Psychologist; PhD Candidate in Social Psychology, Graduate Program in Social Psychology, Federal University of Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brazil. Address: Campus I, Castelo Branco, João Pessoa, PB, Brazil. ZIP Code: 58051-900. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7550-7971>

IVPsychologist; PhD in Social Psychology, Federal University of Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brazil; Professor at Faculdade Nova Esperança, João Pessoa, PB, Brazil. Address: Avenida Frei Galvão, 12, Gramame, João Pessoa, PB, Brazil. ZIP Code: 58067-695. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9769-3090>

VPsychologist; PhD in Social, Work, and Organizational Psychology (PSTO), University of Brasília (UnB), Brasília, DF, Brazil; Professor in the Graduate Program in Social Psychology and in the Undergraduate Program in Psychology, Department of Psychology, Federal University of Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brazil. Address: Campus I, Castelo Branco, João Pessoa, PB, Brazil. ZIP Code: 58051-900. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3894-5790>

INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é definido como um transtorno do neurodesenvolvimento, devido ao vínculo com a cognição e sintomas apresentados no decorrer da infância^{1 2}. Sobre as causas do TEA ainda pouco se sabe, porém, existem investigações que apontam o fator genético associado a existência desse transtorno, tais como: o parto prematuro e o uso de medicamentos antiepilepticos pela genitora, a exemplo do ácido valpróico³.

A sintomatologia desse Transtorno é composta de um grupo de critérios diagnóstico descritos da seguinte forma: “(a) Déficits persistentes na comunicação social e interação social”; “(b) Padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses e atividades”; “(c) Sintomas presentes no período inicial de desenvolvimento”; “(d) Os sintomas levam a prejuízos significativos no funcionamento do indivíduo”; “(e) Esses distúrbios não são mais explicados pela deficiência intelectual, embora possam ser comórbidos”⁴.

O grupo de sintomas leva a pessoa com TEA a agir e se comportar de determinada forma, por exemplo, no primeiro grupo de sintomas (a), eles podem ter dificuldades na fala, dificuldades na iniciação ou manutenção de uma interação com pares, compreensão dos processos envolvidos nos relacionamentos, ecolalia tardia ou imediata etc.^{1 2 4 5 6}.

Enquanto no grupo de sintomas (b), pode-se perceber padrões estabelecidos, seja no uso de roupas, nas rotinas determinadas, repetição de interesses vistos numa conversação ou no uso de objetos, estereotipias com o corpo em movimento ou com o uso de objetos, hiper ou hiporreatividade sensoriais^{1 2 4 5}.

Outros comportamentos também podem vir a existir na pessoa com TEA, embora não sejam características diagnósticas, eles podem surgir diante de possíveis características do transtorno. Assim, pode haver a agressão (como a raiva) em casos de rigidez cognitiva ou decorrentes de déficits na comunicação, muito embora a agressão não seja aplicada a todas as pessoas que venham a ter esse diagnóstico. Além disso, comportamentos autolesivos também podem existir em pessoas com essa condição⁷. Esses comportamentos agressivos podem interferir nos relacionamentos com os pares, seja pela emissão de tais respostas ou pela visão pré-estabelecida de que as “pessoas com TEA são agressivas”, tal qual no bem-estar dos genitores que lidam com essas particularidades diariamente. Tendo em vista, esses aspectos patologizantes e individuais que podem estar presentes na pessoa com TEA e seus relacionamentos sociais vivenciados, cabe a este estudo uma busca na literatura sobre as atitudes das pessoas que estão envolvidas nas relações sociais desse público-alvo, com a finalidade de compreender o tipo de atitude empregada, se existem respostas favoráveis ou desfavoráveis, assim como, quais os instrumentos avaliativos desse construto.

Nesse sentido, destaca-se que as atitudes podem existir em nível explícito, quando é possível ter consciência e facilmente são relatadas, ou em nível implícito, quando o indivíduo não tem consciência e são desconhecidas pelo indivíduo⁸. Além disso, tais posturas não podem ser observadas diretamente, mas sim através de inferências nas respostas observadas uma vez que essas respostas são eliciadas por objetos atitudinais. E para que a atitude seja formada é importante que se entre em contato com o objeto e a partir disso emitir uma resposta individualizada, podendo existir de forma favorável ou desfavorável⁸. No caso deste estudo, os objetos atitudinais são as pessoas com TEA e as respostas serão de pessoas que tenham o contato com esse grupo.

No tocante a avaliação das atitudes, existem várias formas de medidas, tais como: medidas autodescritivas (questionário likert, escala de diferencial semântico, escala de Thurstone, escala de Guttman, escala de distância social); medidas fisiológicas (acompanhamentos de reações fisiológicas em reações emocionais); técnicas observacionais (observação participantes do objeto); medidas auto aplicáveis (self-report) de crenças, sentimentos e comportamentos; reações do indivíduo a estímulos parcialmente estruturados; e performance em tarefas objetivas nas quais o desempenho é afetado por atitude⁹. Ademais, ressalta-se também a existência das medidas implícitas que envolvem julgamentos expressos de forma automática e sem a percepção consciente dessa expressão. Uma técnica avaliativa para essa medida é o priming⁸.

Após rápida investigação, observou-se que existe uma lacuna em nível nacional de estudos sobre atitude e o TEA, sendo identificadas apenas dissertações acerca do tema. Por isso, buscou-se ampliar o escopo desta revisão

para incluir um recorte de extensão internacional acerca da presente temática. De posse desses achados, constatou-se a pertinência de compreender os tipos de sentimentos, ações e pensamentos que a população apresenta frente às pessoas com TEA, assim como, a importância de analisar se os instrumentos existentes utilizados para mensurar esse construto são medidas eficazes de avaliação com parâmetros adequados de precisão.

Ainda nesse contexto, um estudo realizado¹⁰ para examinar o estigma público de crianças com TEA, através dos pares em idade escolar, concluiu que existem atitudes mais negativas de crianças que estão em desenvolvimento típico e em idade escolar para com pessoas diagnosticadas com autismo. A pesquisa também ressaltou que as atitudes explícitas melhoraram com a idade e as atitudes implícitas permaneceram constantemente negativas.

Se tratando dos adultos, Morrison et al.¹¹ afirmou que no caso de avaliadores não autistas para com adultos autistas, havia uma avaliação mais favorável quando se sabia do diagnóstico do Autismo e quando se tinha um alto nível de conhecimento sobre a temática. O que implica dizer que o fato de ter conhecimento sobre o autismo está associado às crenças e, possivelmente, influenciará nas atitudes adotadas para com esses indivíduos.

Diante do exposto, elegeu-se como objetivo geral: Analisar os instrumentos de pesquisa utilizados para verificar as atitudes da população frente ao Transtorno do Espectro Autista. Especificamente, buscou-se: 1. Descrever os instrumentos e as pessoas avaliadas diante de suas atitudes perante o Transtorno do Espectro Autista; 2. Verificar os parâmetros de precisão dos instrumentos que avaliam as atitudes de outras pessoas diante da pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e 3. Identificar as atitudes adotadas frente a pessoa com Transtorno do Espectro Autista.

MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo refere-se a uma revisão sistemática da literatura, de natureza qualitativa e quantitativa e caráter bibliográfico, é uma pesquisa que abrange evidências científicas sobre outros estudos, de forma metódica, clara, avaliando criticamente os dados coletados, sendo possível a reprodutibilidade^{12,13}. Esta revisão sistemática foi conduzida com o intuito de sintetizar as atitudes das pessoas frente a indivíduos com transtorno do espectro autista (TEA).

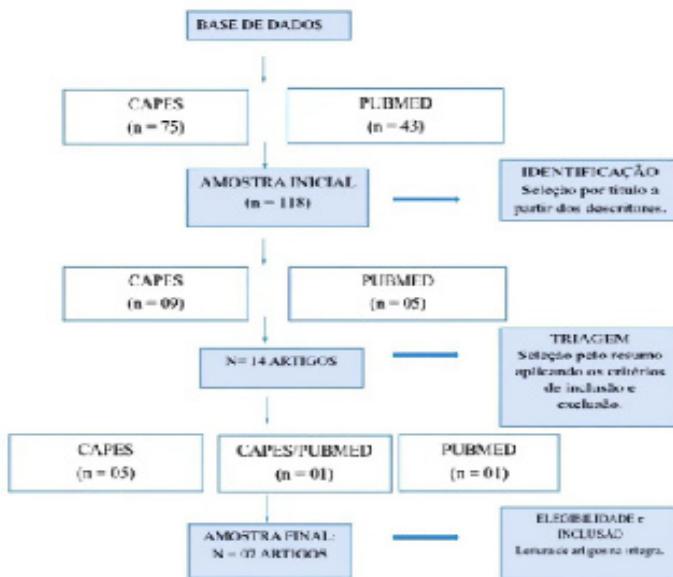
Para tanto, seguiu as diretrizes PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), um protocolo que se destaca em pesquisa de revisão sistemática e meta-análises visando garantir a transparência e a reprodutibilidade dos resultados. O protocolo propõe a execução de quatro etapas: “(1) Identificação, (2) Triagem, (3) Elegibilidade e (4) Inclusão”¹⁴.

Tendo como referência os processos acima pretendidos para uma revisão sistemática, os descritores foram verificados no DeCS (Descritores de Ciências da Saúde)/Mesh (Medical Subject Headings) e BVS psi (Biblioteca Virtual em Saúde - Psicologia Brasil) no dia 16 de abril de 2023, os termos foram empregados na língua inglesa, visto que contemplam publicações relevantes para as pesquisas no cenário nacional e internacional. Na oportunidade, utilizou-se os seguintes unitermos: “Autism Spectrum Disorder and Attitude and Instruments”. Durante o procedimento de busca e seleção de artigos foram adotados os critérios de inclusão: publicações dos últimos 20 anos; dentro da temática supracitada; e tendo como amostra crianças com o diagnóstico de TEA. Os critérios de exclusão aplicados foram: trabalhos referentes a artigos duplicados, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses.

A coleta dos dados foi realizada no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e National Library of Medicine (Pubmed) sendo aplicados os filtros: revisados por pares e nos últimos 20 anos (2003 a 18 de abril de 2023). Ademais, buscou-se ampliar a revisão incluindo outra base de dados como a Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), embora não tenha sido encontrado nenhum artigo.

A partir da primeira etapa de identificação com o uso dos descritores, foram encontrados 118 artigos, sendo a maioria (75) dos artigos encontrados na CAPES e a minoria (43) encontrados na Pubmed. Na segunda etapa, da triagem, foram selecionados 14 artigos, por meio da análise dos títulos e/ou resumos, que incluíam

descritores e sinônimos relacionados ao Transtorno do Espectro Autista (Autismo e Asperger).



Fonte: Baseado no Prisma.

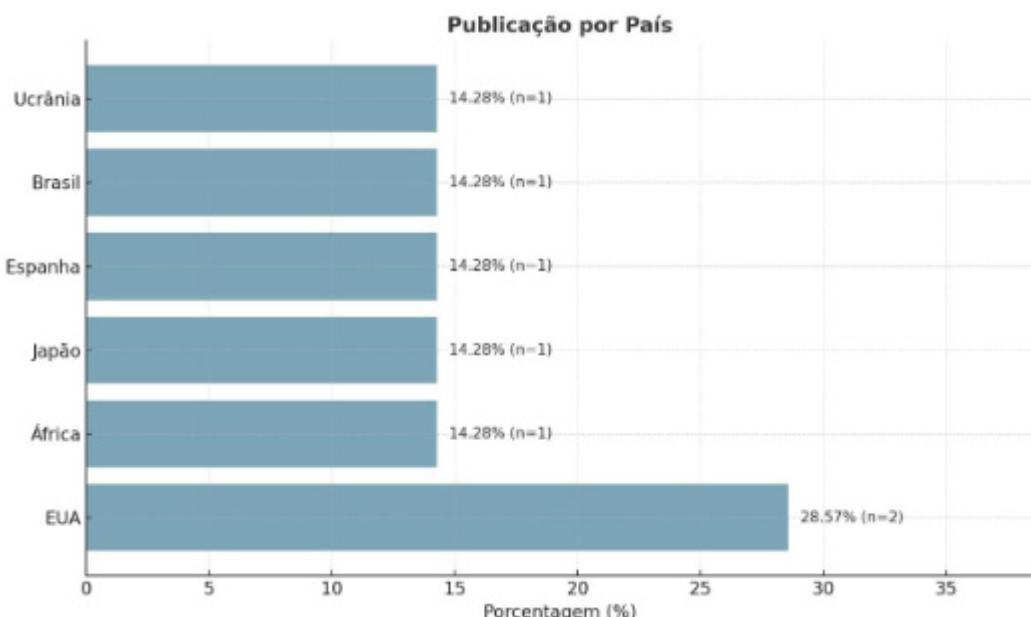
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características estruturais dos estudos

Para uma melhor visualização e discussão dos dados, foram observadas as características gerais dos estudos analisados, abordando os contextos de publicação, amostra e instrumentos de estudos sobre as atitudes para com pessoas com diagnóstico de TEA.

Os resultados mostram que dos sete artigos encontrados, observou-se o maior quantitativo publicado no ano de 2021 com 28,57% (n = 02), os demais anos contou com 14,28% (n = 01) cada ano, sendo estes 2008, 2014, 2017, 2018 e 2023. Vale ressaltar que, embora tenha-se escolhido a partir de 2003, apenas foram encontrados artigos a partir do ano de 2008. Com relação aos países, notou-se que a maioria dos artigos selecionados era pertencente aos Estados Unidos, com 28,57% (n = 2). Para os demais países a porcentagem foi de 14,28% (n = 1), sendo eles: África, Japão, Espanha, Brasil e Ucrânia (ver Figura 2).

FIGURA 2. Publicação por País



Fonte: próprio autor

Dentre a amostra avaliada nos estudos, a maioria era contemplado por professores e pais de pessoa com TEA, cujo percentual de cada tipo de amostra foi de 28,57% (n = 2), as demais foram com: a população em geral, colegas e irmãos de pessoa com TEA, cujo percentual foi de 14,28% (n = 1). Por esse ângulo, foi possível perceber que a atitude é mais estudada voltada a pessoas vinculadas a indivíduos com autismo, ou seja, que fazem parte do seu convívio, o que reflete a necessidade de outros estudos com a população em geral. Ainda sobre esse aspecto, salienta-se que mais da metade dos participantes dos artigos analisados, equivalente a 57,14 % (n = 4), apresentou o quantitativo amostral pequeno, abaixo de 85 participantes, o que limita a generalização desses dados.

Ademais, nota-se a escassez dos estudos sobre atitudes e TEA, considerando que foram encontradas poucas pesquisas na área. Vale ressaltar que o estudo sobre o construto “Atitudes” é um tema antigo na psicologia social⁸, mas as pesquisas deste construto voltado à pessoa com TEA é algo recente, o que justifica um quantitativo pequeno de artigos selecionados.

Na busca, foram encontrados nove instrumentos de avaliação das atitudes frente a pessoas autistas, sendo eles: *Lifespan Sibling Relationship Scale*; *J-MAS*, tradução do teste MAS (Escala de Atitudes Multidimensionais) para japonês; Método *Likert* (Atitudes Explícitas); Método *ST-IAT* (Atitudes Implícitas); Lista de verificação de adjetivos (ACL); *Parental Attitude Research Instrument*; *Parental Attitudes Questionnaire*; Questionário sobre atitudes e práticas pedagógicas para com pessoas com TEA, baseado no Desenho Universal da Aprendizagem, e *Behavior guidance techniques* (BGTs).

A confiabilidade das medidas foi averiguada por meio dos valores do alfa de Cronbach. A *Lifespan Sibling Relationship Scale* revelou uma consistência interna excelente, apresentando um alfa de Cronbach de 0,90, indicando alta confiabilidade. O *JMAS*, tradução para japonês da Escala de Atitudes Multidimensionais (MAS), evidenciou um alfa de 0,88, considerado um bom valor e sugerindo uma boa confiabilidade. Os métodos *Likert* e *ST-IAT* utilizaram a lista de verificação de adjetivos (ACL), que demonstrou consistência interna variando de 0,81 a 0,91, indicando uma confiabilidade boa a excelente¹⁵.

Por outro lado, para o *Parental Attitude Research Instrument* e o *Parental Attitudes Questionnaire*, não

foram fornecidos valores do alfa de Cronbach, o que impede a avaliação da precisão e consistência interna da medida. Em suma, a maioria dos instrumentos apresentam de boa a excelente confiabilidade.

Nessa direção, ressalta-se que outros instrumentos não apresentaram consistência interna, por não se tratar de um teste psicométrico, tais como: o Questionário sobre as atitudes e práticas pedagógicas para com pessoas com TEA, baseado nas condutas do Desenho Universal da Aprendizagem, não havendo indicação de parâmetro psicométrico de confiabilidade; e o Behavior Guidance Techniques (BGTs) (ver Quadro 1).

QUADRO 1. Instrumentos e confiabilidade

Instrumento	Alfa de Cronbach	Confiabilidade
Lifespan Sibling Relationship Scale	0,9	Excelente
J-MAS (tradução do MAS para japonês)	0,88	Boa
Método Likert (Atitudes Explicitas)	0,81 - 0,91	Boa a Excelente
Método ST-IAT (Atitudes Implicitas)	0,81 - 0,91	Boa a Excelente
Lista de verificação de adjetivos (ACL)	0,81 - 0,91	Boa a Excelente
Parental Attitude Research Instrument	Não fornecido	Não avaliado
Parental Attitudes Questionnaire	Não fornecido	Não avaliado
Questionário sobre atitudes e práticas pedagógicas (baseado no Desenho Universal da Aprendizagem de Rose, 2003)	Não fornecido	Não avaliado
Behavior Guidance Techniques (BGTs)	Não fornecido	Não avaliado

Fonte: próprio autor

Características das atitudes apresentadas nos estudos

O transtorno do espectro autista diz respeito a uma condição neurodesenvolvimental designada por déficits expressivos de comportamento, comunicação e interação social⁴, que afeta milhões de indivíduos globalmente¹⁶. Com o aumento da veiculação de informações e do acesso aos diagnósticos de TEA nas últimas décadas, a compreensão das atitudes da sociedade em relação às pessoas com essa condição tornou-se essencial para promover a inclusão e combater o estigma.

Sendo assim, constatou-se que diversos estudos têm se debruçado sobre essa temática, revelando uma gama variada de percepções que impactam diretamente a qualidade de vida dos autistas e de suas respectivas famílias. A presente revisão sistemática sintetiza esses achados, fornecendo uma visão abrangente sobre como diferentes fatores culturais, sociais e educacionais moldam as atitudes das pessoas em relação ao TEA. Esses achados são apresentados e discutidos a seguir.

Outro artigo¹⁷ focou na tradução da Escala de Atitudes Multidimensionais (MAS) para o japonês e na avaliação de sua eficácia em medir as atitudes de pessoas em relação a indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). O estudo envolveu 552 participantes, com idades entre 20 e 49 anos, que responderam a um questionário virtual dividido em quatro fatores: Cognição, Efeitos Negativos, Comportamentos e Calma. Os resultados indicaram que a maioria dos japoneses tem uma atitude positiva em relação a pessoas com TEA, e a tradução do MAS demonstrou ser eficaz e confiável. Além disso, o estudo revelou um resultado atípico: ao contrário de outros países onde mulheres tendem a ter atitudes mais positivas que homens, no Japão não houve correlação significativa entre a idade ou o sexo dos participantes e suas atitudes. Isso sugere a necessidade de considerar o impacto dos aspectos socioculturais nas atitudes avaliadas.

No que tange ao contexto infantil, foi encontrado um estudo com 475 colegas e não colegas de crianças diagnosticadas com TEA, no qual investigaram o conhecimento, a atitude e a empatia para com essas crianças em contexto inclusivo estadunidense¹⁸. Nesse estudo, foi verificado que, após uma experiência de contato e acompanhamento de três meses, ocorreu maior conhecimento sobre o autismo, as atitudes cognitivas e comportamentais eram mais positivas, havia mais intenções de interação com seus pares com TEA do que crianças que não tinham esse tipo de contato. Esse estudo implica no fato de que a atitude pode estar associada à convivência que as pessoas têm para com as pessoas com TEA. Ademais, menciona-se um estudo¹⁹ que identificou em seus resultados que as atitudes de crianças típicas para com crianças com TEA eram menos positivas quando comparadas com as atitudes para com crianças em desenvolvimento típico.

No cenário familiar, mais especificamente, fraterno, destaca-se um estudo com 30 irmãos de crianças com autismo, realizado em contexto africano²⁰, investigaram as atitudes passadas e atitudes presentes em relação ao irmão com TEA. Os resultados encontrados evidenciaram que eles tinham atitudes mais positivas com seu irmão com TEA na adolescência do que quando eram crianças, o que pode estar associado ao amadurecimento cognitivo e psicossocial dessas pessoas²¹.

Ainda seguindo nas pesquisas voltadas ao seio familiar, abordam-se agora os estudos voltados aos pais. Assim, apresentam-se dois estudos que foram aplicados com pais em contextos diferentes. O primeiro estudo de Marshall et al.²², traz como um dos objetivos, avaliar as atitudes dos pais em relação a técnicas de orientação comportamental (behavior guidance techniques - BGTs) básicas e avançadas em um contexto estadunidense, comparando a atitude dos pais perante aos BTGs, buscando prever a cooperação das crianças com TEA que estavam em consulta odontológica. Os BGTs utilizados com mais frequência (50%) foram reforço verbal positivo (PVR), em seguida foi, "dizer, mostrar, fazer" (TSD), falas positivas e recompensas. De modo que em um apanhado geral, os BGTs básicos foram mais aceitáveis com 81%, do que os BGTs avançados que foram 54%. As técnicas mais aceitas (90%) em ordem foram: PVR, TSD, distração, recompensas, anestesia geral, segurar a mão dos pais e falas positivas. O resultado desta atitude dos pais frente ao BGTs foi que os pais de crianças autistas, que receberam uma BGTs, fizeram o relato que ela é altamente aceitável, exceto pela contenção da equipe odontológica, classificada como mais aceita e eficaz quando limitada a segurar as mãos do paciente do que segurar os braços, tronco ou pernas da criança.

Outro estudo subsequente, envolvendo os pais²³, avaliaram a formação da atitude parental em mães de crianças com TEA no contexto Ucraniano. Os resultados dos testes psicológicos mostraram que houve mudanças nas estratégias educativas das mães, que revelaram imprecisão no comportamento da mãe, sendo estas: as confusões, a incapacidade ou falta de vontade de entender as necessidades que a criança com TEA tem e mudar seu comportamento para tentar "satisfazer" estas crianças adequadamente. Nesse caso, os relacionamentos de mãe e filho não foram construtivos, assim como foram encontrados relacionamentos simbióticos e atitudes parentais autoritárias entre mães e filhos. Esses achados sugerem que as mudanças nas relações dos pais com seus filhos em famílias com crianças autistas fazem parte da disfunção familiar e afetam negativamente o ajustamento psicossocial tanto das crianças quanto dos pais.

Outro público-alvo que emergiu nas pesquisas diz respeito aos professores, seja em processo de formação ou já formados, contemplados em dois estudos. O primeiro artigo de Lacruz-Pérez et al.²⁴ foi constituído em duas medições e um treinamento entre elas. Dessa forma, 50 professores (em formação), habitantes da Espanha, passaram por um teste de atitude explícita (Likert e AAST) e implícita (SI-SAT), fizeram um breve treinamento sobre

pessoas com TEA e logo após foi feita outra série de medição de dados. Foi constatado que pessoas que já haviam demonstrado atitudes explícitas positivas, apenas tiveram sua atitude intensificada, enquanto as atitudes implícitas que se mostraram neutras, se mantiveram inalteradas ou não tiveram alguma mudança significativa. Desse modo, comprehende-se que as atitudes explícitas são mais socialmente desejadas e podem mudar mais facilmente ao depender da pressão ou aceitação social.

O segundo estudo de Farias et al.²⁵, aplicado em contexto brasileiro, com o objetivo de verificar as atitudes e práticas inclusivas de professores (formados) para com escolares diagnosticados com autismo, evidenciou que pouco mais de 70% concordavam na implementação de atitudes e práticas inclusivas, no entanto, apenas 56,87% as implementavam. Contudo, vale ressaltar que nem todos os professores tiveram a experiência com alunos diagnosticados com TEA, o que pode ser indicativo de limitação para essa implementação de atitudes e práticas inclusivas.

Em suma, os resultados da revisão sistemática e dos estudos analisados destacam a importância de compreender e refletir acerca das atitudes em relação a pessoas com Transtorno do Espectro Autista, em prol de uma sociedade mais inclusiva e que respeite as diferenças e a diversidade humana. Embora boa parte dos instrumentos apresentam alta confiabilidade, a maioria dos estudos utiliza amostras pequenas e se concentra em contextos específicos, como pais e professores, limitando a generalização dos achados.

A tradução e aplicação da Escala de Atitudes Multidimensionais (MAS) no Japão, por exemplo, demonstraram a eficácia da ferramenta, mas também revelaram a influência de fatores socioculturais nas atitudes. Estudos sobre a convivência com indivíduos com TEA indicam que o contato direto pode melhorar as atitudes e a empatia, embora haja uma variação significativa nas atitudes entre diferentes grupos e contextos.

Por fim, a pesquisa sugere a necessidade de ampliar a amostra e a diversidade dos estudos, bem como a implementação de práticas inclusivas mais abrangentes, para obter um entendimento mais completo das atitudes e promover um ambiente mais acolhedor e inclusivo para pessoas com essa condição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados aqui expostos, pode-se afirmar que os seguintes objetivos do estudo foram contemplados: 1. Descrever os instrumentos e as pessoas avaliadas diante de suas atitudes perante o Transtorno do Espectro Autista; 2. Verificar os parâmetros de precisão dos instrumentos encontrados e 3. Identificar as atitudes que as pessoas têm diante do Transtorno do Espectro Autista.

As principais atitudes encontradas com relação à família foram: a atitude de dependência da família, a atitude de superautoridade que os pais têm com estas crianças, a atitude dependência entre a criança e a mãe, o sentimento de autos-sacrifício da mãe, a dominância da mãe com relação ao filho com TEA.

Salienta-se que estas atitudes podem limitar o desenvolvimento dos filhos e gerar dependência emocional. Contudo, é pertinente enfatizar que cada família tem sua dinâmica e particularidades, e que essas questões podem ser enfrentadas de diferentes formas. É fundamental que haja diálogo e compreensão entre os membros da família para que se possa construir relações saudáveis e equilibradas.

Além disso, os irmãos de crianças com TEA apresentaram atitudes mais positivas com seu irmão com TEA na adolescência do que quando eram crianças, esse fato pode estar relacionado ao amadurecimento cerebral ocorrido na adolescência.

No tocante ao âmbito escolar, foi encontrado que os pares obtiveram mais atitudes cognitivas e comportamentais positivas, após um período de contato com as pessoas com autismo, o que implica dizer que o processo de convivência com a pessoa diagnosticada com TEA está associado ao aumento de atitudes positivas dos pares. Esse dado reflete na importância da inclusão de pessoas com essa condição dentro dos relacionamentos sociais.

Destarte, mediante ao exposto, comprehende-se a pertinência e importância do presente trabalho na disseminação e reflexão acerca da temática, tal qual no emprego de pesquisas futuras, visando ampliar o entendimento sobre os fatores que influenciam a percepção social e as interações cotidianas, acerca das pessoas diagnosticadas com autismo. Na esfera social, contribui para a promoção de uma cultura mais inclusiva e empática, desafiando preconceitos e estereótipos que podem marginalizar indivíduos com essa condição. Ademais, contribui para a pro-

moção de atitudes mais positivas frente às pessoas com TEA, uma vez que uma sociedade informada pode facilitar a inclusão, reduzir o estigma e promover um ambiente acolhedor, que respeite as diferenças.

Embora os objetivos propostos tenham sido alcançados, a pesquisa não está isenta de limitações, a saber: o número limitado de artigos, amostras com um quantitativo pequeno de participantes e a abrangência dos contextos. É importante reconhecer as limitações deste estudo, que podem impactar a generalização dos resultados obtidos. Sendo, a revisão sistemática se baseou em um número relativamente pequeno de artigos, o que pode não refletir a totalidade das percepções e atitudes em relação ao TEA em diferentes contextos. Além disso, muitos dos estudos analisados centram-se em amostras específicas, como pais e educadores, limitando a diversidade das perspectivas coletadas. Essa restrição pode resultar em uma visão parcial das atitudes em relação ao TEA, uma vez que diferentes grupos sociais podem ter experiências e conhecimentos e compreensões diferentes.

Por esse motivo, algumas limitações a serem consideradas são a variação nos instrumentos de pesquisa utilizados nos estudos revisados. Embora alguns instrumentos tenham se mostrado confiáveis, a falta de padronização pode dificultar a comparação direta entre os resultados de diferentes pesquisas. Isso mostra a necessidade de desenvolver e validar instrumentos de avaliação que sejam culturalmente sensíveis e aplicáveis a uma variedade de contextos. Em relação às possibilidades de estudos futuros, é essencial que novas pesquisas busquem ampliar a amostra e a diversidade dos participantes, incluindo grupos sociais variados, como comunidades rurais, urbanas e diferentes faixas etárias. Estudos transculturais que comparam as atitudes em relação ao TEA em diferentes países e contextos culturais podem fornecer insights valiosos sobre como fatores socioculturais influenciam as percepções e comportamentos. Além disso, a investigação de intervenções específicas que promovam a inclusão e a empatia em ambientes educacionais e sociais pode contribuir para a identificação de práticas eficazes que possibilitem serem replicadas em contextos diversos.

Portanto, a realização de estudos longitudinais que acompanhem mudanças nas atitudes ao longo do tempo, especialmente após a implementação de programas de sensibilização e inclusão, pode oferecer uma compreensão mais profunda sobre a eficácia dessas intervenções e também a mudança nas atitudes.

REFERÊNCIAS

1. Kurestein AL, Biazus FC, Pires CVS. A família como parte importante da equipe: do diagnóstico à intervenção precoce da criança com transtorno do espectro autista. In Rotta NT, Bridi-Filho CA, Bridi FRS. (orgs.) Plasticidade Cerebral e Aprendizagem: Abordagem multidisciplinar. Editora: Artmed. 2018.
2. Uhitbourne SK, Halgin RP. Transtorno do neurodesenvolvimento. Psicopatologia: perspectivas clínicas dos transtornos psicológicos (7º ed). Porto Alegre: Artmed; 2015.
3. Lacerda, L. Transtorno do Espectro Autista: uma brevíssima introdução. Curitiba: CRV. 2017
4. American Psychiatric Association. DSM-5: manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais Texto Revisado. (5º ed). Porto Alegre: Artmed. 2023.
5. Marteleto, MRF, Schoen-Ferreira, TH, Chiari, BM, Perissinoto, J. Problemas de comportamento em crianças com transtorno autista. Psicologia: Teoria e Pesquisa, 2011, 27, 5-12.
6. Mergl M, Azoni CAS. Tipo de ecolalia em crianças com Transtorno do Espectro Autista. Revista Cefac; 2015, 17, 2072-2080.
7. Carvalho, MCL. Práticas de socialização parental e comportamentos agressivos de crianças com transtorno do espectro autista. João Pessoa: Dissertação de Mestrado, Programa de pós graduação em Psicologia Social, Universidade Federal da Paraíba. 2023.
8. Torres CV, Neiva ER. Psicologia social: principais temas e vertentes. Artmed Editora; 2022.

9. Pimentel, CE. et al. (2023). Estratégias de Mensuração de atitudes em psicologia social. Torres, CV, Neiva, ER. (Org.). Psicologia social: principais temas e vertentes. Porto Alegre: Artmed.
10. Aubé, B, Follenfant, A, Goudeau, S, Derguy, C. Estigma público do transtorno do espectro do autismo na escola: atitudes implícitas são importantes. *Jornal de Autismo e Distúrbios do Desenvolvimento*. 2020. Doi:10.1007/s10803-020-04635-9.
11. Morrison KE, DeBrabander KM, Faso DJ, Sasson, NJ. Variability in first impressions of autistic adults made by neurotypical raters is driven more by characteristics of the rater than by characteristics of autistic adults. *Autism*, 2019, 23 (7), 1817–1829.
12. Galvão, TF, Pereira, MG. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 2014, 23, 183-184. Disponível em:http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000100018. Acesso em: abril de 2022.
13. Sampaio RF, Mancini MC. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Brazilian Journal of Physical Therapy*; 2007, 11, 83-89. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/79nG9Vk3syHhnSgY7VsB6jG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: abril de 2022.
14. Moher D. et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic reviews*, 2015, 4, 1-9. Doi: 10.1186/2046-4053-4-1.
15. Hutz, CS, Bandeira, DR, Trentini, CM. *Psicométrica*. Porto Alegre, RS: Artmed. 2015.
16. Lopes, AT, Almeida, GA. Perfil de indivíduos com Transtorno de Espectro Autista (TEA) no Brasil. Maringá: Trabalho de Conclusão de Curso, Curso de Graduação em Medicina, Universidade Cesumar. 2020. Disponível em: <https://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/7573>. Acesso em abril de 2022.
17. Tsujita M, Ban M, Kumagaya S. The Japanese Multidimensional Attitudes Scale Toward Persons With Autism Spectrum Disorders. *Japanese Psychological Research*; 2020. <https://doi.org/10.1111/jpr.12298>.
18. Mavropoulou, S, Sideridis, GD. Knowledge of Autism and Attitudes of Children Towards Their Partially Integrated Peers with Autism Spectrum Disorders. *Journal of autism and developmental disorder*, 2014, 44, 1867-1885.
19. Campbell, JM, Ferguson, JE, Herzinger, CV, Jackson, JN, Marino, CA. Informações descritivas e explicativas combinadas melhoram a percepção dos colegas sobre o autismo. *Research in Developmental Disabilities*, 2004, 25(4), 321–339. doi:10.1016/j.ridd.2004.01.005.
20. Merwe CV, Bornman J, Donohue D, Harty M. The attitudes of typically developing adolescents towards their sibling with autism spectrum disorder. *South African Journal of Communication Disorders*, 2017, 64 (1), 1-7.
21. Marshall, J, Sheller, B, Mancl, L, Williams, BJ. Parental attitudes regarding behavior guidance of dental patients with autism. *Pediatric dentistry*, 2008, 30(5), 400–407.
22. Papalia DE, Martorell G. *Desenvolvimento humano (14^a)*. Porto Alegre: Artmed, 2022.
23. Stukan L, Pshuk N, Kaminska A. Predictors of Parental Attitude Formation In Mothers of Children With Autistic Disorders. *Norwegian Journal of Development of the International Science*; 2021, 59 (1), 24-27. doi: 10.24412/3453-9875-2021-59-1-24-27

24. Lacruz-Pérez, I, Pastor-Cerezuela, G, Tárraga-Mínguez, R, Lüke, T. Implicit and explicit measurement of pre-service teachers' attitudes toward autism spectrum disorder. European Journal of Special Needs Education, 2023, 1–18. <https://doi.org/10.1080/08856257.2023.2185858>.
25. Farias, KT, Teixeira, MCTV, Carreiro, LRR, Amoroso, V, de Paula, CS. Atitudes e práticas pedagógicas de inclusão para o aluno com autismo. Revista Educação Especial, 2018, 31(61), 353-370.

ATTITUDES TOWARDS AUTISTIC SPECTRUM DISORDER: A SYSTEMATIC REVIEW

ATITUDES FRENTE AO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Mírian Carla Lima Carvalho ^{*I}, Luiz Fernando de Oliveira Santos ^{II}, Andrêsa Fernanda Gomes Pereira ^{III},
Suiane Magalhães Tavares ^{IV}, Carlos Eduardo Pimentel ^V

Abstract. The Autistic Spectrum Disorder incorporates a variety of serious disorders in the way individuals interact and communicate. Considering the relevance of social relationships in the treatment of autism, this study aimed to analyze the research instruments used to verify the attitudes of the population against the autistic spectrum disorder, aiming to understand people's thoughts, feelings and behaviors against individuals with this condition. This systematic literature review was conducted using the Prisma Protocol, with the CAPES and Pubmed databases, the descriptors were verified in the DeCS (Health Sciences Descriptors)/Mesh (Medical Subject Headings) and BVS PSI (Virtual Health Library - Psychology Brazil), being used the following unitemates: "Autism Spectrum Disorder" and "Attitude" and "Instruments". Seven articles were analyzed, of which the following instruments were observed: Lifespan Sibling Relationship Scale; J-mas, translation of the multidimensional attitudes scale to Japanese; Likert method (explicit attitudes); ST -iat method (implicit attitudes); Adjective Verification List (ACL); Parental Attitude Research Instrument; Parental Attitudes Questionnaire; Questionnaire on attitudes and pedagogical practices for people with ASD, based on the universal design of Rose's learning (2003); and Behavior Guidance Techniques. The main attitudes identified included: Mother's Dominance attitude, family dependence attitude, attitude of superauthority, positive siblings' attitudes in adolescence and positive cognitive and behavioral attitudes after interaction with people with autism. Thus, it is understood the relevance and importance of the present work in the dissemination and reflection on the theme, as in the use of future research, aiming to broaden the understanding of the factors that influence social perception and everyday interactions, about people diagnosed with autism.

Keywords: attitude; children; autism spectrum disorder; evaluative measures.

Resumo. O Transtorno do Espectro Autista incorpora uma variedade de distúrbios graves na forma como os indivíduos interagem e se comunicam. Considerando a relevância dos relacionamentos sociais no tratamento do autismo, este estudo teve como objetivo analisar os instrumentos de pesquisa utilizados para verificar as atitudes da população em relação ao Transtorno do Espectro Autista, visando compreender pensamentos, sentimentos e comportamentos das pessoas frente aos indivíduos com essa condição. Esta revisão sistemática de literatura foi conduzida utilizando o protocolo PRISMA, com as bases de dados CAPES e PUBMED, os descritores foram verificados no DeCS (Descritores de Ciências da Saúde)/Mesh (Medical Subject Headings) e BVS psi (Biblioteca Virtual em Saúde - Psicologia Brasil), sendo utilizado os seguintes unitemates: "Autism Spectrum Disorder" and "Attitude" and "Instruments". Sete artigos foram analisados, dos quais se observaram os seguintes instrumentos: Lifespan Sibling Relationship Scale; J-MAS, tradução da Escala de Atitudes Multidimensionais para japonês; Método Likert (Atitudes Explícitas); Método ST-IAT (Atitudes Implícitas); Lista de verificação de adjetivos (ACL); Parental Attitude Research Instrument; Parental Attitudes Questionnaire; Questionário sobre atitudes e práticas pedagógicas para com pessoas com TEA, baseado no Desenho Universal da Aprendizagem de Rose (2003), e Behavior guidance techniques. As principais atitudes identificadas incluíram: atitude de dominância da mãe, atitude de dependência da família, atitude de superautoridade, atitudes positivas de irmãos na adolescência e atitudes cognitivas e comportamentais positivas, após contato com as pessoas com autismo. Destarte, compreende-se a pertinência e importância do presente trabalho na disseminação e reflexão acerca da temática, tal qual no emprego de pesquisas futuras, visando ampliar o entendimento sobre os fatores que influenciam a percepção social e as interações cotidianas, acerca das pessoas diagnosticadas com autismo.

*IPsychopedagogue; PhD Candidate in Social Psychology, Graduate Program in Social Psychology, Federal University of Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brazil; Undergraduate Student in Psychology, Faculdade Nova Esperança, João Pessoa, PB, Brazil. Address: Campus I, Castelo Branco, João Pessoa, PB, Brazil. ZIP Code: 58051-900. E-mail: mirianclcarvalho@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3129-2985>

IIUndergraduate Student in Psychology, Department of Psychology, Federal University of Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brazil. Address: Campus I, Castelo Branco, João Pessoa, PB, Brazil. ZIP Code: 58051-900. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5766-6473>

IIIEducational Psychologist; PhD Candidate in Social Psychology, Graduate Program in Social Psychology, Federal University of Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brazil. Address: Campus I, Castelo Branco, João Pessoa, PB, Brazil. ZIP Code: 58051-900. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7550-7971>

IVPsychologist; PhD in Social Psychology, Federal University of Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brazil; Professor at Faculdade Nova Esperança, João Pessoa, PB, Brazil. Address: Avenida Frei Galvão, 12, Gramame, João Pessoa, PB, Brazil. ZIP Code: 58067-695. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9769-3090>

VPsychologist; PhD in Social, Work, and Organizational Psychology (PSTO), University of Brasília (UnB), Brasília, DF, Brazil; Professor in the Graduate Program in Social Psychology and in the Undergraduate Program in Psychology, Department of Psychology, Federal University of Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brazil. Address: Campus I, Castelo Branco, João Pessoa, PB, Brazil. ZIP Code: 58051-900. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3894-5790>

INTRODUCTION

Autism Spectrum Disorder (ASD) is defined as a neurodevelopmental disorder, given its association with cognition and the symptoms that appear during childhood^{1,2}. The causes of ASD remain poorly understood; however, studies suggest genetic factors may be associated with the occurrence of the disorder, along with conditions such as premature birth and maternal use of antiepileptic drugs, particularly valproic acid³.

The symptomatology of this disorder consists of a set of diagnostic criteria described as follows: (a) persistent deficits in social communication and social interaction; (b) restricted and repetitive patterns of behavior, interests, and activities; (c) symptoms present in the early developmental period; (d) symptoms that cause significant impairments in individual functioning; and (e) disturbances not better explained by intellectual disability, although they may be comorbid⁴.

The group of symptoms leads individuals with ASD to act and behave in specific ways. For example, within the first group of symptoms (a), they may present difficulties with speech, challenges in initiating or sustaining peer interactions, limited understanding of relational processes, or exhibit immediate or delayed echolalia, among others^{1,2,4-6}.

In the second group of symptoms (b), established patterns can be observed, such as rigid preferences in clothing, adherence to predetermined routines, repetitive interests expressed in conversation or through object use, stereotyped movements of the body or with objects, and hyper- or hyporeactivity to sensory input^{1,2,4,5}.

Other behaviors may also occur in individuals with ASD; although they are not considered diagnostic characteristics, they may arise as possible features of the disorder. For instance, aggression (such as outbursts of anger) may appear in cases of cognitive rigidity or as a consequence of communication deficits, although aggression is not present in all individuals with this diagnosis. In addition, self-injurious behaviors may also occur in individuals with this condition⁷. Such aggressive behaviors can interfere with peer relationships, either through the enactment of these responses or through the pre-established perception that 'individuals with ASD are aggressive.' They can also affect the well-being of parents who deal with these challenges on a daily basis.

In view of these pathological and individual aspects that may be present in individuals with ASD and their social relationships, this study undertakes a review of the literature on the attitudes of people involved in the social interactions of this target group. The aim is to understand the types of attitudes expressed, whether favorable or unfavorable responses are observed, as well as to identify the evaluative instruments applied to this construct.

In this sense, it is important to highlight that attitudes may exist at an explicit level, in which they are conscious and can be easily reported, or at an implicit level, in which they are unconscious and unknown to the individual⁸. Moreover, attitudes cannot be directly observed but can only be inferred from observed responses, which are elicited by attitudinal objects. For an attitude to be formed, it is essential that the individual comes into contact with the object and, from this experience, produces an individualized response, which may be either favorable or unfavorable⁸. In the context of this study, the attitudinal objects are individuals with ASD, and the responses are those expressed by people who interact with this group.

With regard to the assessment of attitudes, several types of measures exist, such as: self-descriptive measures (Likert questionnaires, semantic differential scales, Thurstone scales, Guttman scales, social distance scales); physiological measures (monitoring of physiological reactions in emotional responses); observational techniques (participant observation of the object); self-administered measures (self-reports) of beliefs, feelings, and behaviors; individual reactions to partially structured stimuli; and performance in objective tasks in which outcomes are affected by attitudes^{8,9}. Furthermore, implicit measures are also noteworthy, as they involve judgments expressed automatically and without conscious awareness. A commonly used evaluative technique for this purpose is priming⁸.

A brief investigation revealed a national gap in studies on attitudes toward ASD, with only dissertations on the subject being identified. Therefore, the scope of this review was expanded to include an international perspective on the topic. Based on these findings, it was deemed relevant to examine the types of feelings, actions, and thoughts expressed by the population toward individuals with ASD, as well as the importance of analyzing

whether the existing instruments used to measure this construct are effective assessment tools with adequate standards of reliability.

Within this context, a study¹⁰ conducted to examine the public stigma of children with ASD through their school-aged peers concluded that children with typical development at school age hold more negative attitudes toward individuals diagnosed with autism. The study also highlighted that explicit attitudes improved with age, whereas implicit attitudes remained consistently negative.

With regard to adults, Morrison et al.¹¹ reported that among non-autistic evaluators assessing autistic adults, more favorable evaluations were observed when the diagnosis of autism was disclosed and when evaluators had a high level of knowledge on the subject. This finding suggests that knowledge about autism is associated with beliefs and may influence the attitudes adopted toward these individuals.

In light of the above, the general objective of this study was defined as follows: to analyze the research instruments used to assess public attitudes toward Autism Spectrum Disorder (ASD). Specifically, the study aimed to: (1) describe the instruments and the individuals assessed with regard to their attitudes toward ASD; (2) examine the reliability parameters of the instruments that evaluate the attitudes of others toward individuals with ASD; and (3) identify the attitudes adopted toward individuals with ASD.

MATERIALS AND METHOD

The present study refers to a systematic literature review with both qualitative and quantitative approaches and bibliographic in nature. It is a type of research that encompasses scientific evidence from other studies in a methodical and transparent manner, critically evaluating the collected data and ensuring reproducibility^{12,13}. This systematic review was conducted with the aim of synthesizing people's attitudes toward individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD).

To this end, the study followed the PRISMA guidelines (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), a protocol widely recognized in systematic reviews and meta-analyses for ensuring transparency and reproducibility of results. The protocol proposes the implementation of four stages: (1) Identification, (2) Screening, (3) Eligibility, and (4) Inclusion¹⁴.

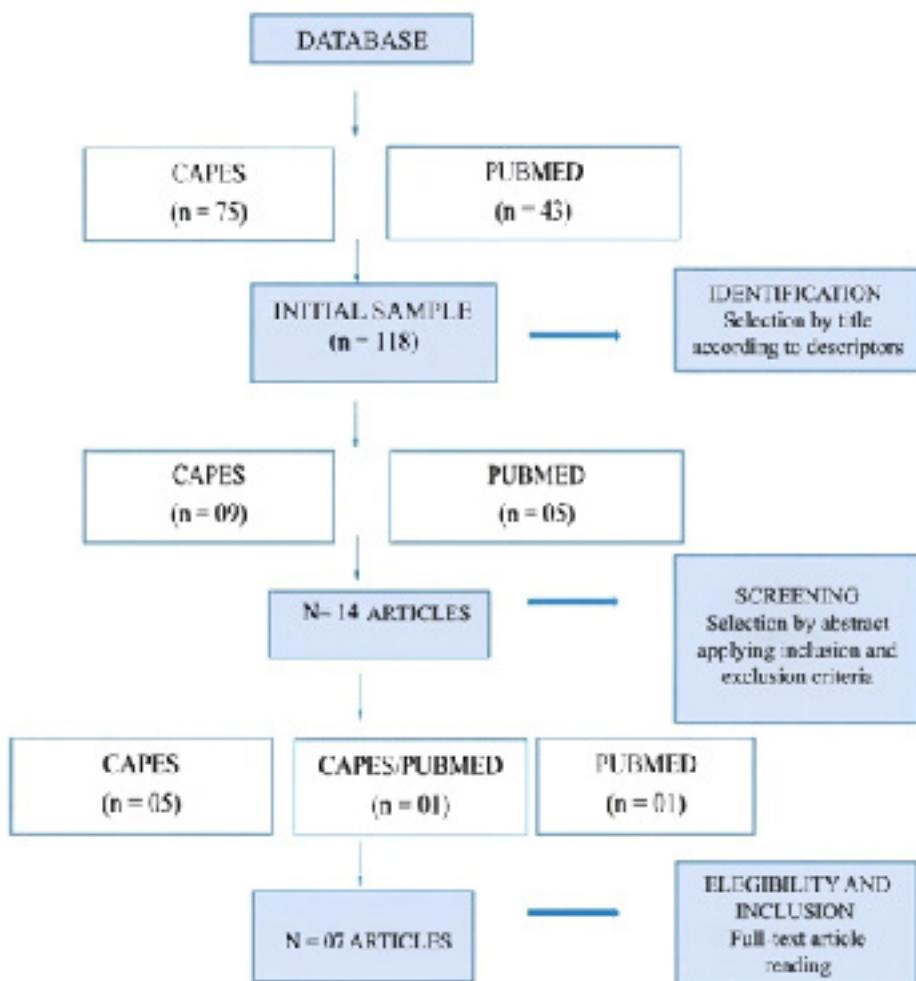
Based on the processes required for a systematic review, the descriptors were verified in DeCS (Health Sciences Descriptors), MeSH (Medical Subject Headings), and BVS-Psi (Virtual Health Library – Psychology Brazil) on April 16, 2023. The terms were applied in English, as they encompass relevant publications for research in both national and international contexts. On this occasion, the following keywords were used: "Autism Spectrum Disorder AND Attitude AND Instruments."

During the search and selection procedure, the following inclusion criteria were applied: publications from the last 20 years, addressing the aforementioned theme, and including samples of children diagnosed with ASD. The exclusion criteria were: duplicate articles, undergraduate theses, dissertations, and doctoral theses. Data collection was carried out through the CAPES journal portal (Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel) and the National Library of Medicine (PubMed), applying the following filters: peer-reviewed articles and publications from the last 20 years (2003 to April 18, 2023). In addition, the review was broadened by including another database, the Latin American and Caribbean Health Sciences Literature (LILACS), although no articles were found.

In the first stage of identification using the descriptors, 118 articles were found, the majority (75) from CAPES and the minority (43) from PubMed. In the second stage, screening, 14 articles were selected through analysis of titles and/or abstracts that included descriptors and synonyms related to Autism Spectrum Disorder (Autism and Asperger).

Subsequently, the abstracts were reviewed, and seven articles that appeared to fit the theme were considered eligible for full analysis. In addition, studies outside the intended scope, those published before or after the selected time frame, and duplicate articles were excluded. This process of identification, screening, and eligibility of articles is illustrated in Figure 1.

FIGURE 1. Flowchart of Article Search and Selection



Source: Based on PRISMA.

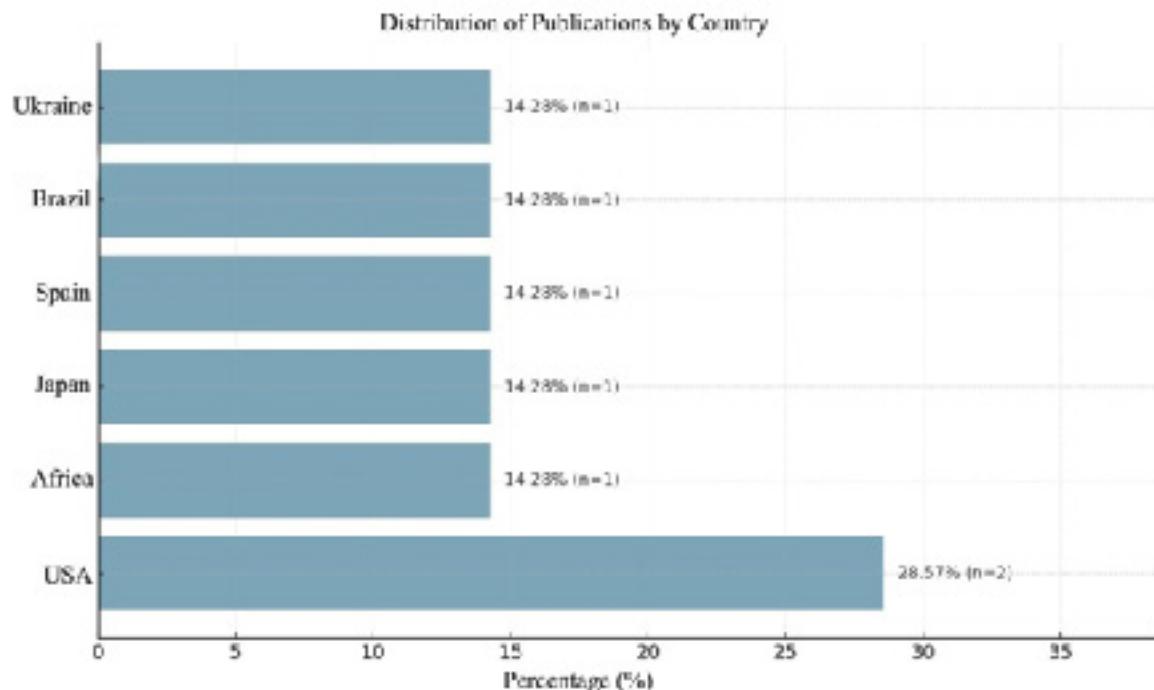
RESULTS AND DISCUSSION

Structural Characteristics of the Studies

For better visualization and discussion of the data, the general characteristics of the studies were analyzed, addressing publication contexts, sample, and instruments used in research on attitudes toward individuals diagnosed with ASD.

The results show that among the seven articles identified, the largest number was published in 2021, accounting for 28.57% (n = 2). The remaining years each represented 14.28% (n = 1), namely 2008, 2014, 2017, 2018, and 2023. It is worth noting that although the search started in 2003, articles were only found from 2008 onward. Regarding countries, most of the selected articles originated from the United States, with 28.57% (n = 2). For the other countries, the percentage was 14.28% (n = 1) each, namely Africa, Japan, Spain, Brazil, and Ukraine (see Figure 2).

FIGURE 2. Distribution of Publications by Country



Source: Author

Among the samples evaluated in the studies, most consisted of teachers and parents of individuals with ASD, each representing 28.57% (n = 2). The remaining samples included the general population, peers, and siblings of individuals with ASD, each accounting for 14.28% (n = 1). From this perspective, it was observed that attitudes are more frequently studied among those directly connected to individuals with autism, that is, people within their social environment, highlighting the need for further studies with the general population. Moreover, more than half of the participants in the analyzed articles, corresponding to 57.14% (n = 4), came from small samples with fewer than 85 participants, which limits the generalizability of these findings.

Furthermore, there is a noticeable scarcity of studies on attitudes and ASD, given that only a few investigations were identified in this field. It is worth noting that the study of the construct 'Attitudes' has long been a subject in social psychology⁸, but research on this construct specifically in relation to individuals with ASD is relatively recent, which explains the small number of selected articles.

The search identified nine instruments for assessing attitudes toward individuals with autism, namely: Lifespan Sibling Relationship Scale; J-MAS, the Japanese translation of the MAS (Multidimensional Attitudes Scale); Likert Method (Explicit Attitudes); ST-IAT Method (Implicit Attitudes); Adjective Check List (ACL); Parental Attitude Research Instrument; Parental Attitudes Questionnaire; Questionnaire on Attitudes and Pedagogical Practices toward Individuals with ASD, based on the Universal Design for Learning; and Behavior Guidance Techniques (BGTs).

The reliability of the measures was assessed using Cronbach's alpha values. The Lifespan Sibling Relationship Scale demonstrated excellent internal consistency, with a Cronbach's alpha of 0.90, indicating high reliability. The J-MAS, the Japanese translation of the Multidimensional Attitudes Scale (MAS), showed an alpha of 0.88, considered a good value and suggesting good reliability. The Likert and ST-IAT methods used the Adjective Check List (ACL), which demonstrated internal consistency ranging from 0.81 to 0.91, indicating good to excellent reliability¹⁵.

On the other hand, for the Parental Attitude Research Instrument and the Parental Attitudes Questionnaire, no Cronbach's alpha values were provided, which prevents the assessment of the reliability and internal consistency of the measure. In summary, most instruments demonstrated good to excellent reliability.

In this regard, it is worth noting that other instruments did not demonstrate internal consistency, as they are not psychometric tests. These include the Questionnaire on Attitudes and Pedagogical Practices toward Individuals with ASD, based on the principles of Universal Design for Learning, which did not report any psychometric reliability parameter, and the Behavior Guidance Techniques (BGTs) (see Table 1).

TABLE 1. Instruments and reliability

Instrument	Cronbach's Alpha	Reliability
Lifespan Sibling Relationship Scale	0,9	Excellent
J-MAS	0,88	Good
Liken Method (Explicit Attitudes)	0,81 - 0,91	Good to Excellent
SLANT Method (Implicit Attitudes)	0,81 - 0,91	Good to Excellent
Adjective Check List (ACL)	0,81 - 0,91	Good to Excellent
Parental Attitude Research Instrument	Not provided	Not assessed
Parental Attitudes Questionnaire	Not provided	Not assessed
Questionnaire on Attitudes and Pedagogical Practices (based on Rose's 2003 Universal Design for Learning)	Not provided	Not assessed
Behavior Guidance Techniques (BGTs)	Not provided	Not assessed

Source: Author

Characteristics of the Attitudes Identified in the Studies

Autism Spectrum Disorder refers to a neurodevelopmental condition characterized by significant deficits in behavior, communication, and social interaction⁴, affecting millions of individuals worldwide¹⁶. With the increased dissemination of information and greater access to ASD diagnoses in recent decades, understanding society's attitudes toward individuals with this condition has become essential for promoting inclusion and combating stigma.

Thus, it was found that several studies have addressed this topic, revealing a wide range of perceptions that directly affect the quality of life of autistic individuals and their families. This systematic review synthesizes these findings, providing a comprehensive overview of how different cultural, social, and educational factors shape people's attitudes toward ASD. These findings are presented and discussed below.

Another study¹⁷ focused on translating the Multidimensional Attitudes Scale (MAS) into Japanese and evaluating its effectiveness in measuring people's attitudes toward individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD). The study involved 552 participants, aged between 20 and 49 years, who completed an online questionnaire divided into four factors: Cognition, Negative Effects, Behaviors, and Calmness. The results indicated that most Japanese participants hold positive attitudes toward individuals with ASD, and the Japanese version of the MAS

proved to be effective and reliable. In addition, the study revealed an atypical finding: unlike in other countries, where women tend to show more positive attitudes than men, in Japan there was no significant correlation between participants' age or gender and their attitudes. This highlights the need to consider the impact of sociocultural factors on the attitudes assessed.

In the context of childhood, a study with 475 peers and non-peers of children diagnosed with ASD investigated knowledge, attitudes, and empathy toward these children in an inclusive U.S. setting¹⁸. The study found that after a three-month experience of contact and follow-up, participants demonstrated greater knowledge about autism, more positive cognitive and behavioral attitudes, and stronger intentions to interact with their peers with ASD than children who did not have such contact. This study suggests that attitudes may be associated with the extent of interaction people have with individuals with ASD. In addition, another study¹⁹ reported that the attitudes of typically developing children toward children with ASD were less positive when compared to their attitudes toward children with typical development.

In the family context, more specifically among siblings, a study with 30 siblings of children with autism, conducted in an African setting²⁰, investigated past and present attitudes toward their sibling with ASD. The results showed that they had more positive attitudes toward their sibling with ASD during adolescence than in childhood, which may be associated with their cognitive and psychosocial maturation²¹.

Continuing with research focused on the family context, the next studies address parents. Two investigations were conducted with parents, although in different contexts. The first, by Marshall et al.²², aimed to evaluate parents' attitudes toward basic and advanced behavior guidance techniques (BGTs) in a U.S. context, comparing parental attitudes toward BGTs and seeking to predict the cooperation of children with ASD during dental consultations. The most frequently used BGTs (50%) were positive verbal reinforcement (PVR), followed by "tell-show-do" (TSD), positive statements, and rewards. Overall, basic BGTs were more acceptable (81%) than advanced BGTs (54%). The most accepted techniques (90%), in order, were PVR, TSD, distraction, rewards, general anesthesia, holding the child's hand, and positive statements. The findings indicated that parents of autistic children who experienced BGTs reported them as highly acceptable, except for the use of restraint by the dental team, which was considered more acceptable and effective when limited to holding the child's hands rather than restraining the arms, torso, or legs.

Another subsequent study involving parents²³ evaluated the formation of parental attitudes in mothers of children with ASD in the Ukrainian context. The results of psychological tests showed changes in the mothers' educational strategies, which revealed imprecision in maternal behavior, such as confusion, inability or unwillingness to understand the needs of the child with ASD, and failure to adjust their behavior to adequately 'meet' these children's needs. In such cases, mother-child relationships were not constructive; instead, symbiotic relationships and authoritarian parental attitudes were observed between mothers and children. These findings suggest that changes in parent-child relationships in families with autistic children are part of family dysfunction and negatively affect the psychosocial adjustment of both children and parents.

Another target group that emerged in the research was teachers, whether in training or already qualified, addressed in two studies. The first article, by Lacruz-Pérez et al.²⁴, was structured in two measurements with a training session in between. In this study, 50 trainee teachers from Spain underwent an explicit attitude test (Likert and AAST) and an implicit test (SI-SAT), followed by a brief training session about individuals with ASD, after which another round of data measurement was conducted. The findings showed that participants who had already demonstrated positive explicit attitudes only had their attitudes reinforced, whereas implicit attitudes, which were initially neutral, remained unchanged or did not undergo significant modification. Thus, it can be understood that explicit attitudes are more socially desirable and can change more easily depending on social pressure or acceptance.

The second study, by Farias et al.²⁵, conducted in the Brazilian context, aimed to examine the attitudes and inclusive practices of qualified teachers toward students diagnosed with autism. The results showed that just over 70% agreed with the implementation of inclusive attitudes and practices; however, only 56.87% actually implemented them. It is worth noting, however, that not all teachers had experience with students diagnosed with ASD, which may indicate a limitation in the implementation of inclusive attitudes and practices.

In summary, the results of the systematic review and the studies analyzed highlight the importance of understanding and reflecting on attitudes toward individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD), in favor of building a more inclusive society that respects differences and human diversity. Although many of the instruments demonstrate high reliability, most studies rely on small samples and focus on specific contexts, such as parents and teachers, which limits the generalizability of the findings.

The translation and application of the Multidimensional Attitudes Scale (MAS) in Japan, for example, demonstrated the effectiveness of the tool but also revealed the influence of sociocultural factors on attitudes. Studies on interaction with individuals with ASD indicate that direct contact can improve attitudes and empathy, although there is significant variation in attitudes across different groups and contexts. Finally, the research suggests the need to expand the sample size and diversity of studies, as well as implementing broader inclusive practices, in order to achieve a more comprehensive understanding of attitudes and to promote a more welcoming and inclusive environment for individuals with this condition.

CONCLUSIONS

In light of the results presented here, it can be stated that the following objectives of the study were achieved: (1) to describe the instruments and the individuals evaluated with regard to their attitudes toward Autism Spectrum Disorder; (2) to verify the reliability parameters of the instruments identified; and (3) to identify the attitudes people hold toward Autism Spectrum Disorder.

The main attitudes identified within the family context were: the attitude of family dependence; the attitude of excessive authority exercised by parents toward these children; the dependent relationship between the child and the mother; the mother's sense of self-sacrifice; and maternal dominance over the child with ASD. It is noted that these attitudes may limit children's development and generate emotional dependence. However, it is important to emphasize that each family has its own dynamics and particularities, and these issues may be addressed in different ways. Dialogue and understanding among family members are essential for building healthy and balanced relationships.

In addition, siblings of children with ASD showed more positive attitudes toward their brother or sister with ASD during adolescence than in childhood, a fact that may be related to brain maturation occurring in adolescence.

In the school context, it was found that peers developed more positive cognitive and behavioral attitudes after a period of contact with individuals with autism, which implies that the process of interaction with a person diagnosed with ASD is associated with an increase in peers' positive attitudes. This finding underscores the importance of including individuals with this condition in social relationships.

Thus, based on the above, the relevance and importance of this study are evident in disseminating knowledge and encouraging reflection on the topic, as well as in guiding future research aimed at broadening the understanding of the factors that influence social perception and everyday interactions regarding individuals diagnosed with autism. At the social level, it contributes to fostering a more inclusive and empathetic culture, challenging prejudices and stereotypes that may marginalize individuals with this condition. Furthermore, it promotes more positive attitudes toward individuals with ASD, since an informed society can facilitate inclusion, reduce stigma, and foster a welcoming environment that respects differences.

Although the proposed objectives were achieved, this research is not without limitations, namely: the limited number of articles, small sample sizes, and restricted contextual scope. It is important to acknowledge these limitations, as they may affect the generalizability of the findings. This systematic review relied on a relatively small number of articles, which may not reflect the full range of perceptions and attitudes toward ASD across different contexts. Furthermore, many of the studies analyzed focused on specific samples, such as parents and educators, thereby limiting the diversity of perspectives collected. This restriction may result in a partial view of attitudes toward ASD, since different social groups may have distinct experiences, knowledge, and understandings.

For this reason, some limitations to be considered include the variation in the research instruments used in the reviewed studies. Although some instruments proved to be reliable, the lack of standardization may hinder

REFERÊNCIAS

1. Kurestein AL, Biazus FC, Pires CVS. A família como parte importante da equipe: do diagnóstico à intervenção precoce da criança com transtorno do espectro autista. In Rotta NT, Bridi-Filho CA, Bridi FRS. (orgs.) Plasticidade Cerebral e Aprendizagem: Abordagem multidisciplinar. Editora: Artmed. 2018.
2. Uhitbourne SK, Halgin RP. Transtorno do neurodesenvolvimento. Psicopatologia: perspectivas clínicas dos transtornos psicológicos (7º ed). Porto Alegre: Artmed; 2015.
3. Lacerda, L. Transtorno do Espectro Autista: uma brevíssima introdução. Curitiba: CRV. 2017
4. American Psychiatric Association. DSM-5: manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais Texto Revisado. (5º ed). Porto Alegre: Artmed. 2023.
5. Marteleto, MRF, Schoen-Ferreira, TH, Chiari, BM, Perissinoto, J. Problemas de comportamento em crianças com transtorno autista. Psicologia: Teoria e Pesquisa, 2011, 27, 5-12.
6. Mergl M, Azoni CAS. Tipo de ecolalia em crianças com Transtorno do Espectro Autista. Revista Cefac; 2015, 17, 2072-2080.
7. Carvalho, MCL. Práticas de socialização parental e comportamentos agressivos de crianças com transtorno do espectro autista. João Pessoa: Dissertação de Mestrado, Programa de pós graduação em Psicologia Social, Universidade Federal da Paraíba. 2023.
8. Torres CV, Neiva ER. Psicologia social: principais temas e vertentes. Artmed Editora; 2022.
9. Pimentel, CE. et al. (2023). Estratégias de Mensuração de atitudes em psicologia social. Torres, CV, Neiva, ER. (Org.). Psicologia social: principais temas e vertentes. Porto Alegre: Artmed.
10. Aubé, B, Follenfant, A, Goudeau, S, Derguy, C. Estigma público do transtorno do espectro do autismo na escola: atitudes implícitas são importantes. Jornal de Autismo e Distúrbios do Desenvolvimento. 2020. Doi:10.1007/s10803-020-04635-9.
11. Morrison KE, DeBrabander KM, Faso DJ, Sasson, NJ. Variability in first impressions of autistic adults made by neurotypical raters is driven more by characteristics of the rater than by characteristics of autistic adults. Autism, 2019, 23 (7), 1817–1829.
12. Galvão, TF, Pereira, MG. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. Epidemiologia e Serviços de Saúde, 2014, 23, 183-184. Disponível em:http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000100018. Acesso em: abril de 2022.
13. Sampaio RF, Mancini MC. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. Brazilian Journal of Physical Therapy; 2007, 11, 83-89. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/79nG9Vk3syHhnSgY7VsB6jG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: abril de 2022.

14. Moher D, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic reviews*, 2015, 4, 1-9. Doi: 10.1186/2046-4053-4-1.
15. Hutz, CS, Bandeira, DR, Trentini, CM. *Psicométrica*. Porto Alegre, RS: Artmed. 2015.
16. Lopes, AT, Almeida, GA. Perfil de indivíduos com Transtorno de Espectro Autista (TEA) no Brasil. Maringá: Trabalho de Conclusão de Curso, Curso de Graduação em Medicina, Universidade Cesumar. 2020. Disponível em: <https://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/7573>. Acesso em abril de 2022.
17. Tsujita M, Ban M, Kumagaya S. The Japanese Multidimensional Attitudes Scale Toward Persons With Autism Spectrum Disorders. *Japanese Psychological Research*; 2020. <https://doi.org/10.1111/jpr.12298>.
18. Mavropoulou, S, Sideridis, GD. Knowledge of Autism and Attitudes of Children Towards Their Partially Integrated Peers with Autism Spectrum Disorders. *Journal of autism and developmental disorder*, 2014, 44, 1867-1885.
19. Campbell, JM, Ferguson, JE, Herzinger, CV, Jackson, JN, Marino, CA. Informações descritivas e explicativas combinadas melhoram a percepção dos colegas sobre o autismo. *Research in Developmental Disabilities*, 2004, 25(4), 321–339. doi:10.1016/j.ridd.2004.01.005.
20. Merwe CV, Bornman J, Donohue D, Harty M. The attitudes of typically developing adolescents towards their sibling with autism spectrum disorder. *South African Journal of Communication Disorders*, 2017, 64 (1), 1-7.
21. Marshall, J, Sheller, B, Mancl, L, Williams, BJ. Parental attitudes regarding behavior guidance of dental patients with autism. *Pediatric dentistry*, 2008, 30(5), 400–407.
22. Papalia DE, Martorell G. *Desenvolvimento humano* (14^a). Porto Alegre: Artmed, 2022.
23. Stukan L, Pshuk N, Kaminska A. Predictors of Parental Attitude Formation In Mothers of Children With Autistic Disorders. *Norwegian Journal of Development of the International Science*; 2021, 59 (1), 24-27. doi: 10.24412/3453-9875-2021-59-1-24-27
24. Lacruz-Pérez, I, Pastor-Cerezuela, G, Tárraga-Mínguez, R, Lüke, T. Implicit and explicit measurement of pre-service teachers' attitudes toward autism spectrum disorder. *European Journal of Special Needs Education*, 2023, 1–18. <https://doi.org/10.1080/08856257.2023.2185858>.
25. Farias, KT, Teixeira, MCTV, Carreiro, LRR, Amoroso, V, de Paula, CS. Atitudes e práticas pedagógicas de inclusão para o aluno com autismo. *Revista Educação Especial*, 2018, 31(61), 353-370.