

IJHS INTERNATIONAL JOURNAL
OF HEALTH SCIENCES - PDVS
ISSN: 2764-3433

V. 06 n. 01 (2026) - Edição especial



International Journal of Health Sciences

Volume 06, número 01 de 2026

Edição especial: NEUro-UFPE

<https://doi.org/10.31692/2764-3433.v6i1>

Editores convidados

Bel. Mariana Almeida Ferreira Lima (IIDV e UFPE)

Editora Executiva da *International Journal of Education and Teaching*

Bel. Caio Victor Barros Gonçalves da Silva (IIDV e UFPE)

Editor Executivo Adjunto da *International Journal of Health Sciences*

Bel. Alexandre Antônio de Lima Júnior (IIDV e UFPE)

Assessor de projetos do Instituto Internacional Despertando Vocações

Diagramador

Bel. Caio Victor Barros Gonçalves da Silva (IIDV, UFPE e NEUro)

Extensionistas do Núcleo de Estudos em Neurociências

Cássia Kelly Santos França (ESUDA e NEUro)

Enelic Fernanda dos Santos Barbosa (UFPE e NEUro)

Heloísa Albuquerque Ferreira (UFPE e NEUro)

João Pedro Araújo Herculano da Silva (UFPE e NEUro)

Jocelin Santa Rita Bisneto (UFPE e NEUro)

Kamila Cristina Ferreira Virgínio (UFPE e NEUro)

Kayke Kauã de Siqueira (UFPE e NEUro)

Luana Fernandes de Souza Freitas (UFPE e NEUro)

Luiz Ferreira da Silva Neto (UFPE e NEUro)

Marcela da Cruz Antunes (UFPE e NEUro)

Maria Helena Bezerra do Nascimento (UFPE e NEUro)

Maria Letícia Cardoso Mendes (UNINASSAU e NEUro)

Matéus Silva Sales (UFPE e NEUro)

Paloma Paula Ferreira Soté (UFPE e NEUro)

Raí Douglas Cadête Alves (UFPE e NEUro)

Sara Vitória de Oliveira Costa (UFPE e NEUro)

Wilker Francisco da Silva (FPS e NEUro)

Yuri Cristian de Lima (UFPE e NEUro)

Conselheiros do Núcleo de Estudos em Neurociências

Fábio Antônio Mota Fonseca da Silva (UFPE, UNIBRA e NEUro)

Presidente do Núcleo de Estudos em Neurociências

Gabriela Nascimento (UFPE e NEUro)

Vice-presidente do Núcleo de Estudos em Neurociências

Thamires Karoline de Lima (UFPE e NEUro)

Secretária do Núcleo de Estudos em Neurociências

Natália Kássia de Souza Oliveira (ESTACIO e NEUro)

Diretora de Comunicação do Núcleo de Estudos em Neurociências

Bel. Beatriz Cardoso Campos de Assunção (UFPE e NEUro)

Diretora de Comunicação do Núcleo de Estudos em Neurociências

Bel. Caio Victor Barros Gonçalves da Silva (UFPE e NEUro)

Diretor de Extensão do Núcleo de Estudos em Neurociências

Bel. Maria Clara Machado Alonso de Araújo (UFPE e NEUro)

Diretora de Extensão do Núcleo de Estudos em Neurociências

Bel. Amanda Almeida Rodrigues e Silva (UFPE e NEUro)

Diretora de Extensão do Núcleo de Estudos em Neurociências

Nicole Maria Travassos dos Santos (UFPE e NEUro)

Diretora de Extensão do Núcleo de Estudos em Neurociências

Amanda Gabriela Souza Ferreira (FPS e NEUro)

Diretora de Extensão do Núcleo de Estudos em Neurociências

Maria da Glória Amorim dos Santos (UFPE e NEUro)

Diretora de Extensão do Núcleo de Estudos em Neurociências

Geisa Maria de Sousa (UFPE e NEUro)

Diretora de Acadêmica do Núcleo de Estudos em Neurociências

Laís Macêdo Maciel (UFPE e NEUro)
Diretora de Acadêmica do Núcleo de Estudos em Neurociências

Dr^a. Camilla de Andrade Tenorio Cavalcanti (UFRPE, UFPE e NEUro)
Apoio técnico do Núcleo de Estudos em Neurociências

Me^a. Sara Maria Xavier da Cruz (FIOCRUZ e NEUro)
Apoio técnico do Núcleo de Estudos em Neurociências

**Coordenadora do Núcleo de Estudos em Neurociências
UFPE/NEUro**

Dr^a. Isvânia Maria Serafim da Silva Lopes

Editora-chefe da *International Journal of Health Sciences*

Dr^a. Marina de Oliveira Cardoso Macêdo (IFPI e IIDV)

Presidente do Instituto Internacional Despertando Vocações

Dr. Erick Viana da Silva (IFPE e IIDV)

Editorial

É com grande entusiasmo que apresentamos o volume 6, número 1 da *International Journal of Health Sciences – PDVS* (ISSN 2764-3433), dedicado a uma edição especial em colaboração com o VI Congresso de Neurofisiologia (VI CNF), promovido pelo Núcleo de Estudos em Neurociências da Universidade Federal de Pernambuco – NEUro/UFPE. O evento tem como propósito promover discussões multidisciplinares nas áreas de neurociência e fisiologia, reunindo pesquisadores, estudantes e profissionais interessados nessas temáticas. Realizada de forma totalmente on-line, entre os dias 20 e 23 de janeiro de 2026, a edição contou com palestras e debates que abordaram diferentes perspectivas relacionadas à saúde humana. Ao reunir contribuições científicas decorrentes dessa iniciativa, a revista reforça sua missão de disseminar conhecimentos relevantes e aproximar a produção acadêmica da prática profissional.

Com o propósito de ampliar a divulgação científica em diferentes campos da saúde, esta edição reúne trabalhos relacionados às discussões promovidas durante o VI Congresso de Neurofisiologia. As contribuições estão distribuídas em 13 eixos temáticos: Bioquímica e Biofísica Aplicadas à Saúde Humana; Enfermidades Associadas ao Estilo de Vida; Exercícios Físicos e Nutrição Aplicados à Saúde Humana; Farmacologia e Fitoterapia; Fisiologia Humana; Genética e Biotecnologia Aplicadas à Saúde Humana; Neurociência Aplicada à Saúde Humana; Saúde Coletiva; Saúde da Criança e do Adolescente; Saúde da Mulher; Saúde do Homem; Saúde do Idoso; e Saúde Mental. A abordagem plural e multidisciplinar desta edição está alinhada ao objetivo da revista de incentivar a produção e a divulgação de conhecimentos relevantes para a pesquisa, a educação e a assistência em saúde.

Esperamos que esta coletânea inspire novos estudos, reflexões e discussões nos campos da neurociência, da fisiologia e das demais áreas contempladas. Convidamos nossos leitores a explorar os artigos apresentados e a se engajar com as ideias propostas, contribuindo para o fortalecimento da produção científica e para o desenvolvimento de práticas de saúde cada vez mais qualificadas.

Dr^a. Isvânia Maria Serafim da Silva Lopes

Professora do Departamento de Biofísica e Radiobiologia da Universidade Federal de Pernambuco | Coordenadora do Núcleo de Estudos em Neurociências

Dr. Erick Viana da Silva

Presidente do Instituto Internacional Despertando Vocações

Sumário

DECLÍNIO COGNITIVO E DOENÇA DE ALZHEIMER: UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A DIFERENCIAÇÃO ENTRE PROCESSOS FISIOLÓGICOS E PATOLÓGICOS POR MEIO DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA.....	6
EVIDÊNCIAS ASSOCIADAS À EDUCAÇÃO CRUZADA E À PLASTICIDADE NEURAL NA REABILITAÇÃO DO HEMISFÉRIO LESADO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.....	21
FARMACOLOGIA DO SONO EM IDOSOS: EFEITOS DO USO DE INDUTORES DO SONO.....	37
INTERFACES ENTRE MEDITAÇÃO E NEUROCIÊNCIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DAS EVIDÊNCIAS NEUROBIOLÓGICAS E COGNITIVAS.....	62
MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DOENÇA DE PARKINSON: UMA ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE FATORES AMBIENTAIS E PROGRESSÃO CLÍNICA.....	83
MUSICOTERAPIA NO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA NA INFÂNCIA: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE O DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES SOCIAIS.....	105
SAÚDE MENTAL DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE A PERSPECTIVA BIOPSISSOCIAL, OCUPACIONAL E ACADÊMICA.....	121
USO DE INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS GENERATIVAS NA EDUCAÇÃO SUPERIOR DESAFIOS ÉTICOS E IMPACTOS NA APRENDIZAGEM: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.....	141

DECLÍNIO COGNITIVO E DOENÇA DE ALZHEIMER: UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A DIFERENCIAÇÃO ENTRE PROCESSOS FISIOLÓGICOS E PATOLÓGICOS POR MEIO DE UMA REVISÃO INTEGRATIVA

DOI: <https://doi.org/10.31692/2764-3433.v6i1.313>

¹MARCELA DA CRUZ ANTUNES

Discente de Psicologia, Universidade Federal de Pernambuco, marcela.antunes@ufpe.br

²MARIA CLARA ALONSO DE ARAÚJO

Discente de Psicologia, Universidade Federal de Pernambuco

³CAIO VICTOR BARROS GONÇALVES DA SILVA

Biomédico, Mestrando em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco

⁴ISVÂNIA MARIA SERAFIM DA SILVA LOPES

Biomédica, Doutora em Tecnologias Energéticas Nucleares, Docente do Departamento de Biofísica e Radiobiologia, Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

Introdução: O envelhecimento populacional, fenômeno crescente no Brasil e no mundo, representa um dos principais desafios da saúde pública contemporânea, especialmente em relação ao declínio cognitivo. A diferenciação entre o declínio fisiológico, característico do envelhecimento, e o patológico, como o observado na Doença de Alzheimer (DA), é essencial para a prática clínica, pois orienta estratégias diagnósticas, terapêuticas e de cuidado. **Objetivo:** Investigar, por meio de uma revisão integrativa, as diferenças entre o declínio cognitivo fisiológico e o patológico, com foco na DA, considerando suas implicações clínicas, neurofisiológicas e psicossociais. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada entre março e abril de 2025, nas bases PubMed, SciELO e BVS-LILACS. Utilizaram-se descritores controlados em português e inglês, combinados pelos operadores booleanos *AND* e *OR*: Doença de Alzheimer, Declínio Cognitivo, Envelhecimento, Comorbidades e Sexo. Foram incluídos artigos publicados entre 2010 e 2024, nos idiomas português, inglês e espanhol, totalizando 39 estudos que atenderam aos critérios de elegibilidade. **Resultados e Discussão:** Os estudos demonstram que o declínio cognitivo fisiológico envolve alterações discretas em funções como memória episódica, atenção e velocidade de processamento, sem prejuízo funcional significativo. Em contrapartida, a DA caracteriza-se por um curso neurodegenerativo progressivo e irreversível, marcado por déficits em memória operacional, linguagem e funções executivas. Fatores como idade avançada, baixa escolaridade, comorbidades e histórico familiar aumentam o risco de evolução para quadros patológicos. A sobrecarga dos cuidadores e a desigualdade no acesso a serviços especializados emergem como questões psicossociais críticas. **Conclusão:** A distinção entre declínio cognitivo fisiológico e patológico é fundamental para o diagnóstico precoce, a elaboração de estratégias preventivas e o fortalecimento das políticas públicas de atenção ao idoso. Recomenda-se o desenvolvimento de pesquisas futuras que explorem marcadores clínicos, neurofisiológicos e psicossociais capazes de aprimorar a acurácia diagnóstica e promover um envelhecimento digno e humanizado.

Palavras-Chave: Neurodegeneração; envelhecimento cerebral; plasticidade neural; biomarcadores neurológicos; saúde do idoso.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno global que se intensifica de forma acelerada no Brasil e no mundo, representando um dos maiores desafios de saúde pública das últimas décadas (Rizzi, Rosset & Roriz-Cruz, 2014; Ng *et al.*, 2014). Esse cenário histórico, marcado pelo aumento da expectativa de vida, traz consigo implicações clínicas, sociais e econômicas que demandam atenção crescente (Ngandu *et al.*, 2015). Entre os desafios mais relevantes, destaca-se o declínio cognitivo, que pode manifestar-se tanto como parte de processos fisiológicos do envelhecimento quanto como expressão de condições patológicas, em especial a Doença de Alzheimer (DA) (Jack *et al.*, 2018; Dubois *et al.*, 2021). A diferenciação entre esses processos é crucial, pois define estratégias diagnósticas, terapêuticas e de cuidado, além de orientar políticas públicas voltadas à saúde da pessoa idosa (Vasconcelos & Campos, 2016; Petersen *et al.*, 2018).

Do ponto de vista social e econômico, o declínio cognitivo ocupa posição central entre os problemas associados ao envelhecimento, uma vez que repercute diretamente na autonomia dos indivíduos, na sobrecarga dos cuidadores e nos custos para os sistemas de saúde. Cuidadores familiares, em sua maioria mulheres, enfrentam estresse emocional, limitações financeiras e exaustão física, evidenciando o impacto coletivo da doença e a necessidade de suporte institucionalizado (Zimmerman *et al.*, 2005; Brodaty & Donkin, 2009).

O declínio cognitivo pode ser compreendido como uma alteração progressiva das funções mentais superiores, manifestando-se de duas formas principais: como parte de um processo fisiológico do envelhecimento ou como expressão de condições patológicas, especialmente a DA (Petersen *et al.*, 2018; Jack *et al.*, 2018). Diferenciar esses dois processos é essencial, pois orienta estratégias diagnósticas, terapêuticas e políticas públicas voltadas ao cuidado da pessoa idosa (Cachioni & Yassuda, 2010).

No âmbito fisiopatológico, o declínio cognitivo fisiológico caracteriza-se por alterações discretas e graduais em funções como memória episódica, atenção dividida e velocidade de processamento, geralmente sem comprometimento da autonomia. Já a DA configura-se como uma condição neurodegenerativa de evolução progressiva e irreversível, marcada por déficits cognitivos amplos, incluindo memória operacional, linguagem, funções executivas e orientação temporal-espacial, impactando profundamente a funcionalidade global. Apesar dessas distinções, a prática clínica demonstra que os sinais iniciais de ambos os processos frequentemente se sobrepõem, dificultando a diferenciação precoce e atrasando intervenções adequadas (Masters *et al.*, 2015; Frisoni *et al.*, 2010).

As evidências também apontam fatores de risco que modulam a progressão do declínio

fisiológico para o patológico, como idade avançada, baixa escolaridade, sexo feminino, histórico familiar de demência e comorbidades crônicas, incluindo hipertensão, diabetes e depressão (Vasconcelos & Campos, 2016; Kivipelto *et al.*, 2018). Esses elementos configuram marcadores relevantes para o rastreio clínico e o direcionamento de estratégias de prevenção (Dubois *et al.*, 2014; Petersen *et al.*, 2018).

Diante desse contexto, compreender as nuances entre o declínio cognitivo fisiológico e o patológico torna-se fundamental (Cachioni & Yassuda, 2010; Dubois *et al.*, 2021). Assim, este estudo, por meio de uma revisão integrativa da literatura, tem como objetivo reunir e analisar criticamente marcadores clínicos, neurofisiológicos, epidemiológicos e psicossociais que auxiliem na diferenciação entre esses processos, buscando subsidiar práticas clínicas mais sensíveis, fomentar intervenções multiprofissionais e fortalecer políticas públicas voltadas ao cuidado da população idosa.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, cujo objetivo foi identificar, reunir, sintetizar e avaliar criticamente estudos científicos que abordam as diferenças entre o declínio cognitivo normal e o patológico, com ênfase na DA, em indivíduos dentro do recorte populacional e temporal definido. O desenvolvimento da revisão foi conduzido de forma sistemática e estruturada, seguindo etapas que asseguraram a qualidade e a fidedignidade dos achados.

BASES DE DADOS E DESCRITORES

As buscas foram realizadas entre 21 de março e 18 de abril de 2025, nas bases BVS (LILACS), SciELO e PubMed, com maior concentração de estudos relevantes nesta última. Foram utilizados Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), em português e inglês, combinados pelos operadores booleanos AND e OR: Doença de Alzheimer, envelhecimento, comorbidades, declínio cognitivo sexo.

FORMULAÇÃO DA PERGUNTA NORTEADORA

A pergunta foi elaborada com base na estratégia PICO (População, Intervenção, Comparação e Desfecho):

- P (População): pessoas com 60 anos ou mais, residentes no Brasil;
- I (Intervenção): envelhecimento, comorbidades associadas e declínio cognitivo (normal e patológico);

- C (Comparação): idosos com declínio cognitivo normal versus patológico (Doença de Alzheimer e outras demências);

- O (Desfecho): diferenças nas características, prevalência e implicações clínicas dos tipos de declínio cognitivo.

A partir dessa estrutura, formulou-se a pergunta norteadora: “Em pessoas com 60 anos ou mais no Brasil, como as comorbidades associadas e as características do envelhecimento impactam o declínio cognitivo normal em comparação ao patológico, com ênfase na Doença de Alzheimer?”

CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Foram incluídos estudos publicados entre 2010 e 2024, disponíveis em texto completo, nos idiomas português, inglês ou espanhol, que abordassem indivíduos com 60 anos ou mais e tratassem do declínio cognitivo normal ou patológico, com foco na DA, no contexto brasileiro ou com aplicabilidade à realidade nacional.

Foram excluídos estudos duplicados entre bases, publicações anteriores a 2010, pesquisas centradas em doenças neurológicas não relacionadas ao Alzheimer, estudos com amostras fora da faixa etária ou do contexto geográfico definidos, trabalhos que não tratassem da diferenciação entre os tipos de declínio cognitivo e publicações sem acesso ao texto completo.

Procedimentos de busca e seleção dos estudos

A triagem dos estudos ocorreu em três etapas:

1. Leitura dos títulos, para eliminar artigos evidentemente fora do escopo;
2. Leitura dos resumos, com exclusão de textos sem relação direta com o tema;
3. Leitura na íntegra dos artigos potencialmente elegíveis, para confirmar a aderência aos critérios de inclusão.

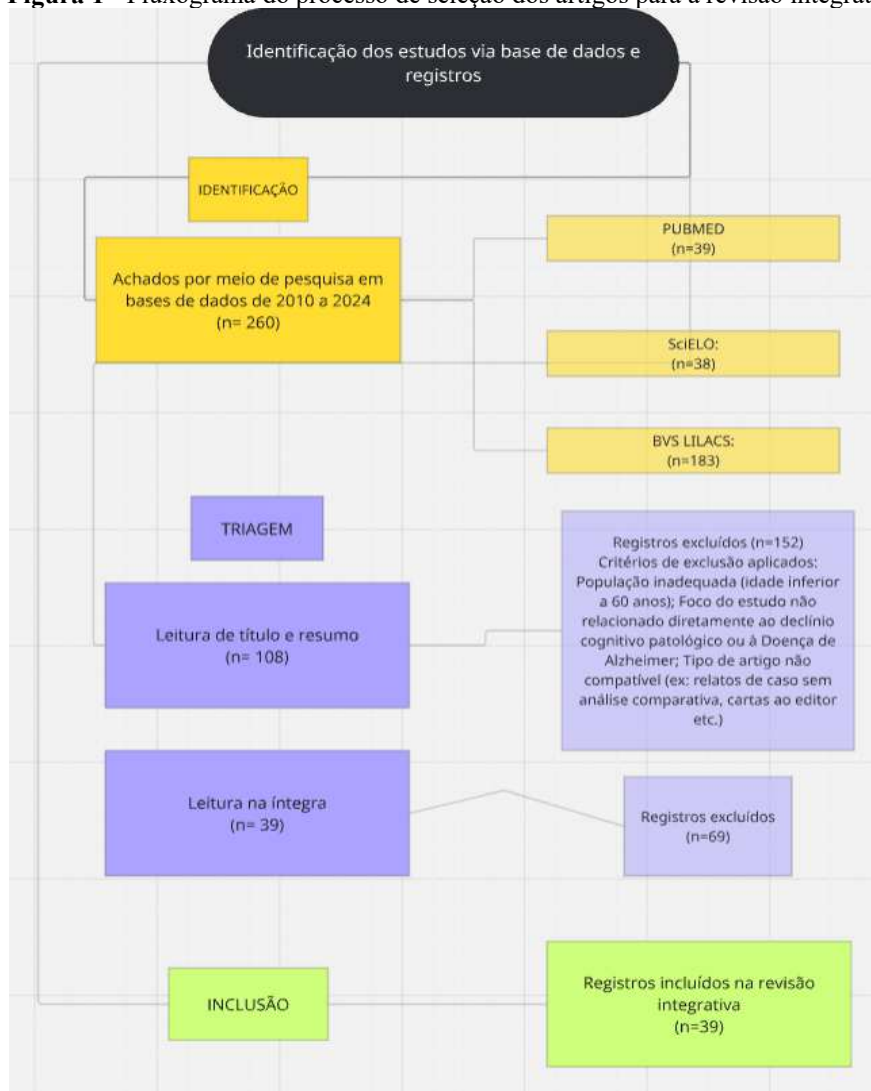
Após a coleta inicial, procedeu-se à extração padronizada dos dados, à análise qualitativa do conteúdo e à organização dos resultados de acordo com os objetivos da pesquisa. O processo de seleção foi representado por um fluxograma, elaborado conforme o modelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA, 2020) (Page *et al.*, 2022), adaptado ao formato de revisão integrativa, garantindo transparência e rigor metodológico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na base PubMed, foram identificados 39 artigos; após a leitura de títulos e resumos, 10 foram selecionados, e 4 permaneceram após leitura integral. Na SciELO, 38 artigos foram

encontrados, 9 selecionados na triagem e 5 incluídos. Já na BVS-LILACS, foram identificados 183 artigos, dos quais 80 passaram pela triagem inicial e 30 foram mantidos após leitura completa. No total, 39 estudos atenderam aos critérios de elegibilidade e compuseram a base analítica desta revisão integrativa (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos artigos para a revisão integrativa.



Fonte: Autoral (2025).

Como supracitado, foram selecionados 39 artigos para compor a amostra desta revisão integrativa. As evidências encontradas apontam que o declínio cognitivo associado ao envelhecimento fisiológico se caracteriza predominantemente por alterações leves em funções como memória episódica, velocidade de processamento e atenção dividida, sem comprometimento significativo das atividades de vida diária (Gonzalez; Tolentino; Mendes, 2013; Guedes; Barbosa; Magalhães, 2013). No entanto, os estudos convergem ao indicar que, na DA, essas alterações assumem um padrão progressivo, irreversível e funcionalmente

incapacitante, afetando não apenas a memória recente, mas também a linguagem, a orientação espacial, as funções executivas e, em estágios mais avançados, as funções motoras e comportamentais (McKhann *et al.*, 2011; Dubois *et al.*, 2021).

Observa-se que a maioria dos estudos apresenta delineamento observacional, de natureza transversal ou longitudinal, com amostras compostas, em sua maior parte, por indivíduos com 60 anos ou mais, diagnosticados com Alzheimer ou em estágio de Comprometimento Cognitivo Leve (CCL) (Petersen *et al.*, 1999; Menezes; Andrade-Valença; Valença, 2013). Em relação aos fatores de risco, os artigos indicam evidências consolidadas na literatura, como a associação entre idade avançada, baixa escolaridade, sexo feminino, histórico familiar e presença de comorbidades, como hipertensão, diabetes e depressão, que aumentam a probabilidade de evolução do declínio cognitivo normal para o patológico (Vasconcelos; Campos, 2016).

Outro aspecto recorrente nos estudos refere-se aos desafios no diagnóstico diferencial entre o declínio cognitivo esperado no envelhecimento e o início de quadros patológicos. Os dados reforçam a importância de avaliações neuropsicológicas sensíveis, capazes de identificar, já nas fases iniciais, marcadores de conversão, especialmente nas áreas da memória operacional, linguagem e funções executivas, domínios frequentemente comprometidos de forma precoce na DA. Além dos aspectos clínicos, os estudos evidenciam os impactos psicossociais associados ao avanço da doença, com destaque para a sobrecarga emocional e física dos cuidadores, agravada pela progressão dos déficits cognitivos e funcionais dos pacientes (Rasmussen *et al.*, 2012; Wajman; Bertolucci, 2013).

Ademais, parte dos artigos, embora não se dedique exclusivamente à diferenciação formal entre o declínio cognitivo normal e o patológico, oferece contribuições relevantes para essa compreensão, ao descrever marcadores clínicos, epidemiológicos e psicossociais associados à progressão da DA (Alves; Jung; Muller, 2022; Sobral; Paúl, 2013). Diante desses achados, torna-se evidente que o reconhecimento precoce das manifestações cognitivas patológicas, aliado à análise dos fatores de risco e das repercussões psicossociais, é essencial para orientar intervenções, aprimorar o manejo clínico e contribuir para a qualidade de vida dos indivíduos acometidos e de seus cuidadores (Cachioni; Yassuda, 2010; Forgerini; Mastroianni, 2020).

Os resultados desta revisão reafirmam a diferença fundamental entre o declínio cognitivo esperado no envelhecimento normal e aquele que caracteriza os quadros patológicos, particularmente a DA (Jack *et al.*, 2018; Petersen *et al.*, 2018). Enquanto o envelhecimento típico envolve alterações leves e graduais em domínios como a velocidade de processamento, a atenção e a memória episódica, sem comprometer significativamente a funcionalidade do indivíduo, o declínio patológico apresenta um curso altamente progressivo e incapacitante, com

impacto direto na qualidade de vida e na capacidade de autogerenciamento (Dubois *et al.*, 2021; Reisberg *et al.*, 2007).

Um dos aspectos mais sensíveis e criticamente apontados nos estudos refere-se à dificuldade no diagnóstico diferencial entre essas duas trajetórias cognitivas, dada a sobreposição de sinais iniciais, como queixas subjetivas de memória, esquecimentos específicos e lapsos atencionais, que frequentemente geram erros de diagnóstico e atrasos na intervenção (McKhann *et al.*, 2011; Dubois *et al.*, 2014). Tal cenário evidencia lacunas nos sistemas de saúde, marcadas pela insuficiência de instrumentos clínicos sensíveis capazes de captar as nuances das manifestações iniciais do declínio patológico (Menezes; Andrade-Valença; Valença, 2019; Guedes; Barbosa; Magalhães, 2019). Torna-se necessário, portanto, o aprimoramento do uso de avaliações neuropsicológicas e exames complementares que possibilitem a detecção precoce dos marcadores de conversão para a DA (Rasmussen *et al.*, 2012; Frisoni *et al.*, 2010).

No que se refere ao funcionamento cerebral, observam-se diferenças neurofisiológicas substanciais entre o envelhecimento típico e a DA, que se estendem desde o nível celular até alterações estruturais e funcionais (Holtzman; Mandelkow; Selkoe, 2012; Masters *et al.*, 2015). Enquanto o envelhecimento fisiológico está associado a modificações discretas, como leve redução do volume cerebral e da plasticidade sináptica, a DA caracteriza-se por um processo neurodegenerativo irreversível, com acúmulo de placas beta-amiloides e emaranhados neurofibrilares de proteína tau hiperfosforilada (Dubois *et al.*, 2021; Jack *et al.*, 2018). Tais alterações comprometem a comunicação neuronal, geram disfunção sináptica e promovem inflamação neuroglial e morte celular, diferenciando a patologia do envelhecimento saudável (Sattelle & Hawkes, 2005; Lowe *et al.*, 2010).

A degeneração inicia-se, predominantemente, em estruturas do sistema límbico, como o hipocampo e o córtex entorrinal, essenciais para a consolidação da memória episódica (Jack *et al.*, 2018; Dubois *et al.*, 2014). Essa característica explica por que os primeiros sintomas clínicos se manifestam como esquecimentos recorrentes e dificuldade de retenção de novas informações, sendo frequentemente percebidos pelos familiares, que desempenham papel relevante no rastreamento inicial (Zimmerman; Brodaty & Donkin, 2003; Brodaty & Donkin, 2009). Com a progressão da doença, há comprometimento do córtex parietal, temporal e frontal, acarretando prejuízos nas funções executivas, na linguagem e na percepção visual-espacial, reforçando a necessidade de avaliações multidimensionais que permitam acompanhar a evolução funcional do paciente (Frisoni *et al.*, 2010; Petersen *et al.*, 2018).

Os biomarcadores e as técnicas de neuroimagem mostram-se ferramentas fundamentais

para o diagnóstico diferencial precoce, uma vez que alterações estruturais no hipocampo e hipometabolismo nas regiões têmporo-parietais constituem marcadores consistentes de DA, ausentes no envelhecimento fisiológico (Jack *et al.*, 2018; Dubois *et al.*, 2021). Testes cognitivos tradicionais identificam déficits globais, porém instrumentos específicos, como baterias breves e protocolos adaptados, apresentam maior precisão para diferenciar o comprometimento cognitivo leve de quadros demenciais já estabelecidos (Menezes; Andrade-Valença; Valença, 2019; Wajman & Bertolucci, 2021; Morris, 1997).

Sob o ponto de vista clínico, os fatores de risco associados à progressão do declínio cognitivo são amplamente reconhecidos. Elementos como baixa escolaridade, sexo feminino, histórico familiar e presença de comorbidades, como hipertensão e diabetes, estão entre os principais determinantes de vulnerabilidade (Ng *et al.*, 2014; Vasconcelos & Campos, 2016). Registros de mortalidade demonstram um aumento expressivo de óbitos relacionados à DA, reflexo do envelhecimento populacional e da subnotificação diagnóstica, o que reforça a importância do diagnóstico precoce e da articulação entre os diferentes níveis de atenção à saúde (Reisberg *et al.*, 2007; Finger *et al.*, 2014; Holtzman; Mandelkow; Selkoe, 2012; Masters *et al.*, 2015).

O diagnóstico diferencial precoce demanda uma abordagem clínica minuciosa, considerando tanto a dimensão neurofisiológica quanto às particularidades psicossociais. A análise das manifestações iniciais, aliada à investigação de marcadores biológicos e à anamnese detalhada, permite distinguir de forma mais segura o envelhecimento fisiológico das demências em estágio inicial (Jack *et al.*, 2018; Dubois *et al.*, 2021). Essa estratégia contribui para a construção de planos terapêuticos mais precoces e efetivos, reduzindo os impactos funcionais e emocionais sobre os pacientes e seus cuidadores.

A sobreposição de sintomas iniciais, como lapsos de memória, desorientação e lentificação cognitiva, constitui um dos maiores desafios para o diagnóstico clínico (Menezes; Andrade-Valença; Valença, 2013; Dubois *et al.*, 2014). Essas manifestações podem ser confundidas com sinais esperados do envelhecimento, atrasando intervenções e potencializando o sofrimento do paciente e da família (Dubois *et al.*, 2021; McKhann *et al.*, 2011). O investimento em protocolos de triagem cognitiva mais refinados e em capacitação de profissionais da atenção básica é uma estratégia necessária para aprimorar a detecção e o acompanhamento de casos suspeitos (Petersen *et al.*, 2018; Frisoni *et al.*, 2010).

Do ponto de vista neurofisiológico, o envelhecimento típico associa-se a mudanças sutis que não comprometem a autonomia, como leve redução do volume cerebral e declínio moderado na plasticidade sináptica (Jack *et al.*, 2018; Petersen *et al.*, 2018). Já na DA, o

processo é marcado por neurodegeneração irreversível, acúmulo extracelular de beta-amiloide e formação de emaranhados neurofibrilares de proteína tau hiperfosforilada, que comprometem a comunicação neuronal e podem culminar em perda sináptica e morte celular (Dubois *et al.*, 2021; Jack *et al.*, 2018).

A degeneração cerebral ocorre inicialmente no hipocampo e no córtex entorrinal, regiões responsáveis pela memória episódica e pela integração de novas informações (Jack *et al.*, 2018; Dubois *et al.*, 2014). Essa progressão explica a ocorrência de esquecimentos e a dificuldade de retenção de novos conteúdos, seguidas do envolvimento de áreas parietais, temporais e frontais, que acarretam déficits em funções executivas, linguagem e percepção visual-espacial (Frisoni *et al.*, 2010; Petersen *et al.*, 2018). As técnicas de neuroimagem estrutural e funcional, como ressonância magnética e tomografia por emissão de pósitrons (PET), demonstram atrofia hipocampal e hipometabolismo em regiões têmporo-parietais, ausentes no envelhecimento fisiológico (Jack *et al.*, 2018).

A utilização de biomarcadores tem se mostrado relevante para o diagnóstico precoce, com destaque para as alterações estruturais detectadas por exames de neuroimagem. Enquanto o envelhecimento saudável tende a apresentar mecanismos compensatórios, que ativam outras áreas cerebrais para manutenção do desempenho cognitivo, na DA há falência dessas estratégias compensatórias devido à agressividade do processo neurodegenerativo (Dubois *et al.*, 2021). Essa diferença explica, em parte, o rápido declínio funcional observado nos estágios iniciais da doença, mesmo em indivíduos com histórico de reserva cognitiva.

Do ponto de vista psicológico, essas distinções revelam implicações profundas. O envelhecimento fisiológico pode ser acompanhado por estratégias de estimulação cognitiva, psicoeducação e promoção da saúde mental, enquanto a DA exige uma abordagem psicossocial ampliada, considerando as perdas cognitivas, emocionais e relacionais (Cachioni; Yassuda, 2010; Santos *et al.*, 2020). A diferenciação precoce entre o declínio típico e o patológico permite intervenções que retardam a progressão da doença e melhoram o bem-estar dos envolvidos.

Os impactos psicossociais da DA são amplos e afetam não apenas os pacientes, mas também suas famílias. A sobrecarga emocional, física e financeira dos cuidadores, em sua maioria mulheres, é uma constante e está diretamente associada ao desgaste provocado pela convivência com o adoecimento progressivo de um ente querido (Brodaty & Donkin, 2009; Santos *et al.*, 2020; Flesch *et al.*, 2019). Esse fenômeno reforça a necessidade de reconhecer os cuidadores como parte integrante do processo terapêutico e de incorporar suporte psicológico e social às políticas de saúde voltadas à demência (Cachioni; Yassuda, 2010).

A dimensão social da DA atinge a estrutura dos sistemas de saúde. A expectativa de vida

crescente, aliada à prevalência de demências, pressiona redes de atenção básica e especializada, exigindo protocolos contínuos e suporte à família (Vasconcelos & Campos, 2016; Reisberg *et al.*, 2007). Dessa forma, medidas preventivas e intervenções baseadas em estilo de vida, como atividades cognitivas, lazer e educação continuada, estão associadas à menor progressão do declínio cognitivo e postergação da manifestação clínica da DA (Ngandu *et al.*, 2015; Sobral & Paúl, 2013; Frisoni *et al.*, 2010; Finger *et al.*, 2014; Vasconcelos & Campos, 2016).

No contexto brasileiro, observa-se a necessidade de ampliação das políticas públicas voltadas à saúde do idoso e ao enfrentamento da DA. Apesar de avanços em protocolos clínicos e diretrizes terapêuticas, ainda existem lacunas na implementação dessas políticas, sobretudo na atenção primária, que é a principal porta de entrada do sistema (Sousa *et al.*, 2020; Lima *et al.*, 2021). A articulação entre os diferentes níveis de atenção e a formação continuada de profissionais são fundamentais para um cuidado efetivo e humanizado (Brodsky & Donkin, 2009; Cachioni; Yassuda, 2010).

As evidências apontam que a diferenciação entre declínio cognitivo fisiológico e patológico deve ser compreendida como prioridade em saúde pública e como uma questão ética, dada a relevância do diagnóstico precoce para a autonomia e a dignidade do idoso (Dubois *et al.*, 2021; Petersen *et al.*, 2018). A identificação oportuna dos sinais e a integração de suporte emocional e social potencializam intervenções mais eficazes, melhoram o prognóstico e promovem qualidade de vida (Jack *et al.*, 2018; Flesch *et al.*, 2019).

Por fim, compreender as distinções entre declínio cognitivo normal e patológico, especialmente na DA, implica adotar uma perspectiva ampliada e interdisciplinar, que considere o sujeito em sua totalidade biológica, psíquica e social. A intervenção deve integrar neurociência, psicologia, geriatria, serviço social e saúde pública, priorizando sempre a dignidade, a autonomia e a singularidade de cada pessoa (Vasconcelos & Campos, 2016; Reisberg *et al.*, 2007).

CONCLUSÕES

A diferenciação entre o declínio cognitivo fisiológico, associado ao envelhecimento, e o patológico, característico da Doença de Alzheimer, constitui um desafio clínico, científico e social de grande relevância diante do acelerado envelhecimento populacional. Este estudo evidenciou que o declínio cognitivo natural envolve alterações discretas e graduais como leves lapsos de memória, redução da velocidade de processamento e atenção dividida, enquanto a DA representa uma condição neurodegenerativa progressiva e incapacitante, que compromete múltiplos domínios cognitivos e impacta profundamente a autonomia, a funcionalidade e o

bem-estar do indivíduo e de sua rede de apoio.

No campo da prática clínica e da gestão em saúde, torna-se indispensável fortalecer estratégias voltadas ao diagnóstico precoce, à intervenção interdisciplinar e ao suporte psicossocial. A atuação integrada entre profissionais da atenção básica, geriatras, psicólogos e cuidadores é essencial para reconhecer sinais iniciais, retardar a progressão da doença e preservar a qualidade de vida dos pacientes. Para os gestores, os resultados reforçam a necessidade de políticas públicas que contemplem programas de rastreamento cognitivo, capacitação profissional e apoio estruturado a familiares e cuidadores, promovendo um envelhecimento mais digno e humanizado.

Apesar dos avanços, persistem lacunas significativas na literatura, especialmente quanto à distinção clínica entre o envelhecimento típico e os estágios iniciais da DA, o que contribui para diagnósticos tardios e intervenções insuficientes. Além disso, fatores sociodemográficos, como baixa escolaridade, sexo feminino, comorbidades crônicas e desigualdade no acesso a serviços especializados, influenciam tanto o risco quanto a qualidade do cuidado, particularmente em países marcados por vulnerabilidades sociais, como o Brasil.

Diante desse cenário, recomenda-se o desenvolvimento de pesquisas futuras com metodologias mais robustas e populações diversificadas, capazes de explorar marcadores clínicos, neurofisiológicos e psicossociais sob uma perspectiva contextual e regional. Esses estudos poderão subsidiar protocolos diagnósticos mais sensíveis e estratégias preventivas eficazes, contribuindo para a consolidação de um modelo de atenção integral ao idoso que responda de forma mais equitativa e humanizada aos desafios do envelhecimento populacional.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. A.; JUNG, M. S.; MULLER, S. D. Perfil clínico-epidemiológico-medicamentoso dos pacientes com Doença de Alzheimer em Estratégias de Saúde da Família em um município do Sul do Brasil. **Revista da AMRIGS**, v. 66, n. 4, p. 937–941, 2022.

ARAÚJO, E. L.; LACERDA, S. S. Psychosocial factors affected by burden in family caregivers of people with Alzheimer's disease. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 18, p. e20230115, 2024.

BAGYINSZKY, E.; et al. The genetics of Alzheimer's disease. **Clinical Interventions in Aging**, v. 9, p. 535–551, 2014.

BRODATY, H.; DONKIN, M. Family caregivers of people with dementia. **Dialogues in Clinical Neuroscience**, v. 11, n. 2, p. 217–228, 2009.

CACHIONI, M.; YASSUDA, M. S. Intervenções psicoeducacionais para cuidadores de idosos com doença de Alzheimer: benefícios cognitivos e emocionais. **Psicologia: Reflexão e**

Crítica, v. 23, n. 2, p. 347–352, 2010.

DUBOIS, B. et al. Advancing research diagnostic criteria for Alzheimer's disease: the IWG-2 criteria. **The Lancet Neurology**, v. 13, n. 6, p. 614–629, 2014.

DUBOIS, B. et al. Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: recommendations of the International Working Group. **The Lancet Neurology**, v. 20, n. 6, p. 484–496, 2021.

FLESCH, L. D.; et al. Factors associated with the quality of life of elderly caregivers of other elderly persons. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 22, n. 3, 2019.

FORGERINI, M.; MASTROIANNI, P. C. Monitoramento do cumprimento do protocolo clínico e diretrizes terapêuticas da doença de Alzheimer. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 14, p. 24–27, 2020.

FRISONI, Giovanni B. et al. The clinical use of structural MRI in Alzheimer disease. **Nature Reviews Neurology**, v. 6, n. 2, p. 67–77, 2010.

GUEDES, D. V.; BARBOSA, A. J. G.; MAGALHÃES, N. C.. Qualidade de vida de idosos com declínio cognitivo: auto e heterorrelatos. **Avaliação Psicológica**, v. 12, n. 1, p. 9–17, 2013.

JACK JR, Clifford R. et al. NIA-AA research framework: toward a biological definition of Alzheimer's disease. **Alzheimer's & Dementia**, v. 14, n. 4, p. 535–562, 2018.

KIVIPELTO, M.; MANGIALASCHE, F.; NGANDU, T. Lifestyle interventions to prevent cognitive impairment, dementia and Alzheimer disease. **Nature Reviews Neurology**, v. 14, n. 11, p. 653–666, 2018.

LAZARUS, R. Stress, appraisal, and coping. **New York: Springer**, 1984.

MACKHANN, Guy M. et al. The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. **Alzheimer's & Dementia**, v. 7, n. 3, p. 263–269, 2011.

MASTERS, Colin L. et al. Alzheimer's disease. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 1, n. 1, p. 1–18, 2015.

MATTSON, M. P. Pathways towards and away from Alzheimer's disease. **Nature**, v. 430, n. 7000, p. 631–639, 2004.

MARYAM, Raden Siti et al. Common symptoms of Alzheimer's dementia that are easily recognizable by families. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 15, n. 2, p. 186–191, 2021.

MENEZES, T. L.; ANDRADE-VALENÇA, L. P. A.; VALENÇA, M. M. Magnetic resonance imaging study cannot individually distinguish individuals with mild cognitive impairment, mild Alzheimer's disease, and normal aging. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 71, n. 4, p. 207–212, 2013.

MORRIS, John C. Clinical dementia rating: a reliable and valid diagnostic and staging measure for dementia of the Alzheimer type. **International Psychogeriatrics**, v. 9, p. 173–176, 1997.

MORRIS, J. C. et al. Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD). Part I. Clinical and neuropsychological assessment of Alzheimer's disease. **Neurology**, v. 39, n. 9, p. 1159–1165, 1989.

NGANDU, Tiia et al. A 2-year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER). **The Lancet**, v. 385, n. 9984, p. 2255–2263, 2015.

PASCHALIDIS, Mayara et al. Tendência de mortalidade por doença de Alzheimer no Brasil, 2000 a 2019. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 32, p. e2022886, 2023.

PETERSEN, Ronald C. et al. Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome. **Archives of Neurology**, v. 56, n. 3, p. 303–308, 1999.

PETERSEN, Ronald C. et al. Practice guideline update summary: Mild cognitive impairment. **Neurology**, v. 90, n. 3, p. 126, 2018.

REISBERG, Barry et al.. The Global Deterioration Scale for assessment of primary degenerative dementia. **American Journal of Psychiatry**, v. 139, n. 9, p. 1136–1139, 1982.

RIZZI, L.; ROSSET, I.; RORIZ-CRUZ, M. Global epidemiology of dementia: Alzheimer's and vascular types. **BioMed Research International**, Article ID 908915, 2014.

SANTOS, J. G. et al. Conhecimentos e sobrecarga do familiar cuidador frente ao paciente com demência. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 23, n. 3, e200231, 2020.

SATLER, C.; TOMAZ, C. Cognitive anosognosia and behavioral changes in probable Alzheimer's disease patients. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 7, n. 2, p. 197–205, 2013.

SELKOE, D. J.; MANDELKOW, E.; HOLTZMAN, D. M. Deciphering Alzheimer disease. **Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine**, v. 2, n. 1, a011460, 2012.

SERRANO-POZO, A.; et al. Neuropathological alterations in Alzheimer disease. **Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine**, v. 1, art. a006189, 2011.

SOBRAL, M.; PAÚL, C.. Education, leisure activities and cognitive and functional ability of Alzheimer's disease patients: A follow-up study. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 7, n. 2, p. 181–189, 2013.

SPRINGATE, B. A.; TREMONT, G. Dimensions of caregiver burden in dementia: impact of demographic, mood, and care-recipient variables. **American Journal of Geriatric Psychiatry**, v. 22, n. 3, p. 294–300, 2014.

VASCONCELOS, E. M.; CAMPOS, E. F. Fatores de risco e prevenção da doença de Alzheimer. **Revista Brasileira de Neurologia**, v. 52, n. 2, p. 102–110, 2016.

WAJMAN, J. R.; BERTOLUCCI, P. H. F. Brief cognitive assessment of Alzheimer's disease in advanced stages: proposal for a Brazilian version of the Short Battery for Severe Impairment (SIB-8). **Dementia & Neuropsychologia**, v. 7, n. 2, p. 164–170, 2013.

ZIMMERMAN, S. et al. Dementia care and quality of life in assisted living and nursing homes. **The Gerontologist**, v. 45, Suppl. 1, p. 133–146, 2005. DOI: 10.1093/geront/45.suppl_1.133.

MENEZES, T. L.; ANDRADE-VALENÇA, L. P. A.; VALENÇA, M. M. Magnetic resonance imaging study cannot individually distinguish individuals with mild cognitive impairment, mild Alzheimer's disease, and normal aging. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 71, n. 4, p. 207–212, 2013.

NG, T. P. et al. Epidemiology of Alzheimer's disease: Global perspective. **Journal of Alzheimer's Disease**, v. 40, n. 2, p. 213–221, 2014.

MCKHANN, Guy M. et al. The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. **Alzheimer's & Dementia**, v. 7, n. 3, p. 263–269, 2011.

Submetido em: 15/06/2026

Aceito em: 31/07/2026

Publicado em: 31/08/2026

Avaliado pelo sistema *double blind* review

EVIDÊNCIAS ASSOCIADAS À EDUCAÇÃO CRUZADA E À PLASTICIDADE NEURAL NA REABILITAÇÃO DO HEMISFÉRIO LESADO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

DOI: <https://doi.org/10.31692/2764-3433.v6i1.314>

¹YÚRI CRISTIAN DE LIMA

Discente de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco, yrulima.dz@gmail.com

²NATÁLIA KÁSSIA DE SOUZA OLIVEIRA

Discente de Fisioterapia, Universidade Estácio de Sá

³LAÍS MACÊDO MACIEL

Discente de Biomedicina, Universidade Federal de Pernambuco

⁴PALOMA PAULA FERREIRA SOTÉ

Discente de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco

⁵ISVÂNIA MARIA SERAFIM DA SILVA LOPES

Biomédica, Doutora em Tecnologias Energéticas Nucleares, Docente do Departamento de Biofísica e Radiobiologia, Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

Lesões motoras unilaterais, como as decorrentes de acidentes vasculares cerebrais ou traumas ortopédicos, representam um desafio significativo para a reabilitação, especialmente quando o membro afetado se encontra imobilizado ou com função severamente comprometida. Diante desse cenário, a educação cruzada, uma abordagem terapêutica que consiste no treinamento do membro saudável para induzir ganhos funcionais no membro contralateral afetado, surge como uma estratégia promissora que explora os mecanismos de plasticidade neural do sistema nervoso. A pesquisa destaca as evidências disponíveis acerca da eficácia da educação cruzada na recuperação motora de pacientes com lesões unilaterais, bem como compreender os mecanismos neurofisiológicos que sustentam a plasticidade inter-hemisférica envolvida nesse processo. Os estudos analisados demonstram que a intervenção promove ganhos de força significativos no membro não treinado, além de contribuir para a atenuação da atrofia por desuso e para a aceleração da recuperação funcional em pacientes ortopédicos e neurológicos. Esses efeitos positivos estão associados a uma complexa cascata de eventos neuroplásticos que se estende do córtex até a unidade motora, favorecendo adaptações neurais e facilitando a compensação funcional. A literatura revisada reforça que a educação cruzada é cientificamente fundamentada, representando recurso valioso para complementar programas convencionais de reabilitação. Entretanto, as direções para pesquisas futuras são claras, a eficácia da educação cruzada precisa ser testada em uma gama mais ampla de indivíduos acometidos, a fim de validar e expandir sua aplicação clínica, discutindo de forma mais aprofundada os mecanismos envolvidos. Conclui-se que a educação cruzada é uma intervenção terapêutica com sólida fundamentação científica, possuindo um papel essencial de induzir neuroplasticidade compensatória e promover a recuperação funcional, possibilitando uma técnica valiosa e de baixo custo para complementar os programas de reabilitação de indivíduos com lesões motoras unilaterais.

Palavras-Chave: Educação cruzada; Neuroplasticidade; reabilitação.

INTRODUÇÃO

As lesões motoras unilaterais, resultantes de eventos como o Acidente Vascular Cerebral (AVC), traumatismos cranioencefálicos ou lesões ortopédicas severas, impõem desafios substanciais à saúde pública e à qualidade de vida dos indivíduos acometidos. A perda de função de um membro não apenas limita drasticamente a capacidade de realizar atividades da vida diária, mas também desencadeia um ciclo vicioso de desuso. Fisiologicamente, a imobilização leva a consequências deletérias rápidas e severas, incluindo atrofia muscular, diminuição da densidade óssea, rigidez articular e uma redução significativa na representação sensorial e motora daquele membro no córtex cerebral. De fato, a perda de função transcende a simples fraqueza, afetando também o controle motor fino. A habilidade de manter uma força constante e precisa, conhecida como estabilidade da força (*force steadiness*), é fundamental para tarefas funcionais e depende diretamente da modulação coordenada das unidades motoras pelo sistema nervoso central. Flutuações na força, portanto, refletem variações no comando neural, e a perda dessa estabilidade é um componente crítico do declínio funcional observado após lesões (Enoka & Farina, 2021). A reabilitação motora tradicional, focada no treinamento direto do membro parético ou lesionado, embora essencial, enfrenta uma barreira crítica nas fases agudas, quando o membro não pode ser mobilizado ou submetido a cargas devido à dor, instabilidade estrutural (como em pós-operatórios) ou pela própria incapacidade neural de gerar contração voluntária (Lepley & Palmieri-Smith, 2014). Esta janela de tempo, crucial para a recuperação, muitas vezes é perdida, criando a necessidade urgente de abordagens terapêuticas alternativas que possam ser iniciadas precocemente (Farthing & Zehr, 2014).

A base biológica para toda recuperação funcional reside na notável capacidade do sistema nervoso de se adaptar e reorganizar, um processo denominado neuroplasticidade. Longe de ser uma estrutura estática, o cérebro modifica continuamente suas conexões sinápticas, vias neurais e mapas corticais em resposta a estímulos, aprendizado e lesões. Após um dano neurológico, a neuroplasticidade permite que funções perdidas sejam, em parte, assumidas por áreas cerebrais adjacentes ou por regiões homólogas no hemisfério contralateral. Potencializar esses mecanismos plásticos endógenos é o principal objetivo das modernas terapias de neuroreabilitação, buscando transformar estímulos terapêuticos em mudanças funcionais e duradouras.

Nesse contexto, emerge a educação cruzada (*cross-education*), um fenômeno neurofisiológico em que o treinamento de força de um membro induz, de forma notável, ganhos de força e habilidade no membro homólogo contralateral que permanece em repouso. Esta abordagem terapêutica oferece uma oportunidade única de intervir na reabilitação, utilizando o

membro saudável como um portal para estimular o sistema nervoso central (Hendy & Lamon, 2017). Ao treinar o lado não afetado, é possível promover a plasticidade em circuitos neurais que controlam ambos os membros, contornando a necessidade de movimento direto do membro lesionado e permitindo uma intervenção terapêutica ativa desde as fases mais precoces da recuperação (Farthing & Zehr, 2014).

A fundamentação da educação cruzada como uma intervenção primariamente neural é um dos pilares de sua aplicação. Essa premissa está alinhada com a compreensão fundamental das adaptações ao treinamento de força, onde os ganhos iniciais são amplamente atribuídos a fatores neurológicos, enquanto processos hipertróficos se manifestam mais tardiamente. A própria existência do efeito de treinamento cruzado é considerada uma forte evidência indireta do papel dominante das adaptações neurológicas, que englobam aprendizado, coordenação e otimização do comando motor central (Folland & Williams, 2007). Estudos experimentais demonstram de forma conclusiva que os ganhos de força observados no membro não treinado ocorrem na ausência de alterações estruturais locais, como a hipertrofia muscular (aumento do tamanho do músculo), ou de respostas endócrinas sistêmicas que pudessem explicar o efeito (Beyer *et al.*, 2016). Em vez disso, a evidência aponta para adaptações neurais diretas no membro não treinado. Estudos neurofisiológicos específicos demonstraram que os ganhos de força contralaterais são acompanhados por um aumento do impulso neural eferente, evidenciado pelo aumento da atividade eletromiográfica (EMG) e da amplitude da onda V, um marcador que reflete um aumento do comando motor descendente supraespinhal e/ou da excitabilidade dos motoneurônios espinhais (Fimland *et al.*, 2009). Essa dissociação entre ganho de força e alterações periféricas direciona inequivocamente o foco para as adaptações no sistema nervoso. Adicionalmente, a generalidade do fenômeno, ocorrendo de forma similar tanto nos membros superiores quanto nos inferiores, sugere um mecanismo de controle central, e não local, reforçando o paradigma de que o cérebro, e não apenas o músculo, está sendo "treinado" (Green & Gabriel, 2018).

Apesar do estabelecimento de sua base neural, a cascata precisa de eventos que permite que o treinamento de um braço fortaleça o outro permaneça por muito tempo um quebra-cabeça. A compreensão de como o comando motor voluntário de um hemisfério cerebral resulta em adaptações plásticas no hemisfério oposto, e como essas adaptações são subsequentemente traduzidas em uma contração muscular mais forte através dos circuitos espinhais e das unidades motoras, é fundamental para otimizar a terapia (Lecce *et al.*, 2025). A síntese das evidências disponíveis sobre esses mecanismos em múltiplos níveis – cortical, espinhal e neuromuscular – é, portanto, essencial para transformar um fenômeno fascinante em uma ferramenta clínica

baseada em evidências.

Diante do exposto, a compreensão aprofundada dos mecanismos neuroplásticos e a consolidação das evidências sobre a eficácia da educação cruzada são cruciais para fundamentar sua aplicação na prática clínica de reabilitação. A presente revisão integrativa justifica-se pela necessidade de sintetizar o conhecimento atual para guiar profissionais na implementação desta estratégia terapêutica inovadora.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é uma revisão integrativa fundamentada em informações coletadas em bases de dados científicos sobre a educação cruzada como estratégia de reabilitação motora, com ênfase nas evidências de plasticidade neural no hemisfério lesado. A escolha pela revisão integrativa justifica-se pela abrangência desse método, que permite a inclusão e síntese de estudos com diversas metodologias (experimentais, revisões sistemáticas e de consenso), oferecendo uma visão ampla e aprofundada sobre o tema e suas implicações para a prática clínica.

A revisão foi conduzida em seis etapas sequenciais:

- 1) identificação do tema e formulação da pergunta norteadora;
- 2) estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão;
- 3) busca e seleção na literatura;
- 4) categorização e avaliação dos estudos selecionados;
- 5) interpretação dos resultados; e
- 6) apresentação da síntese do conhecimento.

A definição da pergunta norteadora foi baseada na estratégia PICO:

- P (Paciente): pacientes com lesão motora unilateral;
- I (Intervenção): treinamento do membro saudável (educação cruzada);
- C (Comparação): ausência de intervenção ou tratamento convencional;
- O (Desfecho): plasticidade neural compensatória e recuperação funcional do membro afetado.

A partir dessa estrutura, formulou-se a seguinte pergunta: “Em pacientes com lesão motora unilateral, o treinamento do membro saudável induz plasticidade compensatória no hemisfério lesado, promovendo recuperação funcional do membro afetado?”

A coleta de dados foi realizada por meio de levantamento bibliográfico nas bases de dados SciVerse Scopus (Scopus), National Library of Medicine (PubMed) e Biblioteca Virtual

em Saúde (BVS), no período de 13 de maio a 22 de julho de 2025. Foram empregados os seguintes descritores, de acordo com a terminologia DeCS/MeSH: “*cross-education*”, “*neuroplasticity*”, “*motor recovery*” e “*rehabilitation*”, combinados com os operadores booleanos “AND” e “OR”.

Os critérios de inclusão definidos para a pesquisa foram:

1. Publicações disponíveis nos idiomas inglês ou português.
2. Publicações realizadas entre os anos de 2014 e 2025.
3. Disponibilidade de texto completo gratuito e pesquisas realizadas com seres humanos.
4. Tipos de estudo: experimentais, quase-experimentais, revisões sistemáticas, metanálises e estudos de consenso.

Os critérios de exclusão definidos foram:

1. Artigos duplicados.
2. Estudos que não abordaram diretamente a pergunta de pesquisa.
3. Trabalhos com foco exclusivo em populações menores de 18 anos ou modelos animais.
4. Editoriais, cartas ao editor ou resumos de conferências.

A seleção dos materiais foi realizada de forma independente por dois revisores. A etapa inicial consistiu na leitura dos títulos e resumos de todos os artigos encontrados para aplicar os critérios de inclusão e exclusão. Após essa triagem, procedeu-se à leitura integral dos artigos restantes para verificar a correspondência de seus conteúdos com os objetivos da pesquisa. Em caso de discordância, um terceiro revisor foi consultado para decisão por consenso. Por fim, foram extraídos os dados e informações mais relevantes de cada estudo, que foram interpretados e integrados ao desenvolvimento desta revisão.

Um total de 534 foram identificados e, após a aplicação dos critérios de exclusão predefinidos, 12 estudos (2,25%) foram selecionados para compor esta revisão. Os materiais escolhidos abrangem o período entre 2014 e 2025. A coleta de dados foi realizada em três bases: PubMed, Scopus e BVS, resultando em 462 artigos do PubMed, 63 do Scopus e 9 da BVS.

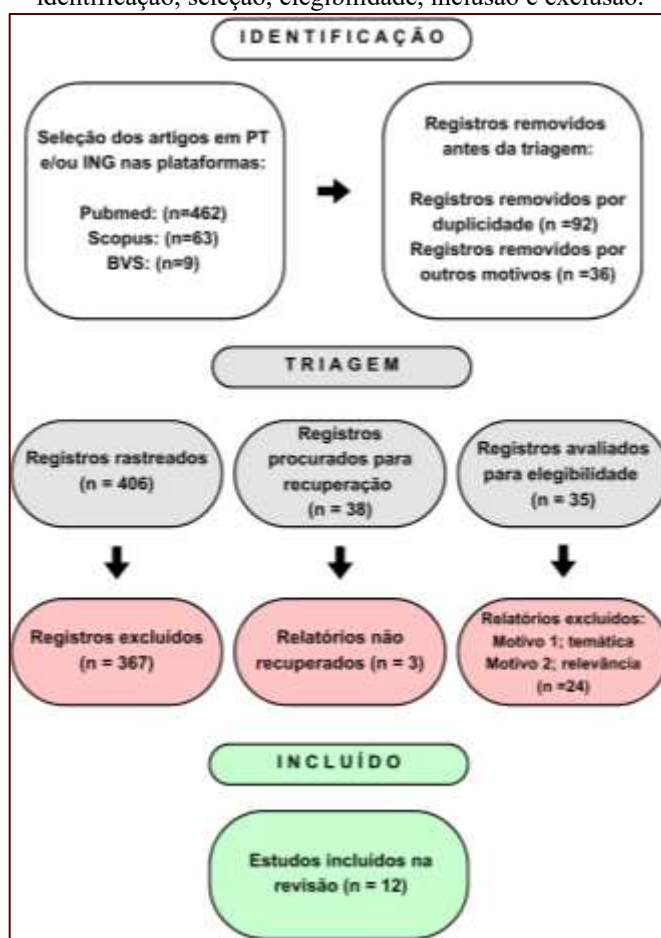
Na fase inicial de triagem, todos os 406 artigos foram avaliados com base no idioma e nos descritores, resultando na exclusão de 368 materiais por critérios como duplicidade, relevância e espécie. A (Figura 1) apresenta um fluxograma detalhando o processo de seleção, incluindo as etapas de inclusão e exclusão dos estudos. Entre os 12 artigos considerados elegíveis para esta revisão integrativa, a distribuição por ano de publicação foi a seguinte:

- 2025: 1 artigo (8,3%);
- 2024: 1 artigo (8,3%);

- 2023: 2 artigos (16,7%);
- 2021: 1 artigo (8,3%);
- 2020: 1 artigo (8,3%);
- 2019: 1 artigo (8,3%);
- 2018: 1 artigo (8,3%);
- 2017: 1 artigo (8,3%);
- 2016: 1 artigo (8,3%);
- 2014: 2 artigos (16,7%).

Essa distribuição reflete uma importante contribuição dos estudos desenvolvidos, consolidando achados valiosos para o campo científico e reforçando sua significância no contexto acadêmico e profissional.

Figura 1 - Fluxograma de seleção de publicações da revisão integrativa segundo critérios de identificação, seleção, elegibilidade, inclusão e exclusão.



Fonte: Autoral (2026).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seleção e análise dos estudos resultaram na inclusão de 12 artigos que atendem à

pergunta de pesquisa desta revisão. O corpus de evidências é diversificado, incluindo revisões integrativas sistemáticas e narrativas, estudos de consenso de especialistas e ensaios experimentais com diferentes delineamentos. Coletivamente, esses trabalhos fornecem uma visão multifacetada do fenômeno da educação cruzada. A (Tabela 1), a seguir, apresenta uma síntese detalhada de cada um dos estudos selecionados, organizados por autor e ano, tipo de estudo, objetivos e resultados, servindo como base para a análise subsequente.

Tabela 1 - Síntese dos artigos selecionados.

Autor e Ano	Tipo de Estudo	Objetivos	Resultados
Lecce <i>et al.</i> (2025)	Estudo Experimental	Quantificar as adaptações de unidades motoras no membro não treinado após 8 semanas de treino unilateral.	O aumento de força no membro não treinado foi mediado por adaptações neurais, incluindo um aumento na taxa de disparo das unidades motoras.
Song <i>et al.</i> (2024)	Revisão de Escopo	Realizar uma revisão de escopo para mapear as evidências sobre a transferência de resistência muscular.	Concluiu que a literatura atual não possui evidências suficientes para afirmar ou negar a existência da educação cruzada de resistência.
Capozio <i>et al.</i> (2023)	Estudo Experimental	Medir os efeitos de uma única sessão de treino unilateral na força, habilidade e excitabilidade dos circuitos corticais e espinhais contralaterais.	Ganhos de força e habilidade no membro não treinado foram observados após uma sessão, com aumento da excitabilidade corticoespinhal.
Van der Groen <i>et al.</i> (2023)	Estudo Experimental (Crossover)	Comparar as respostas corticoespinhais e intracorticais agudas (via EMT) após uma sessão de contrações excêntricas vs. concêntricas.	Foram identificadas respostas neurofisiológicas distintas entre os tipos de contração nos dois hemisférios.
Bouguetoch <i>et al.</i> (2021)	Estudo Experimental	Comparar os efeitos de educação cruzada do treinamento com imagética motora (IM) vs. estimulação elétrica neuromuscular (EENM) de baixa intensidade.	O treinamento com IM induziu ganhos de força e aumento do comando supraespinhal (onda V) no membro contralateral não treinado. O treinamento com EENM de baixa intensidade não produziu efeito de educação cruzada.
Manca <i>et al.</i> (2020)	Estudo de Consenso (Delphi)	Utilizar o método Delphi para estabelecer um consenso de especialistas sobre terminologia, mecanismos e protocolos de treino.	Obteve consenso sobre o termo "educação cruzada", o papel do iM1, e a eficácia de treinos de alta intensidade e ilusão de espelho.
Colomer-Poveda <i>et al.</i> (2019)	Revisão Sistemática	Analisar sistematicamente o efeito de variáveis do treino	Concluiu que o treino unilateral modula o iM1, mas a heterogeneidade

		unilateral na excitabilidade do córtex motor ipsilateral (iM1).	dos protocolos gera resultados inconsistentes na literatura.
Green & Gabriel (2018)	Estudo Experimental	Investigar a transferência de força e habilidade nos membros superiores e inferiores após treino unilateral	Ocorreu transferência de força e habilidade para o membro contralateral tanto no treino de braço quanto no de perna.
Hendy & Lamon (2017))	Revisão Narrativa	Realizar uma revisão abrangente dos mecanismos neurais ("cérebro") e periféricos ("além") da educação cruzada.	Descreveu os mecanismos em múltiplos níveis, incluindo adaptações corticais (iM1), espinhais e potenciais alterações moleculares no músculo.
Beyer <i>et al.</i> (2016))	Estudo Experimental	Avaliar os efeitos do treino unilateral de curto prazo na força, hipertrofia, ativação muscular e hormônios.	Aumentou a força no membro treinado e não treinado; a hipertrofia ocorreu apenas no membro treinado; não houve alteração na ativação muscular (isométrica) ou na resposta hormonal.
Farthing & Zehr (2014)	Revisão Integrativa	Apresentar um modelo conceitual para a aplicação clínica da educação cruzada em condições de assimetria funcional.	Propôs a "Hipótese da Restauração da Simetria", defendendo o uso do treino unilateral para reabilitar membros imobilizados ou paréticos.
Lepley & Palmieri-Smith (2014)	Estudo Experimental	Avaliar os efeitos de um programa de treino excêntrico unilateral na força e ativação do quadríceps contralateral.	O treino excêntrico aumentou a força excêntrica no membro não treinado e demonstrou uma tendência de aumento na ativação neural (via CAR).

Fonte: Autoral (2025).

A análise dos artigos selecionados confirma de forma consistente que o treinamento de força unilateral induz ganhos de força significativos no membro contralateral não treinado, um efeito generalizável para membros superiores e inferiores (Beyer *et al.*, 2016; Green & Gabriel, 2018). A base deste fenômeno é predominantemente neural, conforme evidenciado pela ausência de hipertrofia ou alterações hormonais sistêmicas no membro não treinado que pudessem justificar o aumento da força (Beyer *et al.*, 2016; Hendy & Lamon, 2017).

A cascata de eventos neuroplásticos origina-se em nível supraespinhal, com o córtex motor ipsilateral (iM1) sendo o principal local de adaptação, onde se observa um aumento da excitabilidade e uma modulação dos circuitos inibitórios (Colomer-Poveda *et al.*, 2019). Essas alterações corticais são notavelmente rápidas, podendo ser detectadas já após uma única sessão

de treinamento (Capozio *et al.*, 2023), e apresentam padrões complexos que variam de acordo com o tipo de contração muscular empregada (Van Der Groen *et al.*, 2023). Subsequentemente, as modificações no comando central são traduzidas em uma maior eficiência neuromuscular na periferia, onde o ganho de força contralateral é mediado por adaptações funcionais nas unidades motoras, como um aumento na sua taxa de disparo (Lecce *et al.*, 2025).

Explorando modalidades alternativas que reforçam o paradigma neural, formas parciais de ativação do sistema neuromuscular podem induzir a educação cruzada. Notavelmente, foi descoberto que o treinamento baseado em imagética motora (IM), um processo puramente mental sem contração muscular real, foi capaz de gerar ganhos de força significativos no membro contralateral. Esse efeito foi acompanhado por um aumento no comando supraespinhal (medido pela onda V) em ambos os membros. Em contraste, o treinamento com estimulação elétrica neuromuscular (EENM) de baixa intensidade, que gera contração muscular sem um comando voluntário, não produziu o efeito de educação cruzada. Essa divergência de resultados sugere que a ativação volitiva do córtex motor pode ser um componente crucial para desencadear as adaptações neurais contralaterais (Bouguetoch *et al.*, 2021).

Para a prática clínica, a eficácia da intervenção pode ser otimizada por meio de parâmetros específicos, com destaque para o uso de contrações excêntricas (Lepley & Palmieri-Smith, 2014) e protocolos de alta intensidade, conforme estabelecido por consenso de especialistas (Manca *et al.*, 2020). Esses achados sustentam a aplicação da educação cruzada como uma ferramenta para restaurar a simetria funcional em pacientes com déficits unilaterais (Farthing & Zehr, 2014). Contudo, o fenômeno demonstra alta especificidade, pois a literatura atual ainda é insuficiente para confirmar uma transferência similar para a valência de resistência muscular (Song *et al.*, 2024).

Os resultados convergem para a tese de que o treinamento unilateral pode induzir melhorias de força e habilidade no membro contralateral não treinado, oferecendo um caminho promissor para a reabilitação (Manca *et al.*, 2020). Desta forma, este desenvolvimento tem como objetivo aprofundar a interpretação desses achados, dissecando a cascata de eventos neuroplásticos desde o córtex até a unidade motora, avaliando a tradução desse conhecimento para a prática clínica e delineando as fronteiras do conhecimento atual e as direções para pesquisas futuras.

O PARADIGMA NEURAL DA EDUCAÇÃO CRUZADA: UMA ANÁLISE CRÍTICA DAS EVIDÊNCIAS

Uma interpretação central que emerge desta revisão é a natureza predominantemente

neural da educação cruzada. A ausência de hipertrofia ou de alterações endócrinas sistêmicas no lado não treinado, como demonstrado por Beyer *et al.* (2016), é um achado fundamental que descarta mecanismos periféricos como os principais responsáveis pelos ganhos de força contralaterais. Esta observação serve como um ponto de partida crucial, pois direciona o foco investigativo para as adaptações no sistema nervoso e estabelece a educação cruzada como um modelo de estudo da neuroplasticidade motora. A generalidade do fenômeno, ocorrendo de forma similar nos membros superiores e inferiores, como verificado por Green & Gabriel (2018), sugere um mecanismo de controle central robusto, organizado em nível suprassegmentar e não dependente de circuitos locais específicos de um membro. Isso reforça a ideia de que o treinamento unilateral não exercita apenas os músculos de um lado do corpo, mas induz adaptações plásticas em redes neurais que possuem um controle inerentemente bilateral sobre o movimento. Uma ilustração ainda mais contundente desse paradigma vem do estudo de Bouguetoch *et al.* (2021), que demonstrou que a imagética motora (IM), um treinamento mental sem qualquer contração muscular, foi suficiente para induzir ganhos de força no membro contralateral. Em contrapartida, a estimulação elétrica neuromuscular (EENM) de baixa intensidade, que ativa o músculo sem o envolvimento do comando cortical voluntário, não gerou o mesmo efeito. Essa dicotomia reforça de maneira decisiva que a origem do fenômeno é central e parece depender da ativação volitiva das áreas motoras corticais.

O córtex motor ipsilateral (iM1) ao membro treinado é consistentemente apontado como o epicentro dessa neuroplasticidade, conforme consolidado por revisões (Hendy & Lamon, 2017; Colomer-Poveda *et al.*, 2019) e estudos de consenso (Manca *et al.*, 2020). É neste hemisfério, que controla o membro "em repouso", que ocorrem as mudanças mais significativas, como o aumento da excitabilidade corticoespinhal e a redução da inibição intracortical. Essa modulação cria um estado de maior "prontidão" neural, facilitando a geração de comandos motores para o membro não treinado quando ele eventualmente for ativado. Contudo, aprofundar-se nos detalhes revela uma complexidade notável. A revisão sistemática de Colomer-Poveda *et al.* (2019) destaca uma inconsistência nos achados de EMT, indicando que a resposta cortical é um processo dinâmico, sensível aos parâmetros do treinamento (intensidade, volume, tipo de contração). Essa complexidade é ilustrada por estudos como o de Van der Groen *et al.* (2023), que, ao comparar os efeitos agudos de contrações excêntricas e concêntricas, encontrou padrões distintos de ativação e inibição cortical, sem, contudo, elucidar completamente a superioridade a longo prazo do treino excêntrico.

Essa dificuldade em capturar as mudanças é visível também na discrepância entre estudos de ativação: enquanto Lepley & Palmieri-Smith (2014) encontraram uma tendência de

aumento na ativação neural (via CAR), outros estudos não encontraram alterações significativas (via EMG isométrico) (Beyer *et al.*, 2016). Isso não necessariamente invalida os achados, mas aponta que as adaptações neurais podem ser específicas à tarefa e sua mensuração, um desafio metodológico persistente.

A CASCATA DA NEUROPLASTICIDADE: DO CÓRTEX À UNIDADE MOTORA

A cascata de eventos neuroplásticos parece ser iniciada de forma extremamente rápida. O estudo de Capozio *et al.* (2023) é fundamental ao demonstrar que alterações na excitabilidade cortical e espinhal, acompanhadas por ganhos de força e habilidade, podem ser detectadas após uma única sessão de treinamento. Isso sugere que o sistema nervoso começa a se adaptar quase que imediatamente ao novo estímulo motor, estabelecendo as bases para as mudanças mais duradouras que ocorrem com o treinamento crônico.

É neste ponto que os achados sobre as unidades motoras se tornam cruciais para conectar as adaptações centrais com a performance periférica. O trabalho de Lecce *et al.* (2025) oferece o elo que conecta as adaptações corticais com a expressão funcional da força.

Ao demonstrar que os motoneurônios do membro não treinado passam a disparar de forma mais eficiente (aumento da taxa de disparo), este estudo elucida o passo final da cascata neuroplástica. O aumento da excitabilidade no iM1, discutido nos outros estudos, cria um comando motor mais robusto ou de mais fácil acesso. Essa perspectiva é reforçada pelo treinamento com imagética motora que resultou em um aumento da onda V (indicativo de maior comando supraespinhal) não apenas no lado treinado, mas também no lado contralateral, correlacionando-se com o ganho de força (Bouguetoch *et al.*, 2021). Esse comando descendente, por sua vez, age sobre um *pool* de motoneurônios espinhais que, devido a adaptações plásticas na medula, se tornaram mais excitáveis ou mais eficientes em traduzir o sinal sináptico em potenciais de ação. O resultado é uma contração muscular mais forte, não por mudanças no músculo em si, mas por uma otimização completa da via neural, do cérebro à fibra muscular.

TRADUÇÃO PARA A PRÁTICA CLÍNICA: OTIMIZANDO A REABILITAÇÃO

A força desta revisão reside na sua capacidade de traduzir esses mecanismos complexos em implicações práticas. A aplicação mais evidente e de alto impacto é na reabilitação ortopédica, onde o treinamento do membro saudável pode efetivamente mitigar a atrofia e a perda de força em um membro imobilizado (Farthing & Zehr, 2014). Para um paciente com uma fratura de punho, por exemplo, treinar o lado não lesionado não é mais uma medida passiva,

mas uma intervenção ativa que prepara o sistema nervoso para uma recuperação mais rápida. Nesse cenário, a imagética motora surge como uma ferramenta clínica viável, permitindo ao paciente "treinar" o córtex motor e induzir efeitos contralaterais mesmo na ausência de qualquer movimento físico (Bouguetoch *et al.*, 2021).

No campo da neuroreabilitação, a "Hipótese da Restauração da Simetria" (Farthing & Zehr, 2014) fornece um racional clínico poderoso. Em casos como o AVC, onde o hemisfério lesionado tem sua capacidade de gerar comandos motores comprometida, a educação cruzada funciona como uma "ponte" inter-hemisférica. O treinamento do membro menos afetado pode não apenas fortalecer o lado parético, mas também "despertar" ou modular o hemisfério danificado, preparando-o para responder melhor a terapias diretas futuras.

Para os clínicos, os resultados consolidados oferecem diretrizes para a prescrição. O consenso de especialistas e os achados experimentais apontam que protocolos envolvendo contrações excêntricas (Lepley & Palmieri-Smith, 2014), de alta intensidade, por um período de 4 a 6 semanas, são os mais promissores para maximizar os resultados (Manca *et al.*, 2020). Além disso, o princípio da especificidade (Beyer *et al.*, 2016) é crucial: o ganho será maior nos movimentos que mimetizam o treino, uma informação vital ao se planejar a recuperação de uma função específica.

LIMITES DO CONHECIMENTO E FRONTEIRAS DA PESQUISA

Esta análise também demarca claramente as fronteiras do nosso conhecimento atual. A especificidade do fenômeno é uma limitação importante; enquanto a transferência de força está bem estabelecida, a educação cruzada da *resistência muscular* permanece um campo aberto e sem evidências conclusivas (Song *et al.*, 2024). Isso sugere que as adaptações neurais induzidas pelo treinamento de força podem ser distintas daquelas necessárias para a resistência à fadiga.

Outras questões permanecem sem resposta definitiva, como a existência de uma direção preferencial de transferência (dominante para não-dominante ou vice-versa), sobre a qual não há consenso. A já mencionada variabilidade metodológica nos estudos de neurofisiologia representa um grande desafio para a realização de metanálises e a criação de protocolos padronizados (Colomer-Poveda *et al.*, 2019). Adicionalmente, os resultados contrastantes de Bouguetoch *et al.* (2021) entre imagética motora e EENM de baixa intensidade abrem novas fronteiras: a intenção voluntária é um pré-requisito para a educação cruzada? Existe um limiar de intensidade ou um padrão de estimulação específico para que a EENM se torne eficaz em gerar transferência contralateral?

Além das lacunas existentes na literatura, é imperativo reconhecer as limitações

metodológicas desta própria revisão integrativa. A busca foi restrita aos idiomas inglês e português e delimitada a três bases de dados (PubMed, Scopus e BVS), o que pode ter gerado um viés de idioma e omitido estudos relevantes indexados em outros repositórios. A marcante heterogeneidade dos desenhos de pesquisa incluídos, abrangendo desde ensaios experimentais com amostras e parâmetros distintos até estudos de consenso e revisões, associada ao número restrito de estudos finais (n=12), impossibilitou a realização de uma síntese quantitativa ou metanálise, limitando os achados a uma abordagem puramente descritiva e qualitativa.

Diante disso, as direções para pesquisas futuras são claras. Sendo necessários ensaios clínicos randomizados que comparem diretamente diferentes modalidades de treinamento, incluindo intervenções convencionais, imagética motora e diferentes parâmetros de EENM, utilizando desfechos neurofisiológicos e funcionais padronizados. E em seguida, estudos longitudinais que combinam múltiplas técnicas de análise (ex: fMRI, TMS e eletromiografia de alta densidade) podem fornecer uma visão sem precedentes da cronologia das adaptações, desde os efeitos agudos (Capozio *et al.*, 2023) até as mudanças crônicas nas unidades motoras (Lecce *et al.*, 2025). Finalmente, a eficácia da educação cruzada precisa ser testada em uma gama mais ampla de populações neurológicas para validar e expandir a aplicação da "Hipótese da Restauração da Simetria".

CONCLUSÕES

A educação cruzada apresenta um potencial significativo para aprimorar a reabilitação de pacientes com lesões motoras unilaterais. A estratégia demonstra benefícios importantes, que abrangem não apenas o ganho de força e a atenuação da atrofia muscular no membro afetado, mas também a melhora da habilidade motora e a modulação da atividade em ambos os hemisférios cerebrais. Essa abordagem inovadora tem o potencial de possibilitar a intervenção precoce mesmo durante a imobilização, ampliar a acessibilidade ao tratamento e contribuir significativamente para uma recuperação funcional mais rápida e completa, melhorando a qualidade de vida dos pacientes. Além disso, os resultados desta pesquisa indicam a possibilidade de desenvolvimento de protocolos de reabilitação mais específicos e eficazes, que possam complementar as terapias tradicionais, especialmente nas fases iniciais da recuperação. Isso proporciona um cuidado mais integrado e personalizado, adaptado às necessidades individuais e às limitações de cada paciente, fortalecendo o papel das intervenções baseadas em neuroplasticidade como aliadas essenciais no processo de reabilitação. Portanto, é fundamental que mais estudos sejam realizados, especialmente ensaios clínicos randomizados com metodologias robustas. Esses estudos devem explorar de forma aprofundada o papel da

educação cruzada no arsenal terapêutico da fisioterapia, garantindo o avanço e a consolidação de abordagens mais eficazes para o tratamento de lesões unilaterais.

REFERÊNCIAS

BEYER, K. S. et al. Short-Term Unilateral Resistance Training Results in Cross Education of Strength Without Changes in Muscle Size, Activation, or Endocrine Response. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 30, n. 5, p. 1213–1223, maio 2016.

BOUGUETOCH, A.; MARTIN, A.; GROSPRÊTRE, S. Does partial activation of the neuromuscular system induce cross-education training effect? Case of a pilot study on motor imagery and neuromuscular electrical stimulation. **European Journal of Applied Physiology**, v. 121, n. 8, p. 2337–2348, 17 maio 2021.

CAPOZIO, A.; CHAKRABARTY, S.; ASTILL, S. Acute Effects of Strength and Skill Training on the Cortical and Spinal Circuits of Contralateral Limb. **Journal of Motor Behavior**, p. 1–13, 3 out. 2023.

COLOMER-POVEDA, D. et al. Effects of acute and chronic unilateral resistance training variables on ipsilateral motor cortical excitability and cross-education: A systematic review. **Physical Therapy in Sport**, v. 40, p. 143–152, nov. 2019.

ENOKA, R. M.; FARINA, D. Force Steadiness: from Motor Units to Voluntary Actions. **Physiology**, v. 36, n. 2, p. 114–130, 1 mar. 2021.

FARTHING, J. P.; ZEHR, E. P. Restoring Symmetry. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 42, n. 2, p. 70–75, abr. 2014.

FIMLAND, M. S. et al. Neural adaptations underlying cross-education after unilateral strength training. **European Journal of Applied Physiology**, v. 107, n. 6, p. 723–730, 16 set. 2009.

FOLLAND, J. P.; WILLIAMS, A. G. The Adaptations to Strength Training. **Sports Medicine**, v. 37, n. 2, p. 145–168, 2007.

GREEN, L. A.; GABRIEL, D. A. The cross education of strength and skill following unilateral strength training in the upper and lower limbs. **Journal of Neurophysiology**, v. 120, n. 2, p. 468–479, 1 ago. 2018.

HENDY, A. M.; LAMON, S. The Cross-Education Phenomenon: Brain and Beyond. **Frontiers in Physiology**, v. 8, 10 maio 2017.

LECCE, E. et al. Cross-education: motor unit adaptations mediate the strength increase in non-trained muscles following 8 weeks of unilateral resistance training. **Frontiers in Physiology**, v. 15, 7 jan. 2025.

LEPLEY, L. K.; PALMIERI-SMITH, R. M. Cross-Education Strength and Activation After Eccentric Exercise. **Journal of Athletic Training**, v. 49, n. 5, p. 582–589, 2014.

MANCA, A. et al. Contralateral Effects of Unilateral Strength and Skill Training: Modified Delphi Consensus to Establish Key Aspects of Cross-Education. **Sports Medicine**, 11 nov. 2020.

SONG, J. S. et al. Cross-Education of Muscular Endurance: A Scoping Review. **Sports Medicine**, v. 54, n. 7, p. 1771–1783, 17 maio 2024.

VAN DER GROEN, O. et al. Corticospinal and intracortical responses from both motor cortices following unilateral concentric versus eccentric contractions. **European Journal of Neuroscience**, v. 57, n. 4, p. 619–632, 17 jan. 2023.

Submetido em: 18/06/2026

Aceito em: 31/07/2026

Publicado em: 31/08/2026

Avaliado pelo sistema *double blind* review

FARMACOLOGIA DO SONO EM IDOSOS: EFEITOS DO USO DE INDUTORES DO SONO

DOI: <https://doi.org/10.31692/2764-3433.v6i1.312>

¹CECÍLIA MIRANDA LIMA DE OLIVEIRA

Discente de Farmácia, Centro Universitário Brasileiro, ceciliamiranda0201@gmail.com

²ANA BEATRIZ SOBREIRA MAGALHÃES

Discente de Medicina, Universidade de Pernambuco

³ISABELLA COIMBRA VILA NOVA

Bióloga, Doutora em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Docente do Curso de Farmácia

RESUMO

Introdução: A insônia constitui um dos distúrbios do sono mais prevalentes em idosos, afetando a qualidade de vida, o equilíbrio neurocognitivo e a funcionalidade diária. O envelhecimento acarreta alterações fisiológicas significativas na arquitetura do sono e na secreção de melatonina, predispondo essa população ao uso contínuo de indutores do sono. **Objetivo:** Esta revisão sistemática, conduzida conforme as diretrizes PRISMA, objetivou identificar e analisar criticamente os riscos e benefícios do uso de hipnóticos em idosos, com ênfase em aspectos farmacológicos, terapêuticos e de segurança. **Metodologia:** A busca foi realizada nas bases PubMed, LILACS, SciELO e ScienceDirect, abrangendo publicações entre 2020 e 2025, com descritores combinados (“*sleep aids*”, “*hypnotics AND sedatives*”, “*aged*”, “*insomnia*”, “*risks*”, “*benefits*”). Dos 925 estudos inicialmente identificados, 21 atenderam aos critérios de elegibilidade e foram incluídos na análise final. **Resultados e Discussão:** Os resultados revelaram elevada prevalência de uso prolongado de benzodiazepínicos e *z-drugs*, especialmente entre mulheres, pacientes com multimorbidades e usuários de polifarmácia. O uso crônico foi associado a maior risco de quedas, dependência, prejuízo cognitivo e mortalidade. Estudos comparativos indicaram que antagonistas dos receptores de orexina (lemborexant, suvorexant) apresentam melhor perfil de segurança e preservam a arquitetura fisiológica do sono. A terapia cognitivo-comportamental para insônia (TCC-I) mostrou-se eficaz na redução da dependência farmacológica e na melhora sustentada da qualidade do sono. **Conclusão:** Conclui-se que o manejo da insônia em idosos requer abordagem integrada e individualizada, com monitoramento interdisciplinar e uso racional de hipnóticos. Estratégias de desprescrição, associadas a intervenções não farmacológicas, devem ser priorizadas para reduzir eventos adversos e promover envelhecimento saudável. A adoção de políticas públicas voltadas à prescrição segura e à educação farmacoterapêutica é fundamental para mitigar os impactos clínicos e sociais do uso prolongado de indutores do sono. **Palavras-Chave:** Distúrbio; sono; indutores; idosos.

INTRODUÇÃO

A insônia é um distúrbio do sono comum no mundo, com prevalência estimada entre 6% e 10% da população, caracterizando-se pela dificuldade em iniciar ou manter o sono, sendo especialmente prevalente entre idosos. Nessa população, há elevada deficiência de sono, o que inclui sono fragmentado, insônia e despertares matinais precoces. Evidências demonstram que tanto o número quanto a afinidade dos receptores de melatonina podem diminuir com a idade, assim como a secreção noturna desse hormônio, em especial em indivíduos com calcificação da glândula pineal, o que contribui para a deterioração da arquitetura do sono (Duffy *et al.*, 2024; Takeshima *et al.*, 2024).

A prescrição de hipnóticos a longo prazo é outro fator relevante associado à farmacoterapia para distúrbios de insônia. Os agonistas dos receptores benzodiazepínicos (BZRAs), classe de hipnóticos mais comumente prescrita, apresentam efeitos adversos como dependência, tolerância e sintomas de abstinência. Apesar das recomendações sobre os riscos do uso crônico de BZRAs e outros hipnóticos, as prescrições prolongadas permanecem elevadas globalmente, sendo necessário avaliar não apenas a duração da terapêutica, mas também o uso concomitante e as trocas frequentes entre hipnóticos (Duffy *et al.*, 2024).

Contudo, na prática clínica, a farmacoterapia é frequentemente escolhida em detrimento da terapia cognitivo-comportamental, sendo comum o uso de agonistas do receptor GABA-A (GABA-A RAs), que, quando em uso prolongado, aumenta o risco de elevar as doses, devido à tolerância, e o desenvolvimento de outras comorbidades, o que é demonstrado em um estudo holandês responsável por constatar que 64% dos pacientes em uso de GABA-A RAs mantinham a prescrição contínua por pelo menos dois anos, e 14% utilizavam por mais de oito anos. A identificação precoce de pacientes em risco de cronificação do uso de GABA-A RA possibilitaria o planejamento de estratégias terapêuticas individualizadas, equilibrando riscos e benefícios da abordagem terapêutica medicamentosa desde o início. (Enomoto *et al.*, 2020). Nesse contexto, torna-se evidente a relevância de estratégias de auxílio à decisão, nas quais os pacientes possam discutir com profissionais de saúde os prós e contras da continuidade ou interrupção do tratamento com hipnóticos para insônia, promovendo escolhas mais informadas e personalizadas (Aoki *et al.*, 2021).

A literatura mostra que idosos com doenças neurodegenerativas, como a doença de Alzheimer (DA), frequentemente apresentam distúrbios do sono concomitantes, o que pode causar o declínio cognitivo e social, redução da qualidade de vida e aumento de hospitalizações. O uso de hipnóticos nesses pacientes, como a eszopiclona, vem sendo investigado, mas sua

eficácia e segurança ainda demandam mais evidências (Huo *et al.*, 2022). Em contrapartida, diretrizes japonesas apontam que agonistas do GABA-A, benzodiazepínicos e não benzodiazepínicos estão associados a quedas e prejuízos cognitivos, recomendando alternativas como o ramelteon (agonista da melatonina) e o suvorexant (antagonista da orexina), por apresentarem menor efeito relaxante muscular e eficácia em distúrbios do sono, como despertar após início do sono e despertar matinal precoce (Uemura *et al.*, 2022).

Mundialmente, a insônia é considerada um dos principais problemas de saúde mental, associada a maior risco de doenças cardiovasculares, depressão, declínio cognitivo diurno e mortalidade. Embora a terapia cognitivo-comportamental seja o tratamento de primeira linha recomendado pelas diretrizes internacionais para insônia crônica, os hipnóticos permanecem amplamente prescritos devido ao efeito rápido após a primeira dose, especialmente em idosos (Wanga *et al.*, 2021). Sob essa perspectiva encontra-se o lemborexant, antagonista competitivo do receptor duplo de orexina, com evidências de eficácia e segurança no manejo da insônia em idosos, melhorando tanto a latência quanto a manutenção do sono, com menor risco de comprometimento cognitivo, quedas e do funcionamento diurno (Gotfried *et al.*, 2024; Khullar *et al.*, 2025). Os antagonistas do receptor da orexina, em geral, destacam-se por preservar a arquitetura fisiológica do sono, incluindo o sono REM, e por não apresentarem potencial de dependência Kron *et al.*, 2023.

Apesar dessas alternativas, os desafios do manejo da insônia em idosos com demência permanecem. Estima-se que metade dos pacientes com DA desenvolvem distúrbios do sono, com diagnóstico de insônia em até 45% dos casos. Apesar de intervenções não farmacológicas, como higiene do sono, terapia cognitiva, estimulação sensorial e treinamento de relaxamento, serem recomendadas, a utilização de hipnóticos como zolpidem e zopiclona ainda é frequente, apesar da escassez de evidências robustas sobre sua segurança nesta população (Louzada *et al.*, 2022).

Na prática clínica mundial, observa-se alta prevalência de uso prolongado de hipnóticos. Nos Estados Unidos, 82% dos pacientes relataram uso por pelo menos seis meses e 50% por mais de dois anos, mesmo com contraindicações nos critérios de beers da sociedade americana de geriatria de 20219, sobretudo por problemas frequentes envolvendo polifarmácia, efeitos adversos e uso indevido (Tully *et al.*, 2023). No Brasil, os benzodiazepínicos, principalmente clonazepam e diazepam, permanecem entre os psicofármacos mais utilizados por idosos, com uma prevalência de mais de 2 milhões dessa população, mesmo diante dos riscos de quedas e fraturas, declínio cognitivo, transtornos psicomotores, sonolência diurna e redução da interação social, configurando um grave problema de saúde pública (Oliveira *et al.*, 2020; Freire *et al.*,

2022).

Portanto, observa-se uma dicotomia clínica pautada, por um lado, na necessidade de promover uma melhor qualidade de sono para o público idoso, especialmente na presença de comorbidades, e na outra interface, os riscos associados ao uso prolongado de indutores do sono. Diante disso, torna-se imprescindível o desenvolvimento de estratégias terapêuticas personalizadas, que considerem o perfil farmacocinético dos fármacos, a polifarmácia, as comorbidades e as preferências individuais, de modo a otimizar o cuidado e reduzir os riscos. Assim, este estudo tem como objetivo, através de uma revisão de literatura, analisar criticamente a farmacologia do sono em idosos, com ênfase nos riscos associados ao uso prolongado de indutores do sono, como os hipnóticos, abordando riscos associados ao uso desta classe medicamentosa. Além disso, busca-se discutir abordagens terapêuticas para insônia, explorando estratégias de auxílio à decisão que permitam uma abordagem racional e individualizada para o tratamento da insônia na população idosa.

METODOLOGIA

DESENHO DO ESTUDO

O presente estudo consiste em uma revisão da literatura científica, conduzida de acordo com as recomendações PRISMA, com o objetivo de identificar e analisar riscos e benefícios associados ao uso de indutores do sono em pessoas idosas, considerando aspectos farmacológicos, terapêuticos e de segurança. O protocolo metodológico foi delineado previamente e estruturado para garantir transparência e reprodutibilidade em todas as etapas de busca, triagem, seleção e extração de dados.

FONTES DE INFORMAÇÕES E ESTRATÉGIAS DE BUSCA

A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, scientific electronic library online (SciELO), literatura latino-americana e do caribe em ciências da saúde (LILACS) e science direct, abrangendo publicações entre 2020 e 2025. Foram utilizados descritores controlados DeCS/MeSH em português em inglês, combinados por meio de operadores booleanos (“AND”, “OR”) para ampliar a sensibilidade e precisão da busca.

Os principais descritores empregados incluíram: “*sleep aids, pharmaceutical*”, “*hypnotics AND sedatives*”, “*physiological effects of drugs*”, “*pharmacology*”, “*anti-anxiety agents*”, “*polypharmacy*”, “*old age assistance*”, “*aged*”, “*sleep disorders*”, “*insomnia*”, “*sleep wake disorders*”, “*sleep duration*”, “*risk*”, “*benefits*”. As expressões de busca foram elaboradas para contemplar as dimensões farmacológicas e epidemiológicas do uso de hipnóticos em

idosos.

As combinações utilizadas incluíram: ((*“sleep disorders”* OR *“insomnia”*) AND (*“elderly”* OR *“older adults”*) AND (*“hypnotics”* OR *“benzodiazepines”* OR *“zolpidem”* OR *“sedatives”*) AND (*“risks”* OR *“adverse effects”* OR *“dependence”* OR *“sleep quality”*)), ((*sleep aids, pharmaceutical*) OR (*pharmacology*)) OR (*hypnotics AND sedatives*) OR (*physiological effects of drugs*) AND (*sleep wake disorders*) AND (*risk*) AND (*benefits*) AND (*aged*) AND (*sleep quality*)), ((*hypnotics AND sedatives*) AND (*sleep disorders*) AND (*aged*)), ((*“idosos”* OR *“população idosa”*) AND (*“insônia”* OR *“distúrbios do sono”*)) e ((*“hipnóticos”* OR *“benzodiazepínicos”* OR *“zolpidem”* OR *“indutores do sono”*) AND (*idosos*)).

As combinações foram adaptadas às especificidades sintáticas de cada base, e os filtros aplicados restringiram os artigos originais, publicados nos últimos cinco anos (2020 - 2025), disponíveis em inglês ou português, com texto completo acessível eletronicamente.

A busca foi realizada entre julho e agosto de 2025. Para garantir abrangência, também foram inspecionadas as listas de referências dos estudos incluídos e revisões recentes sobre farmacologia do sono, de forma a identificar publicações não recuperadas pelas buscas automáticas (*backward and forward citation tracking*).

CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Os critérios de inclusão e exclusão foram definidos com base na estratégia PICOS (população, intervenção, comparador, desfecho e tipo de estudo):

- **População (P):** idosos (≥ 60 anos), residentes na comunidade ou institucionalizados, com ou sem comorbidades;
- **Intervenção (I):** uso de fármacos indutores do sono, incluindo benzodiazepínicos, *z-drugs* (zolpidem, zopiclona, eszopiclona), antidepressivos sedativos, melatonina e agonistas melatoninérgicos, além de antagonistas de orexina (lemborexant, suvorexant, daridorexant);
- **Comparador (C):** placebo, ausência de tratamento, terapias não farmacológicas ou comparações entre diferentes hipnóticos;
- **Desfechos (O):** riscos (dependência, quedas, fraturas, mortalidade, interações medicamentosas, prejuízo cognitivo) e benefícios (melhora da qualidade do sono, redução da latência e aumento da duração do sono);
- **Tipo de estudo (S):** ensaios clínicos, estudos de coorte, estudos transversais e pesquisas observacionais originais.

Foram excluídos artigos duplicados, revisões narrativas, teses, dissertações e estudos fora do escopo temático da farmacologia do sono ou que não apresentassem dados sobre a população idosa.

EXTRAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os artigos incluídos foram organizados em uma matriz de análise estruturada, contendo: autor, ano, país, delineamento do estudo, características da amostra (n, idade média, sexo, comorbidades), fármaco utilizado (tipo, dose, duração), desfechos avaliados, principais resultados, efeitos adversos e conclusões dos autores.

A análise dos dados seguiu uma abordagem descritiva e integrativa, com ênfase na comparação entre classes farmacológicas, na prevalência de uso e nos fatores associados ao consumo prolongado, incluindo idade, polifarmácia, gênero e presença de comorbidades. Sempre que possível, foram destacados valores quantitativos (risco relativo, *odds ratio*, prevalência, IC95%) reportados pelos estudos originais.

Os resultados foram agrupados em dimensões temáticas:

1. Prevalência e perspectiva epidemiológica do uso de indutores de sono;
2. Riscos associados ao uso prolongado de indutores;
3. Comparação entre classes farmacológicas: eficácia, segurança e impacto cognitivo;
4. Estratégias terapêuticas e descontinuação do uso de indutores do sono;
5. Fatores que influenciam o uso prolongado;
6. Alternativas e abordagens não farmacológicas;
7. Implicações clínicas e sociais.

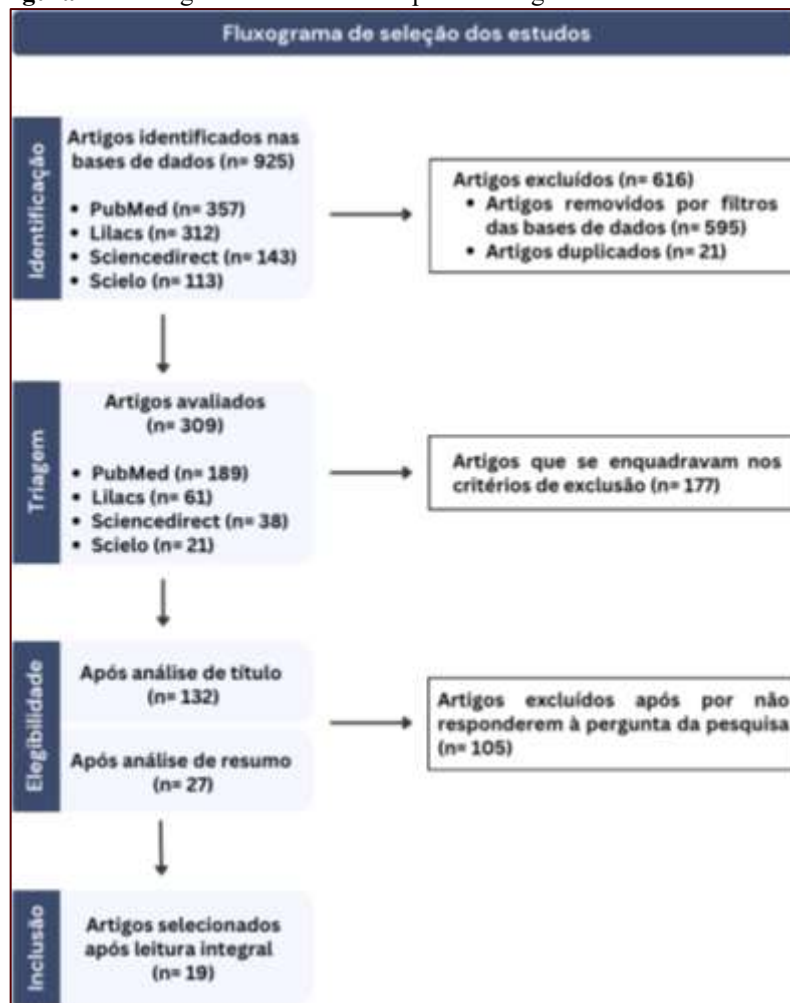
A apresentação dos resultados foi estruturada em seções analíticas, acompanhadas de tabelas de características dos estudos e figuras ilustrativas (como o fluxograma PRISMA). Os principais achados foram integrados à discussão crítica, articulando as evidências farmacológicas e epidemiológicas sobre o uso de hipnóticos em idosos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram identificados 925 artigos nas bases de dados consultadas, sendo 357 provenientes da PubMed, 113 da SciELO, 312 da LILACS e 143 da ScienceDirect. Após a exclusão de 595 artigos por filtros das bases de dados e 21 duplicatas, 309 estudos permaneceram para a etapa de triagem. Destes, 132 artigos foram selecionados com base na análise dos títulos, 27 após a leitura dos resumos e, por fim, 19 artigos foram incluídos após a leitura integral do texto.

Durante a revisão foram identificados dezenove artigos cujo objetivo foi analisar e avaliar riscos e benefícios no uso de indutores do sono em idosos. Os artigos selecionados abordaram efeitos do uso prolongado de hipnóticos, ansiolíticos, antidepressivos e efeitos da descontinuação, na população idosa.

Figura 1 - Fluxograma PRISMA-ScR para os artigos incluídos neste estudo.



Fonte: Autoral (2026).

Em relação ao grau de recomendação e ao nível de evidência, baseado nos critérios da Oxford Centre for Evidence Based Medicine, os 19 artigos incluídos foram categorizados nos níveis de evidência 1, 2, 4 e 5 e grau de recomendação A e B. As características dos artigos incluídos estão na tabela 1.

Tabela 1 - Tipos de estudos incluídos.

Autores e data de publicação	Tipo de estudo	Objetivo	Nível de evidência
Alvim <i>et al.</i> , 2021	Estudo transversal	Avaliar a ocorrência de interações medicamentosas potenciais (IMP, ou PDI — potencial drug interactions) em idosos residentes em comunidade que utilizam benzodiazepínicos.	4
Amari <i>et al.</i> , 2022	Estudo de coorte	Avaliar os efeitos do tratamento farmacológico da insônia em idosos, especificamente comparando zolpidem, trazodona e benzodiazepínicos, sobre o risco de quedas, utilização de recursos de saúde e custos médicos. A intenção foi identificar quais medicamentos estão associados a maior risco de eventos adversos e carga econômica, fornecendo evidências para orientar decisões clínicas no manejo da insônia em populações idosas.	1B
Aoki <i>et al.</i> , 2021	Estudo de métodos mistos	Desenvolver um auxílio à decisão (DA) para insônia crônica, considerando a descontinuação dos hipnóticos BZD/BZRA e, em caso de descontinuação, a redução gradual com ou sem TCC-I. Avaliar ainda a aceitabilidade da DA pelas partes interessadas.	4
Duffy <i>et al.</i> , 2023	Ensaio clínico randomizado controlado	Avaliar a eficácia da melatonina na melhoria do sono durante a noite ou dia biológicos em adultos mais velhos saudáveis sem queixas de sono.	1B
Enomoto <i>et al.</i> , 2019	Estudo de coorte	Determinar a duração da prescrição de hipnóticos e os fatores de risco para uso a longo prazo em pacientes com insônia crônica.	2B
Freire <i>et al.</i> , 2022	Estudo transversal	Avaliar a prevalência e os fatores associados ao uso de benzodiazepínicos (BZD) entre idosos brasileiros, utilizando dados da Pesquisa Nacional de Acesso, Utilização e Promoção do Uso Racional de Medicamentos (PNAUM). A pesquisa buscou preencher lacunas na literatura sobre o uso desses medicamentos na população idosa brasileira.	4
Gotfried <i>et al.</i> , 2024	Ensaio clínico randomizado controlado	Avaliar a eficácia e segurança do tratamento com lemborexant em idosos com insônia, por meio de análises combinadas de dados provenientes de três ensaios clínicos previamente conduzidos, para determinar os efeitos de lemborexant sobre iniciação e manutenção do sono, e perfil de tolerabilidade nessa faixa etária.	1B
Huo <i>et al.</i> , 2022	Ensaio clínico randomizado controlado	Investigar os efeitos da eszopiclona sobre a qualidade do sono e a função cognitiva em pacientes idosos com doença de Alzheimer (DA) que concomitantemente apresentam distúrbios do sono.	1B
Kron <i>et al.</i> , 2023	Revisão	Explorar como antagonistas de receptor de orexina poderiam “normalizar” a arquitetura do sono em pessoas idosas e em condições patológicas (em especial Alzheimer e demências correlacionadas), e discutir os mecanismos pelos quais a disfunção do sistema orexigênico pode contribuir para alterações no sono com o envelhecimento.	1A
Khullar <i>et al.</i> , 2025	Ensaio clínico randomizado controlado	Avaliar o efeito do lemborexant, antagonista duplo de receptores de orexina, sobre a arquitetura do sono em participantes ≥ 55 anos com insônia e apneia obstrutiva do sono leve.	1B
Louzada <i>et al.</i> , 2022	Ensaio clínico randomizado controlado	Avaliar a eficácia e segurança do zolpidem e do <i>zopiclone</i> no tratamento da insônia em pacientes com doença de Alzheimer (DA), por meio de um ensaio clínico randomizado, triplo-cego e controlado por placebo.	1B
Moline <i>et al.</i> , 2021	Ensaio clínico randomizado controlado	Comparar os efeitos do lemborexant, um antagonista duplo dos receptores de orexina (DORA), com placebo e com zolpidem tartrato de liberação prolongada (ZOL-ER, 6,25	1B

		mg) sobre a arquitetura do sono, parâmetros objetivos de sono e perfil de segurança em idosos com transtorno de insônia.	
Oliveira <i>et al.</i> , 2020	Estudo de coorte	Investigar a tendência do uso de benzodiazepínicos entre idosos mais velhos (75 anos ou mais) residentes em comunidade, a fim de compreender o aumento dessa prática e suas implicações para a saúde pública.	2B
Richardson <i>et al.</i> , 2020	Estudo de coorte	Avaliar os efeitos adversos do uso de <i>Z-drugs</i> em pessoas com demência, comparando-os com não usuários com distúrbios do sono e com usuários de benzodiazepínicos.	2B
Seixas <i>et al.</i> , 2021	Estudo transversal	Investigar a prevalência e os fatores associados ao uso de pílulas para dormir entre os brasileiros com 50 anos ou mais.	4
Takeshima <i>et al.</i> , 2024	Estudo de coorte	Examinar o risco de falha da monoterapia e o risco de prescrição de longo prazo de hipnóticos recomendados pelas diretrizes para transtornos de insônia entre adultos no Japão.	1B
Tully <i>et al.</i> , 2023	Ensaio clínico randomizado controlado	Investigar as crenças que adultos de meia-idade e idosos com diagnóstico de insônia têm em relação aos medicamentos prescritos para dormir (hipnóticos) e identificar fatores preditores do desejo de reduzir ou descontinuar esse uso.	1B
Uemura <i>et al.</i> , 2022	Ensaio clínico randomizado controlado	Avaliar os efeitos residuais (na manhã seguinte e ao longo do dia) de baixas doses de três hipnóticos — suvorexant, zolpidem e ramelteon — em idosos saudáveis, comparando-os entre si e com placebo, quanto à função física e cognitiva pós-uso.	1B
Wanga <i>et al.</i> , 2021	Meta-análise	Comparar a eficácia a curto e a longo prazo de diferentes classes de medicamentos para insônia (benzodiazepinas, <i>Z-drugs</i> , melatonina, antagonistas H1, antagonistas dos receptores de orexina — ORAs, antidepressivos e anticonvulsivantes) sobre desfechos do sono — tempo total e latência do sono, eficiência e tempo acordado após início do sono — em adultos e em idosos.	1A

Fonte: Autoral (2026).

PREVALÊNCIA E PERSPECTIVA EPIDEMIOLÓGICA DO USO DE INDUTORES DE SONO

O uso de indutores de sono na população idosa representa um fenômeno crescente e multifatorial, amplamente documentado em estudos de base populacional e revisões da literatura. As mudanças fisiológicas do envelhecimento, incluindo a redução da eficiência do sono, aumento de despertares noturnos e fragmentação do ciclo circadiano, frequentemente conduzem à insônia crônica, que, por sua vez, resulta em elevada prescrição de fármacos hipnótico (Wang *et al.*, 2021) no contexto brasileiro, os dados do projeto Bambuí revelaram por meio de entrevistas domiciliares e revisões de prescrições médicas um aumento expressivo na prevalência de uso de benzodiazepínicos entre idosos mais velhos (75 anos ou mais) residentes em comunidades ao longo de 15 anos: de 8,5% em 1997, 14,13% em 2008 para 20,1% em 2012, com maior incidência entre mulheres, indivíduos com múltiplas comorbidades e polifarmácia (Oliveira *et al.*, 2020). Esse crescimento acompanha tendências observadas em países europeus e norte-americanos, onde a prevalência de uso regular de benzodiazepínicos entre idosos ultrapassa 25%, apesar das diretrizes internacionais recomendarem uso restrito e de curta

duração.

Complementando esses achados, o estudo da pesquisa nacional de acesso, utilização e promoção do uso racional de medicamentos (PNAUM) identificou que 9,3% dos idosos brasileiros relataram uso de benzodiazepínicos nos 15 dias anteriores à entrevista, sendo o uso quase duas vezes mais frequente em mulheres e fortemente associado à presença de depressão (RP = 5,31; IC95%: 4,41–6,38) e multimorbidade (RP = 1,44; IC95%: 1,20–1,73), como também uso associados a serviços de saúde (visita à emergência ou internação hospitalar nos últimos 12 meses): RP = 1,42; IC95%: 1,18–1,70, polifarmácia (uso concomitante de cinco ou mais medicamentos): RP = 1,26; IC95%: 1,01–1,57, com autopercepção de saúde ruim ou muito ruim: RP = 4,16; IC95%: 2,10–8,22, evidenciando que indivíduos que percebem pior estado de saúde são mais propensos a usar benzodiazepínicos (Freire *et al.*, 2022). Esses dados evidenciam a persistência da prescrição prolongada de benzodiazepínicos, frequentemente como resposta a sintomas inespecíficos de ansiedade ou insônia, mas sem reavaliação clínica periódica.

Do ponto de vista global, a meta-análise conduzida por Wanga *et al.*, (2021) e colaboradores sintetizou 111 ensaios clínicos com 25.923 participantes e demonstrou que, entre os medicamentos mais utilizados, benzodiazepínicos e *z-drugs* (como zolpidem e zopiclona) continuam sendo os mais prescritos em idosos, seguidos por antagonistas H1 e agonistas melatonérgicos. Entretanto, o estudo destacou que os antagonistas dos receptores de orexina (ORAs), como o lemborexant e o suvorexant, apresentaram melhor relação entre eficácia e tolerabilidade, especialmente no público idoso, sendo considerados alternativas promissoras frente aos hipnóticos tradicionais.

A transição farmacológica ainda é lenta, conforme a análise de tendências de prescrições realizadas por meio de combinados dados provenientes de três ensaios clínicos conduzidos por Gotfried *et al.*, (2024) mostrou que, embora os antagonistas de orexina apresentem eficácia significativa para reduzir a latência do sono e aumentar o tempo total dormido, seu uso ainda é restrito a países de alta renda, refletindo disparidades de acesso e custo.

Do ponto de vista sociodemográfico, há também marcantes diferenças de gênero e região geográfica no uso de hipnóticos. O estudo PNAUM mostrou prevalência significativamente menor na região Norte (RP = 0,18; IC95%: 0,13–0,27), enquanto o Sudeste e Sul apresentaram índices próximos ao padrão europeu. Mulheres idosas apresentam uso até 1,9 vez superior ao dos homens, possivelmente devido à maior prevalência de insônia, depressão e consultas médicas, fatores que aumentam a probabilidade de prescrição.

Do ponto de vista comportamental, as crenças e atitudes em relação ao sono e aos

medicamentos também influenciam o uso contínuo. O estudo de Tully *et al.*, (2023) revelou que usuários de hipnóticos de meia-idade e idosos com diagnóstico de insônia apresentam crenças mais fortes sobre a necessidade de tratamento medicamentoso (BMQ-Necessity = 15,3 ± 4,4) e menor preocupação com efeitos adversos do que não usuários (BMQ-Concern = 16,7 ± 3,9). Apesar disso, cerca de 75% expressaram o desejo de reduzir ou interromper o uso, especialmente os que apresentavam maior percepção de dependência. Esses achados sugerem um paradoxo cognitivo: o reconhecimento dos riscos não necessariamente se traduz em ação terapêutica, reforçando a importância de estratégias de educação e desprescrição assistida.

Em síntese, os dados epidemiológicos convergem para uma tendência preocupante de alta prevalência e uso prolongado de hipnóticos entre idosos, especialmente benzodiazepínicos e *z-drugs*, com viés de gênero e desigualdade regional. A substituição por fármacos mais modernos, como os antagonistas de orexina, ainda ocorre de forma incipiente, e os fatores culturais e cognitivos relacionados ao sono reforçam a manutenção do uso prolongado. Esses achados consolidam a necessidade de uma revisão crítica das práticas de prescrição, com ênfase na avaliação do risco-benefício em populações vulneráveis e na incorporação de abordagens não farmacológicas no manejo da insônia geriátrica.

De forma geral, os estudos analisados convergem ao demonstrar que fatores como idade avançada, polifarmácia, comorbidades e características sociodemográficas, incluindo gênero e região geográfica influenciam de modo significativo o uso prolongado de indutores do sono, favorecendo o aumento de casos de dependência, quedas e complicações clínicas. O uso combinado de hipnóticos e antidepressivos também se associa a riscos ampliados, especialmente em idosos com multimorbidades e acesso limitado a cuidados de saúde adequados.

Dados de prevalência em idosos brasileiros apontam que aproximadamente 16,8% fazem uso regular de pílulas para dormir, sendo esse índice substancialmente maior em mulheres (22,3%) em comparação a homens (10,3%), e mais elevado entre pessoas brancas (19,7%) do que negras (11,9%). Além disso, observou-se que o maior contato com serviços de saúde aumenta a probabilidade de prescrição de hipnóticos, reforçando o papel do sistema de atenção primária na medicalização do sono (Seixas *et al.*, 2021).

Em contrapartida, um estudo transversal com 148 idosos (média de 75 anos) não encontrou associações estatisticamente significativas entre idade, sexo e estado civil, embora as variáveis sociodemográficas permaneçam como determinantes indiretos do uso crônico de hipnóticos. Esses achados destacam a importância de considerar a individualização terapêutica e o monitoramento contínuo, tendo em vista o elevado risco de interações medicamentosas

decorrente da polifarmácia, com implicações farmacodinâmicas e farmacocinéticas negativas.

Quanto aos riscos associados, estudos científicos demonstraram que o uso de zolpidem, trazodona ou benzodiazepínicos em pacientes acima de 65 anos aumenta de 2 a 5 vezes o risco de quedas, sendo a trazodona associada ao maior risco de mortalidade entre as drogas analisadas. Em contraste, embora o zolpidem não apresente impacto relevante sobre memória e atenção, mostrou comprometimento significativo do equilíbrio postural, fator crítico na geriatria (Amari *et al.*, 2022).

Adicionalmente, análises de prescrição em 3.981 pacientes identificaram que o uso prolongado de hipnóticos está fortemente associado à idade avançada, ao uso combinado com antidepressivos e a doses iniciais elevadas (>5 mg), o que potencializa a dependência e favorece o aumento gradual da dosagem ao longo do tempo (Enomoto *et al.*, 2020). Por outro lado, intervenções focadas em mudança de estilo de vida e suporte educativo mostraram alta aceitabilidade entre idosos e eficácia na redução do uso prolongado, o que reforça o papel das abordagens não farmacológicas na melhoria da qualidade de vida (Aoki *et al.*, 2021).

Tabela 2 - Prevalência e perspectiva epidemiológica do uso de indutores de sono.

Autores e data de publicação	País/ contexto	Tipo de estudo/ amostra	Fármaco ou classe investigada	Principais achados epidemiológicos	Conclusão e implicações clínicas
Amari <i>et al.</i> , 2022	Estados Unidos/ Europa	Estudo de coorte (≥65 anos)	Zolpidem, trazodona, benzodiazepínicos	Risco de quedas 2–5x maior que controles; trazodona associada a maior mortalidade; zolpidem não alterou cognição, mas afetou equilíbrio postural.	Demonstra necessidade de vigilância em relação a quedas e mortalidade associadas ao uso prolongado.
Aoki <i>et al.</i> , 2021	Japão	Estudo de métodos mistos	Intervenção educativa e mudança de estilo de vida	Intervenções não farmacológicas tiveram alta aceitação e reduziram o uso prolongado de hipnóticos.	Apoia a efetividade da educação e da TCC-I como estratégias para desprescrição segura e melhora do sono.
Enomoto <i>et al.</i> , 2020	Japão	Estudo de coorte (n=3.981)	Hipnóticos	Uso prolongado correlacionado à idade avançada, coadministração com antidepressivos e doses iniciais elevadas (>5 mg).	Doses iniciais altas aumentam risco de dependência e escalonamento de dose.
Freire <i>et al.</i> , 2022	Brasil / Nacional	Estudo transversal (n≈9.000 idosos)	Benzodiazepínicos	9,3% relataram uso recente; prevalência 2x maior em mulheres. Fortes	Indivíduos com autopercepção negativa da saúde e maior contato com

				associações com depressão (RP=5,31; IC95% 4,41–6,38), multimorbidade e polifarmácia.	serviços médicos têm maior probabilidade de uso.
Gotfried <i>et al.</i> , 2024	Estados Unidos/ Europa	Ensaio clínico randomizado controlado	Antagonistas de orexina	Melhora significativa na latência do sono e tempo total dormido, porém acesso restrito a países de alta renda.	ORAs demonstram eficácia robusta, mas custo e disponibilidade limitam a adoção global
Oliveira <i>et al.</i> , 2020	Brasil / Comunidade	Estudo de coorte (n>1.600; seguimento 15 anos)	Benzodiazepínicos	A prevalência aumentou de 8,5% (1997) para 20,1% (2012); uso maior em mulheres, ≥75 anos, polifarmácia e multimorbidade.	Evidencia crescimento sustentado do uso e reforça a necessidade de reavaliação periódica das prescrições em idosos.
Seixas <i>et al.</i> , 2021	Brasil / Nacional	Estudo transversal (n≈5.000 idosos)	Pílulas para dormir (hipnóticos em geral)	Prevalência de 16,8%; mulheres (22,3%) > homens (10,3%); brancos (19,7%) > negros (11,9%); maior uso em regiões Sudeste/Sul.	Mostra desigualdades regionais e de gênero; reforça o papel da atenção primária na medicalização do sono.
Tully <i>et al.</i> , 2023	Estados Unidos/ Europa	Ensaio clínico randomizado controlado (n≈500; ≥60 anos)	Usuários de hipnóticos (diversos)	Usuários apresentaram maior crença na necessidade de uso (BMQ-Need=15,3±4,4) e menor preocupação com riscos (BMQ-Concern=16,7±3,9). 75% expressaram desejo de interromper o uso.	Aponta um paradoxo cognitivo: o reconhecimento dos riscos não leva à descontinuação. Reforça a necessidade de intervenções educativas e suporte comportamental.
Wanga <i>et al.</i> , 2021	China / Revisão de base populacional	Meta-análise (111 ensaios; n=25.923)	Benzodiazepínico, Z-drugs, antagonistas H1, agonistas melatoninérgicos, antagonistas de orexina	Identificou aumento contínuo da prescrição de hipnóticos com predomínio de benzodiazepínicos e Z-drugs. ORAs (lemborexant, suvorexant) demonstraram melhor perfil risco-benefício em idosos.	ORAs configuram alternativa mais segura e eficaz para o manejo da insônia geriátrica; contudo, seu acesso ainda é limitado.

Fonte: Autoral (2026).

RISCOS ASSOCIADOS AO USO PROLONGADO DE INDUTORES

O uso crônico de de hipnóticos em idosos acarreta um conjunto de riscos clínicos e funcionais amplamente documentados, incluindo dependência, tolerância, quedas, comprometimento cognitivo e aumento da mortalidade. Embora indutores do sono proporcionem melhora sintomática da insônia, a literatura científica mostra que seus benefícios tendem a diminuir conforme o tempo, enquanto os efeitos adversos tornam-se mais pronunciados.

O estudo de Richardson *et al.*, (2020), que analisou 27.090 pacientes com demência ao longo de 16 anos, dos quais 3.532 iniciaram tratamento com *z-drugs* (zopiclona, zolpidem ou zaleplona) para distúrbios do sono, 5.172 iniciaram benzodiazepínicos, e 1.833 apresentavam distúrbios do sono, mas não faziam uso de sedativos, com a idade média dos participantes foi de 83 anos ($\pm 7,7$), onde 62% eram mulheres, revelou que o uso de *z-drugs* (zopiclona, zolpidem e zaleplona) esteve associado a um aumento de 67% no risco de fraturas (HR 1,67; IC95%: 1,13–2,46) e quase o dobro de risco de fratura de quadril (HR 1,96; IC95%: 1,16–3,31), em comparação a pacientes com distúrbios do sono não medicados. Além disso, o risco de quedas foi elevado em 33% (HR 1,33; IC 95%: 1,06–1,66), e com um incremento de 88% no risco de acidente vascular cerebral isquêmico (HR 1,88; IC95%: 1,14–3,10), sobretudo em usuários de doses elevadas. Esses achados desmentem a percepção comum de que as *z-drugs* seriam alternativas “mais seguras” que os benzodiazepínicos, ressaltando a importância da dose e da vulnerabilidade cognitiva como determinantes de risco.

De forma convergente, Amari *et al.*, 2022 em um período de 6 anos investigaram 1.699.913 adultos com 65 anos ou mais, com média de idade de 75 anos, sendo 59,9% de mulheres e 40,1% homens Norte americanos, agrupados em quatro categorias: aqueles tratados com zolpidem de liberação imediata, zolpidem de liberação prolongada, trazodona ou benzodiazepínicos, com cada grupo pareado com controles sem distúrbios do sono, tendo como bases características demográficas e clínicas, utilizando técnicas de pareamento estatístico para minimizar viés de confusão, revelou que o uso de hipnóticos aumentou mais de duas vezes o risco de quedas, com odds ratio (OR) global de 2,34 (IC95%: 2,31–2,36) e esteve associado a maior mortalidade geral e custos médicos anuais significativamente mais elevados. Entre as classes analisadas, benzodiazepínicos e trazodona apresentaram o maior risco de quedas, enquanto o zolpidem teve um risco intermediário, porém ainda relevante. A magnitude desses dados, obtidos em uma amostra populacional ampla, confirma que a insônia medicamentosa na velhice está associada não apenas a prejuízos clínicos, mas também a um impacto econômico expressivo sobre os sistemas de saúde.

Além dos riscos físicos, há evidências consistentes de tolerância e dependência farmacológica associadas ao uso prolongado de hipnóticos. Estudos epidemiológicos brasileiros, como o de Freire *et al.*, (2022) demonstraram que idosos com multimorbidades e polifarmácia apresentam probabilidade 1,44 vez maior de uso contínuo de benzodiazepínicos. Essa associação reflete não apenas a prática de prescrição crônica, mas também a dificuldade de descontinuação devido a dependência fisiológica.

O trabalho de Tully *et al.*, (2023) reforça esse ponto ao evidenciar que 75% dos usuários expressam desejo de reduzir o uso de hipnóticos, mas o medo da insônia de rebote e as crenças disfuncionais sobre a necessidade do medicamento dificultam o desmame. Usuários que percebiam maior dependência apresentaram maior pontuação na escala *Severity of Dependence Scale* (SDS = $8,63 \pm 3,2$) e relataram mais dificuldade em iniciar a redução. Essa interdependência entre fatores cognitivos e farmacológicos revela a natureza complexa da dependência hipnótica na velhice.

Outro fator de risco crítico é a interação medicamentosa, especialmente em contexto de polifarmácia. O estudo de Alvim *et al.*, (2021) incluiu 73 idosos que faziam uso de benzodiazepínicos (selecionados entre os entrevistados), dentro de uma população mais ampla de idosos, de modo a identificar especificamente as interações nas pessoas que utilizavam BZD. Os participantes foram identificados por meio de inquérito domiciliar, os entrevistadores coletaram dados demográficos, dados de saúde, e lista de medicamentos utilizados nos últimos dias. Para análise das interações medicamentosas potenciais, foi utilizado o sistema Micromedex como ferramenta de busca e classificação de interações, com aplicações de variáveis, que incluíam o uso de benzodiazepínicos (quantos, quais), número total de medicamentos utilizados para análise de polifarmácia e identificação de interações medicamentosas potenciais (IMP) envolvendo os benzodiazepínicos ou não. O estudo identificou que 32,8% dos idosos usuários de benzodiazepínicos apresentavam pelo menos uma interação potencial moderada ou grave, principalmente com antidepressivos tricíclicos, opioides e inibidores seletivos de recaptção de serotonina. Tais combinações aumentam o risco de sedação excessiva, quedas e depressão respiratória, configurando um cenário de alta vulnerabilidade clínica. É observado que o uso concomitante de antidepressivos e benzodiazepínicos é particularmente frequente em idosos com transtornos mistos de ansiedade e insônia, mas os resultados demonstram que a sobreposição farmacológica pode ampliar efeitos adversos e reduzir a acurácia diagnóstica de sintomas depressivos e cognitivos.

Tabela 3 - Evidências sobre os riscos clínicos e funcionais associados ao uso de hipnóticos em idosos.

Autores e data de publicação	Amostra e desenho de estudo	Intervenção / exposição	Principais achados	Conclusões
Alvim <i>et al.</i> , 2021	Estudo transversal com 73 idosos usuários de benzodiazepínicos, identificados por inquérito domiciliar.	Análise de interações medicamentosas potenciais via Micromedex.	32,8% apresentavam ao menos uma interação medicamentosa moderada/grave, principalmente com antidepressivos tricíclicos, opioides e ISRS.	Polifarmácia e uso combinado de BZD e antidepressivos elevam o risco de sedação excessiva, quedas e depressão respiratória.
Amari <i>et al.</i> , 2022	Estudo de coorte retrospectiva com 1.699.913 idosos ≥ 65 anos (média 75 anos; 59,9% mulheres), acompanhados por 6 anos nos EUA.	Uso de zolpidem (imediato e prolongado), trazodona ou benzodiazepínicos, comparados a grupos controles sem distúrbios do sono.	Uso de hipnóticos aumentou mais de 2 vezes o risco de quedas, a mortalidade geral e os custos médicos anuais. Benzodiazepínicos e trazodona tiveram maior risco, enquanto que o zolpidem apresentou risco intermediário de quedas.	Confirma que o uso de hipnóticos na velhice está ligado a impactos clínicos e econômicos significativos sobre o sistema de saúde.
Freire <i>et al.</i> , 2022	Estudo transversal brasileiro com 9.019 idosos ≥ 60 anos, polimedicados e com multimorbidades.	Uso contínuo de benzodiazepínicos (BZD).	A prevalência do uso de BZD entre idosos brasileiros foi de 9,3%, com mulheres apresentando o dobro de probabilidade de utilizar BZD. Idosos com multimorbidades e polifarmácia apresentaram 1,44 vezes mais chance de uso contínuo de benzodiazepínicos.	Evidencia dependência fisiológica e dificuldade de descontinuação, especialmente na população idosa e feminina, refletindo a prescrição crônica e o risco de tolerância.
Richardson <i>et al.</i> , 2020	Coorte longitudinal com 27.090 pacientes com demência, acompanhados por 16 anos (idade média 83 ($\pm 7,7$ anos); 62% mulheres).	Uso de Z-drugs (zopiclona, zolpidem, zaleplona) comparadas aos benzodiazepínicos ou ausência de sedativos.	Z-drugs estão associadas ao aumento de 67% do risco de fraturas, especialmente fratura de quadril, em pacientes com distúrbios do sono não medicados. Houve aumento de 33% do risco de quedas e de 88% de risco de AVC isquêmico, sobretudo em usuários de doses elevadas.	Z-drugs não são alternativas seguras aos benzodiazepínicos; o risco é dose-dependente e acentuado em indivíduos com déficit cognitivo.
Tully <i>et al.</i> , 2023	Ensaio clínico randomizado controlado com 245 paciente com idade média de 63,09 anos ($\pm 8,15$ anos; 74,3% mulheres). 89 pessoas utilizavam hipnóticos e 156 não eram usuárias.	Autoavaliação do desejo de reduzir o uso de hipnóticos e grau de dependência.	75% dos usuários de hipnóticos desejavam reduzir o uso, porém relataram medo da insônia de rebote e crenças disfuncionais. Aqueles que desejavam diminuir relataram maior dependência percebida do que aqueles os usuários sem esse desejo	Demonstra a complexidade multifatorial da dependência de hipnóticos, envolvendo fatores cognitivos e farmacológicos.

			e maior dificuldade em iniciar o desmame.	
--	--	--	--	--

Fonte: Autoral (2026).

COMPARAÇÃO ENTRE CLASSES FARMACOLÓGICAS: EFICÁCIA, SEGURANÇA E IMPACTO COGNITIVO

Os estudos clínicos incluídos nesta revisão evidenciam diferentes substanciais entre os mecanismos de ação e os perfis de segurança das principais classes de indutores do sono. As comparações entre benzodiazepínicos, *z-drugs* e antagonistas de orexina (ORAs) são particularmente relevantes no contexto geriátrico, pois a farmacocinética alterada pela idade devido a redução do metabolismo hepático, da depuração renal e do volume de distribuição intensifica a ação de substâncias lipofílicas e prolonga sua meia-vida.

Os benzodiazepínicos, amplamente utilizados desde a década de 1960, atuam como moduladores alostéricos positivos do receptor gaba_A, promovendo sedação, amnésia anterógrada e relaxamento muscular. Embora eficazes para reduzir a latência do sono, sua ação generalizada sobre o sistema gabaérgico causa depressão difusa do sistema nervoso central, o que explica os efeitos residuais, comprometimento cognitivo e dependência observados em idosos (Wanga *et al.*, 2021).

O estudo de Ferreira *et al.* Hou *et al.*, (2022) mostrou que a eszopiclona (3 mg/dia) foi superior ao alprazolam (0,4 mg/dia) na melhora da qualidade do sono e da função cognitiva após quatro semanas de tratamento em idosos com Alzheimer. Os pacientes tratados com eszopiclona apresentaram melhora significativa nos escores do *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) e aumento da eficiência do sono, além de melhor desempenho cognitivo com melhora significativa nos domínios de orientação, atenção, memória e linguagem, recuperando maior autonomia nas atividades de autocuidado e nas tarefas instrumentais do dia a dia e menor incidência de efeitos adversos. Quanto à segurança, os efeitos adversos relatados foram leves e transitórios. No grupo controle (alprazolam), 16 pacientes (33,3%) apresentaram reações como fadiga, tontura e gosto amargo, enquanto no grupo eszopiclona, apenas 7 pacientes (14,6%) relataram efeitos semelhantes, embora todos os efeitos extinguissem-se espontaneamente. Esses achados sugerem que, entre os fármacos gabaérgicos, as *z-drugs* podem oferecer uma vantagem relativa em segurança e preservação cognitiva, embora o uso prolongado ainda requeira cautela.

De forma complementar, o ensaio de Louzada *et al.*, (2022) comparou zolpidem, *zopiclone* e placebo em idosos com Alzheimer e observou que o zolpidem reduziu o tempo acordado após o início do sono (WASO) em 22 minutos (intervalo de confiança de 95%: -52,5 a 8,3) e o número de despertares noturnos em 1 por noite (intervalo de confiança de 95%: -3,4

a 1,2), mas comprometeu discretamente o desempenho cognitivo em uma redução de 1 ponto no desempenho médio no teste de busca de símbolos (intervalo de confiança de 95%: -4,1 a 1,5), enquanto a *zopiclone* não apresentou benefícios significativos com redução de quase 8 pontos na pontuação média no teste de codificação de dígitos e símbolos (intervalo de confiança de 95%: -21,7 a 6,2), evidenciando maior prejuízo em testes de atenção e memória. Esses resultados demonstram que, embora ambos os fármacos sejam eficazes como hipnóticos, o impacto cognitivo deve ser um fator decisivo na prescrição geriátrica. Em contraste, os antagonistas duplos dos receptores de orexina (DORAs) representam uma estratégia farmacológica inovadora e mais fisiológica. Em vez de induzirem sono por depressão global do sistema nervoso central, esses fármacos bloqueiam seletivamente a ação da orexina, um neuropeptídeo que mantém a vigília. Promovendo o início do sono sem alterar a estrutura normal do ciclo sono-vigília.

No estudo de Gotfried *et al.*, (2024), o lemborexant demonstrou redução significativa da latência do sono e aumento da eficiência total, com perfil de tolerabilidade comparável ao placebo e sem aumento da sonolência diurna de maneira clinicamente relevante. Outro ensaio, Moline *et al.* (2021), mostrou que o lemborexant (10 mg) superou o zolpidem er (6,25 mg) tanto na melhora do tempo total de sono reduzindo a latência e o tempo desperto após início do sono (TST +58,4 min) quanto na preservação da arquitetura fisiológica do sono, mantendo proporções normais de sono N3 e REM, além do aumento sono leve compensatório.

Esses achados corroboram a revisão de Kron *et al.*, (2023), que defende os ORAs (suvorexant, lemborexant, daridorexant) como alternativas de primeira linha em idosos e pacientes com demência, pois preservam o sono profundo, reduzem o risco de quedas e não induzem tolerância significativa. Destaca-se que esses fármacos mantêm muitos componentes da arquitetura natural do sono, ao contrário de muitos hipnóticos tradicionais que perturbam estágios profundos ou REM. Alguns estudos, por exemplo, com lemborexant, mostram que melhora medidas subjetivas e objetivas do sono em períodos de até 1 mês, com baixa taxa de descontinuação do tratamento. Em pacientes com Alzheimer e insônia, um estudo randomizado com polissonografia demonstrou que o uso de suvorexant pode melhorar parâmetros de sono nesta população específica, sem efeitos adversos excessivos. Em humanos, comparações entre ORAs e moduladores GABA-A indicaram que alguns moduladores tradicionais promovem alterações mais profundas na atividade eletroencefalográfica (QEEG) do sono, enquanto ORAs tendem a causar mudanças menores no EEG durante a fase de repouso. Nos estudos animais com rotarod, moduladores GABA-A mostram-se como maiores redutores no desempenho motor de até ~48–57% em doses elevadas, enquanto os antagonistas de orexina não mostraram

comprometimento motora significativo mesmo em doses elevadas, nem interação com álcool. Dessa forma, moduladores gabaérgicos, que produzem eegs de sono anormalmente sincronizados, os antagonistas de orexina geram um padrão eletroencefalográfico mais próximo do sono fisiológico.

Em conjunto, os estudos convergem para um modelo no qual os antagonistas de orexinas despontam como a classe mais promissora e segura para tratamento da insônia em idosos, seguida pelas *z-drugs* de curta duração, enquanto os benzodiazepínicos permanecem associados a maior risco de dependência, quedas e comprometimento cognitivo. No entanto, fatores clínicos, culturais e de acesso ainda dificultam a migração terapêutica para esses novos agentes, perpetuando o uso inadequado de hipnóticos tradicionais na prática clínica.

ESTRATÉGIAS TERAPÊUTICAS E DESCONTINUAÇÃO DO USO DE INDUTORES DO SONO

A descontinuação segura de indutores do sono em idosos constitui um desafio clínico e social de grande magnitude. Os estudos revisados apontam que, embora exista ampla evidência sobre os riscos do uso prolongado, a taxa de sucesso no desmame farmacológico é inferior a 40% quando não acompanhada de suporte multiprofissional e abordagem cognitivo-comportamental. Dos 89 usuários, 67 ($\approx 75\%$) expressaram o desejo de reduzir ou eliminar o uso de hipnóticos. Aqueles que desejavam diminuir relataram maior dependência percebida (SDS) do que aqueles sem esse desejo: média 8,63 (DP 3,20) vs 5,50 (DP 2,62). No modelo de regressão logística, os preditores associados ao desejo de redução foram: severidade da dependência hipnótica (OR = 1,73; ic de 95% 1,22–2,47; $p = 0,002$) e melhor saúde mental (OR = 2,32; ic 1,14–4,72; $p = 0,02$). Também houve interação entre estado civil e saúde mental (OR = 0,34; ic 0,16–0,75; $p = 0,007$), conforme Tully *et al.*, (2023).

Essa dificuldade reflete a dependência tanto fisiológica quanto psicológica associada aos hipnóticos. A interrupção abrupta de benzodiazepínicos e *z-drugs* pode causar insônia de rebote, ansiedade, tremores e irritabilidade, sintomas que frequentemente levam à reinstauração do uso. O processo de *tapering*, ou redução gradual da dose, é considerado o método mais seguro, mas requer monitoramento constante. Estudos clínicos demonstram que estratégias combinadas, envolvendo terapia cognitivo-comportamental para insônia (TCC-I) e acompanhamento farmacológico, são as mais eficazes. Wanga *et al.*, (2021) observaram que 63% dos participantes conseguiram cessar completamente o uso de hipnóticos em 12 semanas, comparado a apenas 25% no grupo de redução isolada. A TCC-I atua sobre crenças disfuncionais relacionadas ao sono, reduzindo o medo da insônia e aumentando a autoeficácia,

fatores críticos para o sucesso do desmame.

A substituição por fármacos de menor potencial de dependência, como a melatonina e os antagonistas de orexina, também tem sido explorada como estratégia farmacológica de transição. O estudo de Moline *et al.*, (2021) demonstrou que o lemborexant, além de restaurar a arquitetura do sono, não produziu sintomas de abstinência após a suspensão, sugerindo baixo potencial de dependência e ausência de insônia de rebote. Isso o torna um candidato ideal para substituição progressiva em idosos dependentes de benzodiazepínicos.

Outro fármaco promissor é o daridorexant, avaliado em estudos Kron *et al.*, (2023), que mostrou eficácia semelhante ao lemborexant e perfil de segurança superior ao zolpidem, sem prejuízo da cognição diurna. Esses resultados reforçam a tendência de que os antagonistas de orexina representam uma alternativa farmacológica mais fisiológica e segura, permitindo transição terapêutica com menor risco de dependência.

Contudo, a barreira econômica e de acesso a esses novos agentes ainda é considerável, sobretudo em países de média renda. Essa limitação reforça a importância das intervenções não farmacológicas, como higiene do sono, restrição do tempo na cama, controle de estímulos e reestruturação cognitiva, que mostraram resultados sustentáveis e duradouros.

A revisão também destaca o papel crucial da educação farmacêutica e da atenção primária à saúde. A integração de farmacêuticos clínicos nas equipes de saúde tem mostrado reduzir a prescrição inadequada de benzodiazepínicos e promover descontinuação segura, sobretudo quando acompanhada por protocolos de reavaliação periódica e revisão da farmacoterapia (Alvim *et al.*, 2021).

FATORES QUE INFLUENCIAM O USO PROLONGADO

A persistência do uso de indutores do sono na velhice é sustentada por um conjunto de fatores clínicos, culturais e sistêmicos. Entre os mais determinantes, destacam-se a polifarmácia, a prescrição inadequada, o uso concomitante com antidepressivos e a falta de monitoramento médico.

O estudo PNAUM Freire *et al.*, (2022) demonstrou que idosos com uso simultâneo de cinco ou mais medicamentos apresentavam risco quase duas vezes maior de uso prolongado de benzodiazepínicos. Essa associação é reforçada pela análise de Alvim *et al.*, (2021), que identificou uma correlação direta entre polifarmácia e interações medicamentosas envolvendo hipnóticos, especialmente com antidepressivos tricíclicos e ISRS.

Adicionalmente, fatores socioculturais e crenças sobre o sono exercem influência decisiva. Como demonstrado por Tully *et al.*, (2023), muitos idosos percebem o sono como um

fenômeno puramente biológico e acreditam que sua restauração depende exclusivamente de medicamentos, o que reduz a adesão a estratégias não farmacológicas. Essa percepção é reforçada por experiências anteriores de sucesso com hipnóticos e pela falta de acompanhamento multiprofissional.

A idade avançada também contribui para o uso prolongado. Idosos com mais de 75 anos tendem a apresentar metabolismo mais lento e meia-vida prolongada dos hipnóticos, o que amplifica seus efeitos e dificulta o desmame. Esse perfil farmacocinético reforça a necessidade de individualização da dose e reavaliação periódica, conforme recomendam as diretrizes da American Geriatrics Society (AGS, 2023), que listam os benzodiazepínicos e *z-drugs* como “potencialmente inapropriados” para idosos.

ALTERNATIVAS E ABORDAGENS NÃO FARMACOLÓGICAS

O manejo contemporâneo da insônia em idosos deve priorizar abordagens não farmacológicas e integrativas, reservando os indutores do sono para casos refratários e por períodos limitados. Entre as intervenções mais estudadas estão a terapia cognitivo-comportamental para insônia (TCC-I), a educação em higiene do sono e as intervenções de ritmo circadiano, como exposição à luz matinal e controle de temperatura ambiente.

O ensaio de Huo *et al.*, (2022) mostrou que a TCC-I reduziu em 55% a latência do sono e aumentou em 17% a eficiência total, com efeitos mantidos por até um ano após o término da intervenção. Quando associada à redução gradual de benzodiazepínicos, a TCC-I elevou em 2,5 vezes a chance de descontinuação bem-sucedida. Essas estratégias têm a vantagem de restabelecer o controle comportamental sobre o sono, reduzindo o ciclo de dependência e medo que perpetua o uso de hipnóticos. Além disso, ao contrário das terapias farmacológicas, os efeitos da TCC-I se mantêm a longo prazo, sem risco de tolerância ou abstinência.

Outras abordagens de suporte incluem *mindfulness*, relaxamento progressivo, musicoterapia e educação do cuidador em pacientes com declínio cognitivo, que mostraram benefícios adicionais sobre a qualidade subjetiva do sono e o bem-estar emocional (Aoki *et al.*, 2021).

IMPLICAÇÕES CLÍNICAS E SOCIAIS

As implicações do uso prolongado de indutores do sono em idosos transcendem o âmbito farmacológico, configurando um problema de saúde pública e política terapêutica. A alta prevalência de hipnóticos entre idosos, especialmente mulheres e indivíduos com multimorbidades, reflete não apenas uma questão médica, mas também uma falha sistêmica na

comunicação entre profissionais e pacientes. O impacto clínico se traduz em maior risco de quedas, hospitalizações e declínio funcional, como evidenciado pelos estudos de Oliveira *et al.*, (2020) e Louzada *et al.*, (2022). No plano social, observa-se uma medicalização do sono e do envelhecimento, em que sintomas naturais do processo fisiológico são tratados como distúrbios farmacológicos. A incorporação de programas de desprescrição sistemática e revisão medicamentosa contínua é fundamental para mitigar esses riscos. Políticas públicas que incentivem o uso racional de hipnóticos e a capacitação de profissionais da atenção primária podem reduzir significativamente a exposição indevida de idosos a esses fármacos. Além disso, a inclusão do farmacêutico clínico no acompanhamento de pacientes idosos tem se mostrado eficaz na identificação de interações e na implementação de planos de desmame. Essa atuação interdisciplinar fortalece a segurança do paciente e promove a racionalidade terapêutica.

Em suma, os resultados desta revisão evidenciam que o manejo da insônia em idosos deve transcender o paradigma puramente farmacológico. A integração entre estratégias farmacológicas seguras (como os antagonistas de orexina) e abordagens não farmacológicas de longo prazo representa o caminho mais promissor para equilibrar eficácia, segurança e qualidade de vida nessa população vulnerável.

CONCLUSÕES

A presente revisão sistemática demonstrou que o uso de indutores do sono em idosos está intrinsecamente associado a uma ampla gama de fatores de risco, entre os quais se destacam a idade avançada, a polifarmácia, a presença de comorbidades crônicas e as características sociodemográficas, como gênero e contexto geográfico. Esses elementos interagem de forma sinérgica, contribuindo para a manutenção e intensificação do uso prolongado desses agentes, o que potencializa desfechos adversos como dependência farmacológica, tolerância, quedas, declínio cognitivo e aumento da mortalidade. Os resultados evidenciam que, embora os hipnóticos e sedativos apresentem eficácia significativa no alívio sintomático da insônia em curto prazo, o uso contínuo, sobretudo sem monitoramento clínico, acarreta consequências deletérias que superam os potenciais benefícios terapêuticos. Adicionalmente, a dificuldade de descontinuação desses fármacos emerge como um fenômeno complexo, frequentemente sustentado por fatores emocionais, comportamentais e contextuais, os quais reforçam o ciclo de dependência e comprometem a autonomia do paciente idoso.

Verificou-se, ainda, que a associação entre hipnóticos e antidepressivos, amplamente observada em pacientes geriátricos, amplia o risco de interações farmacológicas e eventos adversos, o que reforça a necessidade de revisão periódica das prescrições e da adesão

terapêutica. Nesse sentido, práticas de prescrição racional, monitoramento interdisciplinar e educação farmacoterapêutica configuram estratégias centrais para mitigar danos e otimizar o manejo clínico. Diante desses achados, ressalta-se a relevância de abordagens terapêuticas integradas, que combinem intervenções farmacológicas seguras com estratégias não farmacológicas, como a terapia cognitivo-comportamental para insônia (TCC-I), higiene do sono e reestruturação de hábitos comportamentais. Tais práticas têm se mostrado eficazes na redução da dependência de hipnóticos e na promoção de uma melhora sustentável da qualidade do sono em idosos.

Conclui-se, portanto, que o manejo do sono na população idosa deve priorizar uma perspectiva individualizada, preventiva e interdisciplinar, fundamentada na avaliação contínua de riscos e benefícios. A implementação de políticas públicas voltadas à educação em saúde, capacitação de profissionais e conscientização social é essencial para reduzir a medicalização excessiva e fortalecer a segurança terapêutica. Assim, a promoção do sono saudável em idosos não deve se restringir à supressão sintomática, mas integrar-se a um modelo de cuidado centrado na pessoa, ético e sustentável, capaz de preservar a qualidade de vida e a dignidade na velhice.

REFERÊNCIAS

- ALVIM, M. M. et al. Study on medication prescription in the elderly population: benzodiazepine use and potential drug interactions. **Cadernos Saúde Coletiva**, 23 ago. 2021.
- AMARI, D. T. et al. Falls, healthcare resources and costs in older adults with insomnia treated with zolpidem, trazodone, or benzodiazepines. **BMC Geriatrics**, v. 22, n. 1, 4 jun. 2022.
- AOKI, Y. et al. Development and acceptability of a decision aid for chronic insomnia considering discontinuation of benzodiazepine hypnotics. **Neuropsychopharmacology Reports**, v. 42, n. 1, p. 10–20, 1 mar. 2022.
- DUFFY, J. F. et al. High dose melatonin increases sleep duration during nighttime and daytime sleep episodes in older adults. **Journal of Pineal Research**, v. 73, n. 1, 13 maio 2022.
- ENOMOTO, M. et al. Long-term use of hypnotics: Analysis of trends and risk factors. **General Hospital Psychiatry**, v. 62, p. 49–55, jan. 2020.
- FREIRE, M. DE B. O. et al. Utilização de benzodiazepínicos em idosos brasileiros: um estudo de base populacional. **Revista de Saúde Pública**, v. 56, p. 10, 11 mar. 2022.
- GOTTFRIED, M. H. et al. Efficacy and safety of insomnia treatment with lemborexant in older adults: analyses from three clinical trials. **Drugs & Aging**, 9 ago. 2024.
- HUO, S. et al. Effects of eszopiclone on sleep quality and cognitive function in elderly patients with Alzheimer's disease and sleep disorder: A randomized controlled trial. **Brain**

and Behavior, 18 jan. 2022.

KHULLAR, A. et al. Effect of lemborexant on sleep parameters and architecture in adult and elderly participants with mild-to-severe obstructive sleep apnea. **Sleep Medicine**, v. 134, p. 106757, 18 ago. 2025.

KRON et al. Orexin Receptor Antagonism: Normalizing Sleep Architecture in Old Age and Disease. **Annual Review of Pharmacology and Toxicology**, v. 64, n. 1, 14 set. 2023.

LOUZADA, L. L. et al. The efficacy and safety of zolpidem and zopiclone to treat insomnia in Alzheimer's disease: a randomized, triple-blind, placebo-controlled trial. **Neuropsychopharmacology**, v. 47, n. 2, p. 570–579, 1 jan. 2022.

MOLINE, M. et al. Comparison of the effect of lemborexant with placebo and zolpidem tartrate extended release on sleep architecture in older adults with insomnia disorder. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, v. 17, n. 6, p. 1167–1174, jun. 2021.

OLIVEIRA, A. L. M. L. et al. Aumento da utilização de benzodiazepínicos entre idosos mais velhos: Projeto Bambuí. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, p. e200029, 11 maio 2020.

RICHARDSON, K. et al. Adverse effects of Z-drugs for sleep disturbance in people living with dementia: a population-based cohort study. **BMC Medicine**, v. 18, n. 1, 24 nov. 2020.

SEIXAS, Brayan V. Prevalence and factors associated with use of sleeping pills among older adults in Brazil. *The International journal of pharmacy practice*, v. 29, n. 3, p. 235–244, 2021.

TAKESHIMA et al. Treatment Failure and Long-Term Prescription Risk for Guideline-Recommended Hypnotics in Japan. **JAMA Network Open**, v. 7, n. 4, p. e246865–e246865, 17 abr. 2024.

TULLY, I. A. et al. Beliefs about prescription sleep medications and interest in reducing hypnotic use: an examination of middle-aged and older adults with insomnia disorder. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, 8 mar. 2023.

UEMURA, S. I. et al. Residual effects of low dose of suvorexant, zolpidem, and ramelteon in healthy elderly subjects: A randomized double-blind study. **Neuropsychopharmacology Reports**, v. 42, n. 3, p. 288–298, 1 set. 2022.

WANG, L. et al. A network meta-analysis of the long- and short-term efficacy of sleep medicines in adults and older adults. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 131, p. 489–496, 1 dez. 2021.

Submetido em: 08/06/2026

Aceito em: 31/07/2026

Publicado em: 31/08/2026

Avaliado pelo sistema *double blind* review

INTERFACES ENTRE MEDITAÇÃO E NEUROCIÊNCIA: UMA REVISÃO DAS EVIDÊNCIAS NEUROBIOLÓGICAS E COGNITIVAS

DOI: <https://doi.org/10.31692/2764-3433.v6i1.317>

¹LUCAS ANDRÉ NERI PAES BARRETO

Discente de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Pernambuco, lucas.neri@ufpe.br

²GEOVANNA GABRYELE DOS SANTOS SILVA

Discente de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Pernambuco

³LARA STEFANY DA SILVA

Discente de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Pernambuco

⁴LAUANNY LARISSA JANUÁRIO DA SILVA

Discente de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Pernambuco

⁵ CLÉRIO MOUSINHO DE LIMA JÚNIOR

Discente de Psicologia, Centro Universitário Brasileiro

⁶ CAMILA WEDJA FRANCISCO DE MELO

Discente de Design, Universidade Federal de Pernambuco

⁷ CAIO VICTOR BARROS GONÇALVES DA SILVA

Biomédico, Mestrando em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

Introdução: A meditação, prática milenar de origem oriental, consolidou-se nas últimas décadas como um recurso terapêutico acessível e de baixo custo, com benefícios documentados nos âmbitos cognitivo, emocional e físico. No Brasil, foi reconhecida como Prática Integrativa e Complementar em Saúde (PICS) pelo Sistema Único de Saúde (SUS), a partir da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC), instituída pelo Ministério da Saúde. **Objetivo:** identificar e analisar os efeitos da prática da meditação sob a perspectiva da Neurociência, destacando suas implicações morfofuncionais (como o aumento da densidade de massa cinzenta no córtex pré-frontal), cognitivas e psicofisiológicas (como a modulação da reatividade da amígdala). **Metodologia:** trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada em março de 2025, com buscas conduzidas nas bases Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Portal de Periódicos CAPES e Bielefeld Academic Search Engine (BASE). Foram utilizados os descritores “Meditação” e “Neurociência”, cruzados pelo operador booleano AND. Incluíram-se artigos completos, publicados entre 2020 e 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol. Após aplicação dos critérios de elegibilidade, sete estudos compuseram a amostra final. **Resultados e discussão:** a meditação mostrou-se capaz de promover alterações morfofuncionais (aumento da espessura cortical) no sistema nervoso, correlacionadas ao aumento do autocontrole, regulação emocional e redução de pensamentos repetitivos. Evidenciou-se sua eficácia no manejo de transtornos como ansiedade, depressão, estresse e dor crônica, além de favorecer o autoconhecimento e o bem-estar geral. Também foram observadas modificações em estruturas cerebrais associadas à atenção, introspecção e autorregulação, como o córtex pré-frontal, cíngulo e ínsula. **Conclusão:** a meditação constitui uma ferramenta estratégica para a promoção da saúde pública, especialmente em contextos de alta demanda psicológica. Recomenda-se sua inclusão na formação de profissionais da saúde e em políticas institucionais de promoção da saúde mental.

Palavras-Chave: Atenção plena; promoção da saúde; saúde mental; saúde holística; terapias mente-corpo.

INTRODUÇÃO

A meditação é uma prática milenar originária das tradições orientais que, na literatura científica, é amplamente reconhecida por suas propriedades terapêuticas. Fundamentada em princípios de consciência, atenção e memória, essa prática utiliza técnicas de respiração, concentração e observação capazes de produzir efeitos positivos sobre os domínios cognitivo, emocional, físico e espiritual. Seus benefícios incluem a promoção da calma, da clareza mental e da consciência corporal, além do fortalecimento da racionalidade, da flexibilidade psicológica, do controle das emoções e do autoconhecimento (Lopes; Paula; Siqueira, 2024).

O interesse científico pela meditação ganhou força no Ocidente a partir da década de 1960, período em que sua prática passou a ser estudada de forma sistemática. Na psicologia, autores como Erich Fromm e Karen Horney a compararam à escuta flutuante do psicanalista, destacando seu potencial introspectivo. Carl Jung a compreendia como um instrumento de acesso a conteúdos arquetípicos, enquanto Fritz Perls, pela *Gestalt-terapia*, enfatizava seu papel na vivência do aqui-e-agora. Por essa razão, a meditação é considerada uma ferramenta de abordagem transpessoal, capaz de auxiliar o indivíduo a alcançar estados ampliados de consciência. Na atualidade, encontra-se frequentemente associada à psicologia cognitivo-comportamental, sendo descrita como uma forma de treinamento mental, ou seja, um meio de educar a mente para regular pensamentos e emoções (Menezes; Dell’Aglio, 2009).

No Brasil, o reconhecimento institucional da meditação como prática terapêutica ocorreu por meio da Portaria nº 917, que integrou diferentes práticas complementares de origem oriental — como acupuntura, homeopatia e meditação — ao sistema público de saúde. A partir dessa iniciativa e do documento da Organização Mundial da Saúde (OMS), foi criada, em 2006, a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde (SUS), permitindo a incorporação de práticas como a meditação à Atenção Primária. Apesar dos avanços, tais terapias ainda enfrentam baixa visibilidade e resistência institucional, muitas vezes por falta de reconhecimento de sua eficácia ou de incentivo à capacitação profissional na área (Barros; Spadacio; Costa, 2018).

A prática meditativa também mantém relação com tradições filosóficas e religiosas — como o budismo, cristianismo, judaísmo, islamismo, hinduísmo, taoísmo e xamanismo —, além de estar presente em artes marciais (*kung fu*, *kendô*, *karatê*), atividades físicas (*yoga*, *tai chi chuan*) e abordagens terapêuticas contemporâneas, como o *Mindfulness*, a Terapia de Aceitação e Compromisso (ACT) e a Terapia Dialética Comportamental (DBT). Em tais contextos, a meditação transcende o caráter de técnica isolada e se configura como um modo de perceber o mundo e a si mesmo, promovendo um estilo de vida pautado na presença e na consciência plena

(Menezes; Dell'Aglío, 2009).

Existem múltiplos tipos e técnicas meditativas, cada qual com objetivos específicos. O *Mindfulness* visa alcançar atenção plena, permitindo que o indivíduo perceba pensamentos e sensações sem reagir a eles. A meditação *Vipassana*, por sua vez, aprofunda a percepção desses fenômenos de maneira neutra e detalhada. A meditação transcendental utiliza mantras para induzir estados de quietude mental, enquanto a *Raja Yoga* orienta o praticante ao desapego de estímulos externos, promovendo calma e positividade. De forma geral, as práticas podem ser agrupadas em duas modalidades principais: concentrativa (focada em um único estímulo) e *mindfulness* (caracterizada por estado de alerta ampliado). Embora distintas, ambas compartilham um elemento essencial: o controle da atenção, considerado o eixo central de suas repercussões sobre o desenvolvimento de habilidades cognitivas e emocionais (Menezes; Dell'Aglío, 2009).

Na literatura científica, a meditação é descrita como uma prática de autorregulação mente-corpo, em que o indivíduo é treinado a observar e regular seus próprios estados mentais e fisiológicos por meio de relaxamento, foco e percepção consciente. Tais processos podem produzir efeitos psicossomáticos de curta ou longa duração, influenciados por fatores genéticos, emocionais e experienciais. Por isso, é fundamental que a prática seja individualizada, levando em consideração o estado emocional, a motivação e a trajetória de vida do praticante. Quando bem orientada, a meditação favorece o desenvolvimento de autocontrole, reorientação cognitiva e redução de pensamentos automáticos, promovendo equilíbrio entre emoção e racionalidade (Menezes; Dell'Aglío, 2009).

Sob a ótica da neurociência, a meditação tem se consolidado como uma intervenção promissora na saúde mental e física, em virtude de sua capacidade de modular o sistema nervoso central e autônomo. Estudos apontam que a prática influencia a plasticidade cerebral e a atividade do córtex pré-frontal, reduzindo a frequência cardíaca, a pressão arterial e o metabolismo, além de induzir estados de relaxamento profundo. Essa modulação neurofisiológica permite ao indivíduo adquirir maior controle sobre processos antes involuntários, o que justifica sua aplicação terapêutica em condições como ansiedade, depressão, transtornos alimentares, insônia e fibromialgia (Dias, 2024).

Diante dessas evidências, observa-se que a meditação ultrapassa o campo espiritual e se consolida como uma estratégia científica de cuidado integral, aliando saberes milenares e validação empírica contemporânea. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar a prática da meditação sob a perspectiva da Neurociência, buscando mapear e sintetizar as evidências científicas que investigam a relação entre a meditação e seus mecanismos

neurocientíficos e neurofisiológicos, bem como identificar as diferentes técnicas de meditação e avaliar seus impactos sobre a saúde mental e o funcionamento cognitivo.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, definida por Souza, Silva e Carvalho (2010) como um método de pesquisa que permite a busca, avaliação crítica e síntese das evidências disponíveis sobre determinado tema, tendo como produto final o estado atual do conhecimento acerca do objeto investigado. Fundamentada na Prática Baseada em Evidências (PBE), essa metodologia possibilita a investigação científica no campo da saúde, contribuindo para a implementação de intervenções eficazes, a redução de custos assistenciais e a identificação de lacunas que orientam o desenvolvimento de futuras pesquisas.

A presente revisão foi conduzida no mês de março de 2025, seguindo rigor metodológico compatível com estudos de síntese científica. A investigação foi orientada pela seguinte pergunta norteadora: “De que forma a prática da meditação impacta o funcionamento do cérebro humano?”

ESTRATÉGIA DE BUSCA

A busca dos estudos foi realizada nas bases de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), do Portal de Periódicos CAPES e do Bielefeld Academic Search Engine (BASE). Foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) “Meditação” e “Neurociência”, em português, combinados por meio do operador booleano “AND”, de modo a refinar os resultados para publicações que abordassem simultaneamente ambos os temas.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Para o refinamento dos resultados, foram aplicados os seguintes critérios de inclusão:

- Artigos disponíveis na íntegra e de acesso gratuito;
- Publicações nos idiomas português, inglês e espanhol;
- Estudos publicados entre 2020 e 2025;
- Trabalhos que abordassem de forma direta a relação entre meditação e neurociência.

Foram excluídos:

- artigos duplicados entre as bases de dados;
- revisões de literatura (narrativas, sistemáticas, integrativas, bibliográficas ou meta-análises), com o intuito de compor a amostra apenas com pesquisas primárias;

- estudos que tangenciavam o objetivo do presente trabalho, sem investigar diretamente os mecanismos associados à prática meditativa.

PROCESSO DE SELEÇÃO E ELEGIBILIDADE

Inicialmente, a busca com a combinação binária dos descritores resultou na identificação de 31 artigos na BVS, 6 artigos no Portal de Periódicos CAPES e 35 artigos na BASE. Após a aplicação dos filtros definidos nos critérios de elegibilidade, o número de resultados reduziu-se para 4 artigos na BVS, 6 artigos no CAPES e 16 artigos na BASE. Posteriormente, com a leitura dos títulos e resumos, foram selecionados 2 estudos na BVS, 1 no CAPES e 4 na BASE. Ao final da leitura completa dos textos, 7 artigos foram incluídos na amostra final desta revisão integrativa — sendo 2 provenientes da BVS, 1 do CAPES e 4 da BASE.

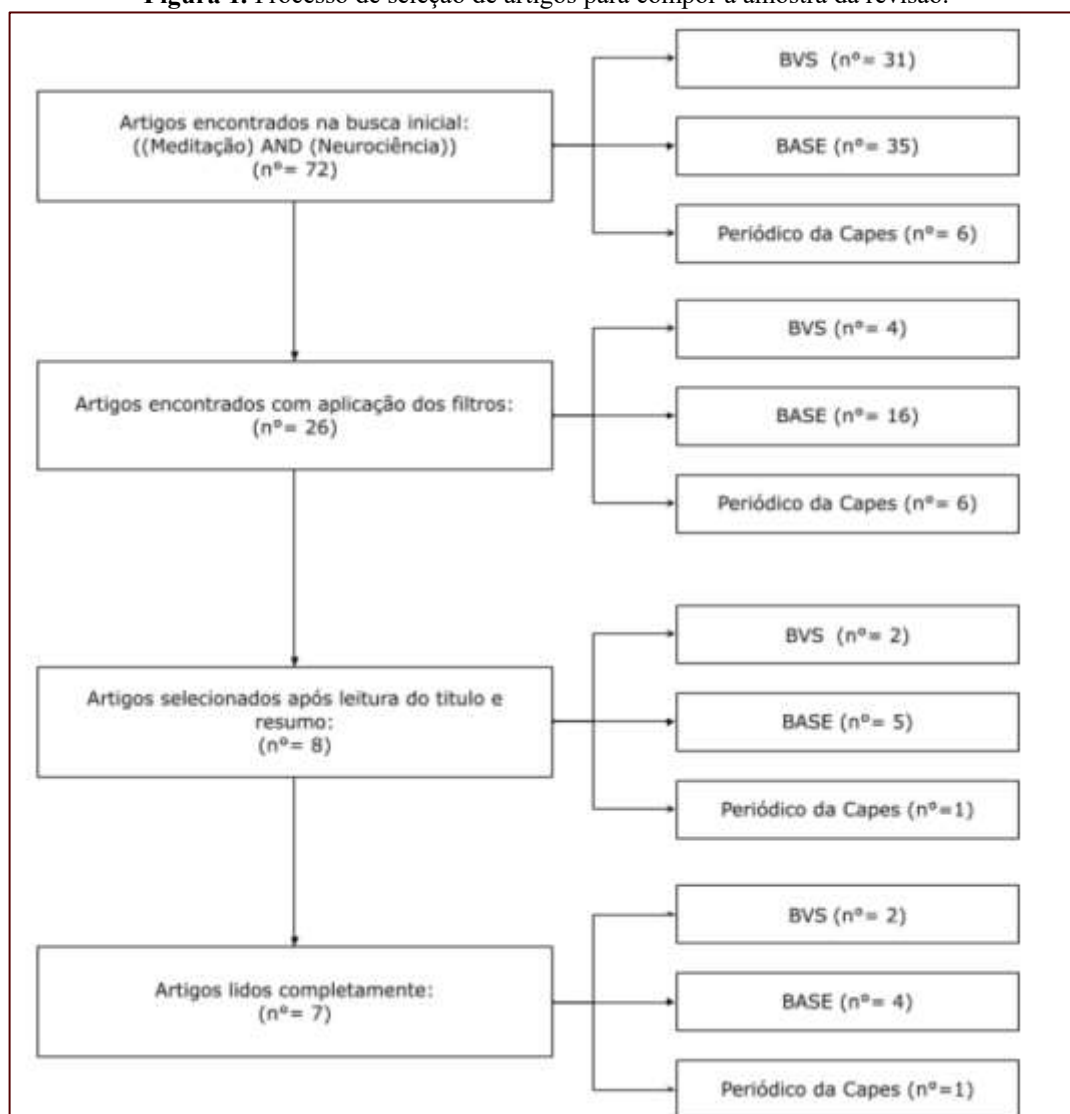
Quadro 1. Relação dos artigos excluídos e incluídos nas fontes bibliográficas.

Base de dados	Excluídos	Incluídos
BVS	29	2
BASE	31	4
Periódicos CAPES	5	1

Fonte: Autoral (2025).

Assim, após o processo de refinamento, triagem e leitura dos textos completos, sete artigos compuseram o corpus final da revisão, conforme representado na Figura 1.

Figura 1. Processo de seleção de artigos para compor a amostra da revisão.



Fonte: Autoral (2025).

EXTRAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A extração dos dados foi conduzida por meio de um instrumento de coleta estruturado, desenvolvido no formato de formulário eletrônico (*Google Forms*). Esse instrumento, elaborado previamente, continha perguntas direcionadas à caracterização dos estudos e alinhadas aos objetivos desta pesquisa, assegurando a precisão e completude dos dados coletados.

Foram extraídas as seguintes informações de cada artigo incluído:

- Definição dos sujeitos da pesquisa;
- Metodologia empregada;
- Tamanho da amostra;
- Formas de mensuração das variáveis;

- Métodos de análise estatística;
- Principais conceitos teóricos utilizados.

A análise e síntese dos dados foram realizadas de forma descritiva, o que permitiu observar, descrever e classificar as evidências identificadas, organizando o conhecimento produzido sobre a influência da meditação no funcionamento cerebral. Essa abordagem possibilitou construir uma visão integrada sobre os efeitos neurocientíficos e neurofisiológicos da prática meditativa, conforme explorado nos resultados e discussão desta revisão integrativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, foi realizada a caracterização dos artigos que compõem a amostra final desta revisão integrativa, sendo constituída por sete artigos científicos rigorosamente selecionados pelos critérios de inclusão estabelecidos. Destes, dois foram recuperados na base de dados BVS, um no Portal de Periódicos CAPES e quatro no Bielefeld Academic Search Engine (BASE). As especificações completas de cada artigo, incluindo autores, título, ano, base de dados e objetivo, encontram-se detalhadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Artigos selecionados para a revisão e seus principais achados.

Autores	Título do artigo	Ano	Base de dados	Objetivo
Carvalho <i>et al.</i>	Efeitos da meditação associada a educação em neurociências da dor em adultos com fibromialgia: ensaio clínico controlado e randomizado	2020	BVS	Verificar os efeitos da prática de <i>Mindfulness</i> associada à prática de educação em neurociência da dor na percepção da dor de adultos diagnosticados com fibromialgia.
Araújo <i>et al.</i>	Efeitos de um curso de meditação de atenção plena em estudantes da saúde no Brasil	2020	BVS	Avaliar os efeitos de um curso de meditação de atenção plena nas emoções e na gentileza dos estudantes de saúde em relação a si mesmos e aos outros.
Silva e Nogueira	Meditação <i>vipassana</i> : estados de consciência corpo e mente	2022	Periódico da CAPES	Explorar os níveis de consciência corporeamente em praticantes de meditação <i>Vipassana</i> e correlacionar a estruturas e funções do sistema nervoso segundo teoria de Neurociências da Subjetividade em paralelo a princípios essenciais de <i>Vipassana</i> .
Fernandes <i>et al.</i>	Saúde na escola: a inserção do <i>kundalini yoga</i> como prática de cuidado	2021	BASE	Avaliar os efeitos da prática de <i>Kundalini Yoga</i> na saúde mental de estudantes e servidores de uma instituição pública de ensino.
Carvalho	A natureza essencial e o eu manifesto	2024	BASE	Apresentar uma análise destacando a natureza essencial e sua relação com o eu manifesto.
Villela e Vergara	A influência da ambiência nos estados meditativos na percepção de terapeutas de saúde integrativa	2025	BASE	Conhecer a percepção dos terapeutas de PIC sobre a influência da ambiência nos estados meditativos.

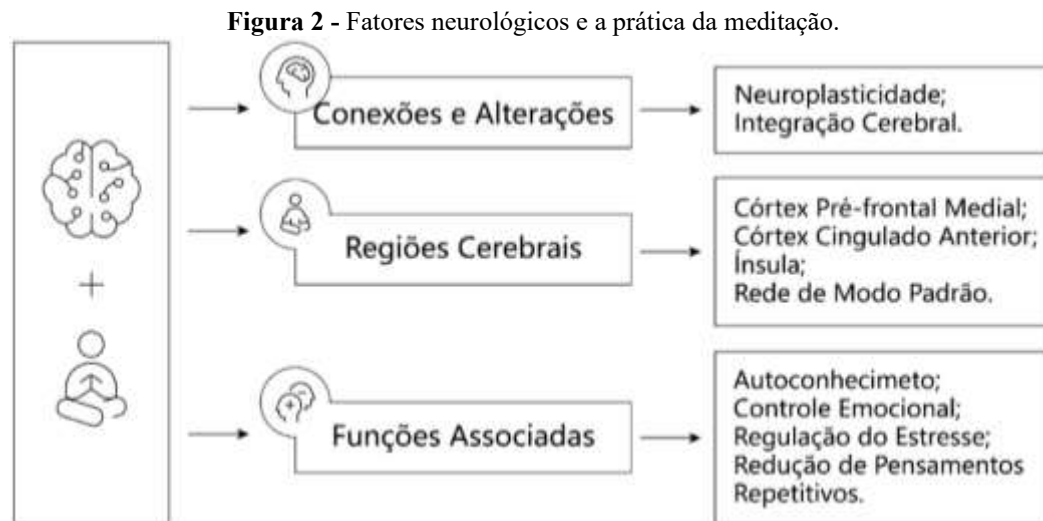
Rezende <i>et al.</i>	Meditação e <i>yoga</i> como ferramentas para promoção de bem-estar: uma experiência remota para estudantes de medicina durante a pandemia de covid-19	2022	BASE	Relatar a experiência da Atividade Extraordinária do Período de Emergência em Saúde Pública (AEPESP): “Meditação e <i>Yoga</i> como ferramentas de promoção de bem-estar”, promovida pela Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília (FM/UnB) e realizada durante o mês de maio de 2020.
--------------------------	--	------	------	---

Fonte: Autoral (2026).

Após a caracterização inicial dos estudos, a etapa seguinte da análise concentrou-se na identificação e na comparação das metodologias e das abordagens específicas de meditação empregadas. Apesar da limitação amostral, observou-se uma notável diversidade de técnicas investigadas, que, no entanto, demonstraram convergência significativa nos achados neurocientíficos e nos benefícios clínicos reportados. Para sistematizar a apresentação e a discussão desses resultados, o presente trabalho foi estruturado em três eixos temáticos principais: Fundamentos Conceituais e Neurocientíficos da Meditação; Evidências Científicas e Resultados Clínicos da Prática da Meditação; e Implicações para a Saúde Pública, Formação Profissional e Fatores Ambientais.

FUNDAMENTOS CONCEITUAIS E NEUROCIÊNCIAS DA MEDITAÇÃO

A investigação neurocientífica contemporânea estabelece que a prática regular da meditação não se restringe a um estado subjetivo de relaxamento, mas induz modificações estruturais e funcionais mensuráveis no sistema nervoso, um fenômeno conhecido como neuroplasticidade. Além dos achados desta revisão, a literatura científica, representada por Bremer *et al.* (2022), reforça que estudos de neuroimagem, como a ressonância magnética funcional (*fMRI*), têm demonstrado que a meditação, em especial as práticas baseadas em *mindfulness*, promovem o aumento da densidade de massa cinzenta em regiões cruciais para a cognição e regulação emocional, como o córtex pré-frontal (associado ao planejamento, atenção e controle de impulsos) e o hipocampo (relacionado à memória e regulação do estresse). Concomitantemente, observa-se uma redução na reatividade da amígdala (centro do medo e do processamento emocional), o que se correlaciona com a diminuição da ansiedade e uma maior resiliência ao estresse. Esse conjunto de alterações neurobiológicas sustenta a melhoria das funções executivas e a capacidade de autorregulação emocional observadas clinicamente.



Fonte: Autoral (2026).

Caracterizando os achados da presente pesquisa, temos a apresentação do quadro 3 que ilustra uma comparação entre diferentes técnicas de meditação encontradas nos artigos que compõem a presente revisão: *Vipassana*, *Transcendental*, *Mindfulness*, *Kundalini Yoga*, além de categorias gerais como concentração e *Raja Yoga*. Com ênfase nos seus princípios, objetivos, e impactos específicos nas estruturas cerebrais. Cada técnica compartilha o princípio comum de controle da atenção e autorregulação emocional, enquanto seus objetivos variam de autoconhecimento, redução do estresse, promoção da calma, até ativação energética. Os impactos neuroanatômicos, por sua vez, indicam que todas as práticas promovem modificações na atividade de regiões cerebrais associadas ao processamento emocional, atenção, introspecção e autorregulação, embora algumas áreas específicas, como córtex pré-frontal, córtex cingulado, ínsula e rede de modo padrão, sejam recorrentes.

Quadro 3 - Técnicas de meditação e impactos em estruturas cerebrais específicas.

Técnica de meditação	Princípios	Objetivos	Impactos em estruturas cerebrais específicas	Referências do artigo
<i>Vipassana</i>	Observação consciente de pensamentos, emoções e sensações, sem julgamento; foco na divagação mental.	Aumentar o autoconhecimento, promover estados de tranquilidade, reduzir pensamentos negativos, desenvolver neuroplasticidade.	Maior atividade do córtex cingulado posterior (CCP) e rede de modo padrão (RMP); promoção da neuroplasticidade; maior controle de pensamentos e emoções.	Silva e Nogueira (2022)
Meditação de Atenção Plena (<i>Mindfulness</i>)	<i>Focus</i> na experiência presente, reconhecimento e aceitação de pensamentos, emoções e sensações sem julgamento.	Melhorar o controle emocional, reduzir ansiedade, estresse, promover autoconhecimento e atenção plena.	Alterações na atividade do córtex pré-frontal medial e insula; melhora na conectividade em áreas relacionadas à regulação emocional; maior neuroplasticidade.	Araújo <i>et al.</i> (2020)
<i>Kundalini Yoga</i>	Combina posturas, respiração, meditação e mantras para ativar a energia kundalini, promovendo equilíbrio emocional.	Saúde mental, equilíbrio energético, bem-estar geral.	Ainda que não detalhado explicitamente, acredita-se que haja estímulo na corticalidade associada ao sistema nervoso autônomo e regiões de integração emocional.	Fernandes <i>et al.</i> (2021)
Técnicas gerais (Concentrativa, <i>Vipassana</i> , <i>Raja Yoga</i>)	Controle da atenção, foco em objetos ou pensamentos específicos, calma mental, auto-observação.	Desenvolver habilidades de atenção, autoconhecimento, controle emocional, calma mental.	Modificações em regiões como córtex pré-frontal, córtex cingulado, insula, que sustentam o processamento consciente, emoções e autorregulação.	Menezes; Dell’Aglia (2009); Silva e Nogueira (2022)

Fonte: Autoral (2026).

O ensaio filosófico de Carvalho (2024) propõe uma reflexão entre os conceitos da “natureza essencial” e o “eu manifesto” e as áreas da neurociência, espiritualidade e práticas terapêuticas na saúde. O autor estabelece uma distinção fundamental entre a “natureza essencial”, compreendida como a verdadeira essência do sujeito, e o “eu manifesto”, que se refere à forma como o indivíduo se expressa no mundo por meio de comportamentos, autoestima e percepção da realidade, e afirma que a meditação surge como uma ferramenta valiosa nesse processo, ao promover autoconhecimento e permitir maior acesso à essência do ser, além disso, sustenta que a prática provoca alterações morfofuncionais (como a modulação da reatividade da amígdala) no sistema nervoso e organismo como um todo.

Assim, Carvalho (2024) aponta que essas afirmações são fundamentadas em evidências científicas citadas pelo autor, por exemplo, estudos com técnicas de neuroimagem que apontam o envolvimento de regiões como o córtex pré-frontal medial e o precuneus, áreas fundamentais para a integração de estímulos sensoriais, emocionais e cognitivos, fatores esses que sustentam a construção da identidade e da autoconsciência ao longo da vida, além disso, estudos sobre a

plasticidade cerebral têm demonstrado que o cérebro possui uma notável habilidade de modificar sua estrutura funcional em razão de experiências emocionais e cognitivas. Isso coloca em evidência a capacidade que práticas promotoras de autoconhecimento, como a meditação, tem de reorganizar a morfologia e função cerebral (promovendo o aumento da massa cinzenta no córtex pré-frontal) de forma que provoque maior integridade da saúde mental e física do sujeito, como ilustrado em um estudo de caso no qual um paciente com transtorno de ansiedade, ao reconhecer sua natureza essencial como calma e equilibrada auxiliado por exercícios de introspecção, pôde enfrentar seus medos com uma perspectiva mais estável e centrada.

De acordo, a pesquisa de Silva e Nogueira (2022), realizada com 85 participantes de um curso de meditação *vipassana* com duração de dez dias, busca entender a relação entre a prática de meditação *vipassana*, uma técnica de meditação tradicional com foco espiritual e filosófico, com o entendimento de seus princípios e alterações na estrutura e função do sistema nervoso. Os autores argumentam que a experiência meditativa proporciona maior contato do praticante com si mesmo, o permitindo observar suas emoções, pensamentos e sensações com o propósito de promover maior autoconhecimento, estados psicológicos de tranquilidade e relaxamento físico muscular, além disso apontam que a atividade de meditar é capaz de provocar mudanças na estrutura funcional de regiões cerebrais, como o córtex cingulado posterior (CCP) e a rede de modo padrão (RMP), associadas a: estados de repouso do cérebro, processos de reflexão sobre si mesmo, divagações mentais, memória biográfica e pensamentos repetitivos e negativos associados à depressão. Evidências que sustentam o cenário no qual a prática da meditação vai muito além do cultivo da atenção plena, promovendo um estado profundo de autoconsciência e modificações neurobiológicas tangíveis.

Em consonância com esses dados, estudos prévios que compõem a fundamentação teórica desta pesquisa, como os de Calderone *et al.* (2024), indicam que as práticas de Redução de Estresse Baseada em *Mindfulness* (MBSR) atuam como indutoras da neuroplasticidade, aumentando a espessura cortical em regiões cerebrais críticas para o processamento emocional e sensorial, como o córtex pré-frontal e a ínsula anterior. Essas alterações morfoestruturais estão diretamente correlacionadas com melhorias psicológicas, como redução da ansiedade, depressão e alexitimia (dificuldade de identificar e descrever emoções). Dessa forma, as práticas contínuas de meditação impulsionam um maior controle sobre impulsos e reações automáticas, levando a uma redução de efeitos negativos, e contribuindo com aspectos positivos como: lidar com situações estressantes com mais calma, aumento da percepção das próprias emoções, empatia e autocompaixão.

Além disso, a relevância social dessas práticas é profundamente discutida por Ricard e

Singer (2018), em sua obra "Cérebro e Meditação: Diálogos Entre o Budismo e a Neurociência" na qual apresenta que "nossa sociedade sofre de déficit de atenção", salientando que a exposição constante às distrações digitais torna o aprimoramento das habilidades de atenção "uma necessidade urgente de saúde pública". Apontando a extrema relevância de práticas que desenvolvem foco e autorregulação, como *yoga* e meditação, sobretudo em um cenário acadêmico marcado por sobrecarga informacional e estresse. Garantir uma boa base durante a formação desses alunos é imprescindível, pois viabiliza futuros profissionais de saúde mais atentos às próprias emoções e mais capacitados a implementar PICS de forma adequada e sistemática.

EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS E RESULTADOS CLÍNICOS DA PRÁTICA DA MEDITAÇÃO

Nesse sentido, a meditação pode reduzir os efeitos desse último fator, já que proporciona o exercício de notar conscientemente a divagação desse tipo de pensamento sem se envolver diretamente com ele, e trazer uma sensação de segurança que ao longo do tempo, com a prática meditativa constante, induz a plasticidade cerebral e promove maior controle de sensações, pensamentos e emoções desagradáveis, isso é fundamentado no estudo através de questionários realizados com os participantes após os dez dias de curso. Os questionários aplicados apontam o entendimento dos diferentes estados de consciência provocados pela meditação *vipassana*, assim como a maior atividade das regiões cerebrais do CCP e RMP durante a atividade meditativa e promoção da neuroplasticidade, o estudo também revelou que meditadores novatos conseguem ter benefícios maiores se comparados a praticantes de longa data.

Já o estudo de Araújo *et al.* (2020), que considera a perspectiva da saúde mental, analisa a prática da meditação de atenção plena, também chamada de *mindfulness*, que envolve focar a atenção no momento presente, reconhecendo e aceitando pensamentos, sentimentos e sensações corporais sem nenhum julgamento. O autor aponta dados de benefícios desse método em estudantes universitários, população que se caracteriza sob alto estresse acadêmico, na qual foram observados: maior controle emocional ao lidar com situações estressantes; redução de afetos negativos (medo, hostilidade e raiva); e maior capacidade de identificar o sofrimento emocional, compreendê-lo e agir com maior estabilidade. Resultados semelhantes foram encontrados por Carvalho *et al.* (2020), que realizou um estudo com pacientes diagnosticados com fibromialgia, onde o uso do *mindfulness* possibilitou redução na percepção de dor, e por consequência, menor interferência da dor nas suas relações interpessoais e atividades diárias, além de melhora no humor, sono, ansiedade e depressão.

Em concordância com esses achados, Fernandes *et al.* (2021), teve como objeto de estudo a inserção da prática de *kundalini yoga* no ambiente escolar e seus impactos para os estudantes e servidores da instituição, essa prática combina técnicas de: meditação, posturas, mantras e promove um estado de consciência elevada e autoconhecimento, o estudo foi incluído tendo em vista que o *yoga* é uma prática terapêutica indissociável da meditação, pois combina a mesma com técnicas corporais de postura e respiração. Os resultados apontaram que o método foi benéfico para redução de níveis de: ansiedade, insônia, estresse e provocou melhora na aprendizagem, união social e condicionamento físico dos estudantes e servidores, além disso os participantes relataram que o *yoga* proporciona um espaço de relaxamento e tranquilidade que pode ser evocado pelas técnicas de respiração e meditação a qualquer momento, como demonstrado nos relatos de alguns estudantes sobre a incorporação do *kundalini yoga* na vida além da instituição, contribuindo para diversas esferas de suas vidas.

Em mesma perspectiva, Rezende *et al.* (2022), relata uma Atividade Extraordinária do Período de Emergência em Saúde Pública (AEPESP) chamada “Meditação e *Yoga* como ferramentas de promoção de bem-estar” e realizada com estudantes de medicina da Universidade de Brasília (UNB) na pandemia de covid-19 virtualmente, condição essa que agrava situações já estressantes, a atividade teve intuito tanto de promover o bem estar, relaxamento e resultados escolares dos estudantes quanto apresentar as práticas terapêuticas da meditação e *yoga* como alternativas de tratamento essenciais para serem usadas em si mesmos e nos seus pacientes. Foi evidenciado engajamento dos alunos, que demonstraram interesse em saber mais sobre o tema abordado e relataram uma melhora no seu bem-estar, colocando em prática o que foi ensinado mesmo após o fim da atividade.

O estudo apresentou uma alternativa inovadora e abrangente, pois garantiu a participação de alunos com restrições de tempo ou localização. Entretanto, observou-se que alguns fatores limitantes podem reduzir a efetividade das intervenções: a dependência de dispositivos eletrônicos e conexão à internet exclui estudantes sem acesso tecnológico, e restringe a supervisão de posturas e técnicas de respiração de forma completamente eficaz, pois o mediador depende apenas de uma videochamada. Além disso, os efeitos variam individualmente, dependendo do envolvimento, das características psicológicas prévias e do compromisso de cada aluno, reforçando que *yoga* e meditação constituem ferramentas valiosas de promoção da saúde mental, autoconhecimento e bem-estar, passíveis de incorporação tanto no contexto acadêmico quanto na futura prática profissional.

A síntese dos achados desta revisão permite delinear um panorama abrangente dos impactos da meditação, consolidado no Quadro 4. De modo geral, os estudos analisados

convergem ao retratar a prática meditativa como uma intervenção com multifacetados benefícios para a saúde integral do indivíduo. No qual, observa-se que a prática regular demonstra potencial para reduzir significativamente a percepção de dor e modular aspectos-chave da saúde mental, como a melhora do humor, do sono e a redução de sintomas de ansiedade e depressão. No plano psicológico, os benefícios se estendem ao facilitar o controle emocional, diminuir afetos negativos e reduzir pensamentos repetitivos, promovendo autoconhecimento e tranquilidade. Adicionalmente, são relatadas melhorias em dimensões psicossociais e físicas, incluindo a aprendizagem, a socialização, o condicionamento físico e o relaxamento.

Quadro 4 - Principais resultados dos impactos da meditação.

Impactos da prática da meditação	Estudos que abordam
Redução na percepção de dor, melhora no humor, sono, ansiedade e depressão, e menor interferência da dor nas atividades diárias.	Carvalho <i>et al.</i> (2020)
Maior controle emocional, redução de afetos negativos (medo, hostilidade, raiva) e capacidade de identificar e compreender o sofrimento emocional.	Araújo <i>et al.</i> (2020)
Redução de ansiedade, insônia e estresse; melhora na aprendizagem, união social, condicionamento físico, relaxamento e tranquilidade.	Fernandes <i>et al.</i> (2021)
Maior contato consigo mesmo, autoconhecimento, tranquilidade, relaxamento muscular, redução de pensamentos repetitivos e negativos, e maior controle de sensações, pensamentos e emoções.	Silva e Nogueira (2022)
Autoconhecimento, acesso à essência do ser, alterações morfofuncionais no sistema nervoso, maior integridade da saúde mental e física, e estabilidade para enfrentar medos (ex.: caso de ansiedade).	Carvalho (2024)
A importância do ambiente terapêutico adequado (iluminação, sons, aromas etc.) para a efetividade da meditação e outras Práticas Integrativas Complementares em Saúde (PICS).	Villela e Vergara (2025)
Promoção de bem-estar, relaxamento, melhora nos resultados escolares e interesse em incorporar as práticas no dia a dia.	Rezende <i>et al.</i> (2022)

Fonte: Autoral (2026).

Além dos achados desta revisão, a literatura de apoio, exemplificada por López-Solà *et al.* (2017), detalha que a fibromialgia, síndrome que se manifesta com dor generalizada, está associada a uma desregulação central do processamento da dor. Através de um estudo que combinou ressonância magnética e técnicas de inteligência artificial, pesquisadores analisaram a atividade cerebral de 37 pacientes com fibromialgia e 35 pessoas saudáveis. A pesquisa revelou que os cérebros dos pacientes com fibromialgia apresentam um padrão característico de funcionamento: há uma hiperatividade nas regiões relacionadas à percepção sensorial e aos processos de autorreflexão (como a ínsula e o córtex pré-frontal medial), enquanto as áreas responsáveis pelo controle emocional e cognitivo (particularmente o córtex pré-frontal dorsolateral) mostram uma atividade reduzida.

Essas descobertas sugerem que a fibromialgia envolve não apenas uma percepção amplificada da dor, mas também uma dificuldade nos mecanismos naturais de regulação dessa percepção. Nesse contexto, práticas baseadas em *mindfulness* atuam diretamente nesses

mecanismos, promovendo a melhora da atenção e a regulação emocional, o que pode normalizar a atividade cerebral em pacientes fibromiálgicos, reduzindo a hipervigilância e a catastrofização da dor. Entre os benefícios observados, incluem-se melhora na tolerância à dor, redução de sintomas ansiosos e depressivos, e maior engajamento em atividades cotidianas.

IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE PÚBLICA, FORMAÇÃO PROFISSIONAL E FATORES AMBIENTAIS

Como um dos norteadores desse eixo, Villela *et al.* (2025), discute, junto de relatos retirados de entrevistas com terapeutas especializados, a influência do ambiente terapêutico nos resultados das PICS, abordagens terapêuticas alternativas que têm como objetivo: prevenção de doenças, promoção da saúde e garantia de qualidade de vida, com destaque para meditação sendo mencionada como uma das práticas mais aplicadas. Se destaca a baixa de estudos sobre ambientação de espaços de saúde próprios para as PICS, de número muito menor em comparação com as pesquisas feitas sobre espaços de saúde da medicina convencional, e afirma que as práticas integrativas são muitas vezes aplicadas em espaços convencionais de saúde, pouco adaptados para suas necessidades próprias, além disso aponta que fatores ambientais como: iluminação, sons, elementos naturais, vista para o exterior, cores, aromas, atmosfera e outros afetam diretamente o sucesso das PICS de forma diferente da medicina tradicional, considerando características fora do comum em ambientes hospitalares e de saúde convencional, como: iluminação quente, presença de pisos ou tapetes naturais feitos de madeira e ajuste de sons, elementos artísticos e aromas com as preferências e cultura do sujeito.

Dessa forma, a ampla divulgação e o fomento da meditação como prática terapêutica representa uma estratégia de saúde pública não apenas viável, mas urgentemente necessária no Brasil, já que além do baixo custo, baixo risco e alta acessibilidade, potencializada pela possibilidade de aplicação virtual, há também uma população com alta demanda potencial, visto que o Brasil é considerado o país mais ansioso do mundo segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), título que se concretiza em números alarmantes: dados de 2024 da pesquisa Covitel contabilizam 56 milhões de brasileiros (26,8% da população) afetados pelo transtorno em algum grau. Isso consolida a meditação como uma ferramenta de relevância estratégica para a saúde pública brasileira, além disso, seus benefícios se estendem para além da ansiedade, já que a prática se mostra eficaz em áreas diversas, como: o tratamento de vícios, devido o estímulo da prática à neuroplasticidade, o tratamento de patologias relacionadas ao sistema sensorial, conforme demonstrado por Carvalho *et al.* (2020) no seu estudo com pacientes de fibromialgia, e fundamentalmente, na promoção da saúde como um todo, pois como aponta

Carvalho (2024) a meditação é mais do que uma técnica neurofuncional, é um portal para o autoconhecimento e uma reconexão com uma "natureza essencial" mais equilibrada, sendo capaz de promover benefícios fisiológicos, neurológicos e comportamentais como um todo.

Embora seja necessário considerar também a relação do ambiente em que o método está sendo utilizado e suas condições para potencialização do resultado, tendo necessidade de revisar também as questões individuais de cada sujeito para promover um melhor espaço terapêutico, assim como devemos levar em consideração a diferença de benefícios entre novos praticantes do método e outros que já consolidaram a prática em sua vida. Portanto, aplicar essas práticas em ambientes clínicos convencionais ou por profissionais despreparados para guiar uma experiência subjetiva e introspectiva, é esvaziar seu potencial transformador, para que a meditação transcende o status de mais um "paliativo barato" e se torne de fato uma ferramenta revolucionária, é imperativo que seu ensino aos futuros profissionais de saúde seja necessariamente crítico. Isso inclui compreender não apenas suas bases neurocientíficas, mas também seus fundamentos filosóficos, seus limites e, crucialmente, a necessidade de criar ambientes terapêuticos adequados que favoreçam a imersão e a segurança psicológica do indivíduo, potencializando os efeitos promotores de neuroplasticidade e bem-estar.

Além disso, o estudo de Fernandes *et al.* (2021), apesar de enfrentar desafios de adesão, revelou melhoras significativas e quantitativas em todos os indicadores de saúde mental nos participantes que completaram o programa, como redução de estresse, ansiedade e depressão. Estes resultados corroboram as conclusões da revisão sistemática de Waters *et al.* (2015), que identificou que 61% dos resultados de programas de meditação e práticas afins em escolas são estatisticamente significativos, com efeitos particularmente positivos no bem-estar. Ambos os trabalhos convergem ao indicar que tais intervenções, mesmo com duração limitada, podem induzir benefícios tangíveis, apontando para a viabilidade e o valor da incorporação de práticas contemplativas, como a *yoga*, no contexto educacional como estratégia de baixo custo e alta eficácia para o desenvolvimento integral dos estudantes.

Nesse panorama, o estudo de Villela e Vergara (2025) destaca a importância da ambiência no processo meditativo, especialmente nos ambientes terapêuticos das PICS. Espaços acolhedores, com iluminação adequada, elementos naturais e tranquilidade, influenciam diretamente na profundidade dos estados meditativos e no alívio do estresse, fatores essenciais para a eficácia das intervenções. Essa percepção dos terapeutas reforça que o ambiente não é um mero cenário, mas um mediador fundamental da experiência subjetiva do paciente. Corroborando os resultados encontrados, a literatura de fundamentação teórica representada por Mosini *et al.* (2019), em uma revisão publicada na Revista da Associação

Médica Brasileira, aponta que ambientes adequados potencializam os efeitos neurofisiológicos da meditação, promovendo maior equilíbrio do sistema nervoso e redução de marcadores fisiológicos do estresse, como o cortisol, evidenciando que fatores ambientais são componentes ativos no processo terapêutico meditativo.

O artigo de Carvalho (2024) aprofunda a compreensão da dualidade entre a natureza essencial do ser e o eu manifesto, ressaltando como a meditação facilita o acesso a uma consciência mais profunda, que transcende o ego e as construções sociais. Essa prática estimula mudanças morfofuncionais no cérebro, como a ativação do córtex pré-frontal medial e do precuneus, áreas ligadas à integração sensorial, emocional e cognitiva, resultando em maior saúde mental e física. Os resultados do seu estudo, que evidenciam melhorias no autoconhecimento e estabilidade emocional por meio da meditação, refletem essa perspectiva interdisciplinar, que une filosofia, neurociência e práticas terapêuticas. Dialogando com essa abordagem, Freitas e Reis-Pina (2024), em revisão sistemática publicada no *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, destacam que a meditação contribui significativamente para o bem-estar e qualidade de vida, sendo eficaz na redução de sintomas como ansiedade, depressão e distúrbios do sono, especialmente em pacientes com condições crônicas, o que reforça a relevância do autoconhecimento como recurso terapêutico.

Silva e Nogueira (2022) abordam a meditação *Vipassana* como uma técnica que promove estados de consciência diferenciados, permitindo ao praticante observar a impermanência e a ausência de um “eu” fixo, conceitos fundamentais para o autoconhecimento e para a redução do sofrimento. A meditação, ao focar em uma âncora como a respiração, acalma a mente e o corpo, regulando redes neurais associadas à autopercepção e à emoção, como a Rede de Modo Padrão. Isso explica os resultados positivos observados na sua pesquisa, nos quais a prática meditativa favorece a estabilidade emocional e o manejo do sofrimento. Ao relacionar esses dados com os achados de Carvalho (2024), nota-se uma convergência na valorização da consciência subjetiva e do autoconhecimento como mecanismos de transformação pessoal. Em consonância com esses dados, estudos prévios de apoio, como os de Mosini *et al.* (2019), argumentam que práticas meditativas, como a meditação transcendental, também produzem efeitos neuroquímicos e fisiológicos benéficos documentáveis, incluindo aumento de serotonina e dopamina, além da melhora da autorregulação emocional, confirmando o potencial terapêutico das práticas contemplativas descritas no presente estudo.

CONCLUSÕES

Portanto, a análise realizada evidencia que a prática da meditação, sob a perspectiva da

neurociência, exerce impactos significativos sobre o comportamento humano e as funções cerebrais. Os achados revisados apontam que a meditação contribui de maneira expressiva para o controle emocional, o autoconhecimento e a redução do estresse e de sentimentos negativos, além de demonstrar capacidade de provocar alterações morfológicas associadas à melhoria do funcionamento cerebral e à reabilitação de condições neurológicas e comportamentais, como vícios e transtornos ansiosos.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível o fomento à prática meditativa na formação dos estudantes das áreas da saúde, tanto como ferramenta terapêutica aplicável na prática clínica quanto como recurso de cuidado pessoal e prevenção do esgotamento. A rotina intensa e a alta carga de estresse que caracterizam a formação desses profissionais reforçam a importância de incorporar a meditação aos currículos e programas de bem-estar acadêmico, promovendo uma formação mais equilibrada, humanizada e resiliente.

No campo científico, a principal limitação observada refere-se à incipiência da literatura primária, refletida pelo número ainda reduzido de publicações originais dentro do recorte temporal analisado. Essa escassez demonstra a juventude dessa linha de investigação e indica a necessidade de maior padronização metodológica, especialmente quanto à caracterização dos ambientes terapêuticos e ao controle das variáveis individuais que influenciam a eficácia da prática meditativa.

Para o avanço do conhecimento, destaca-se a importância de pesquisas futuras que explorem a correlação entre a experiência subjetiva da meditação e marcadores fisiológicos objetivos, como coerência cardíaca, atividade de ondas gama no EEG e outras medidas neurofisiológicas. Além disso, são necessárias investigações longitudinais que examinem os efeitos duradouros da meditação sobre a neuroplasticidade, utilizando técnicas de neuroimagem funcional e estrutural para comparar, de forma rigorosa, as modificações cerebrais entre praticantes iniciantes e experientes.

Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas se dediquem a analisar o papel do *setting* terapêutico e da ambiência na modulação neurofisiológica da prática, reconhecendo que o contexto emocional e ambiental influencia profundamente os resultados da meditação. Somente por meio dessa ampliação de perspectivas será possível consolidar a meditação como uma estratégia científica de cuidado integral, sustentada por evidências robustas e integrada às práticas de saúde contemporâneas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. C. de et al. Efeitos de um curso de meditação de atenção plena em estudantes da

saúde no Brasil. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 33, p. eAPE20190170, 2020.

BARROS, N. F.; SPADACIO, Cristiane; COSTA, Marcelo Viana da. Trabalho interprofissional e as Práticas Integrativas e Complementares no contexto da Atenção Primária à Saúde: potenciais e desafios. **Saúde em Debate**, v. 42, n. spe1, p. 163-173, 2018.

BREMER, B. et al. A meditação Mindfulness aumenta o modo padrão, a saliência e a conectividade de rede executiva central. **Scientific Reports**, v. 12, p. 13219, 2022. DOI: 10.1038/s41598-022-17325-6.

CALDERONE, A. et al. Neurobiological changes induced by mindfulness and meditation: A systematic review. **Biomedicines**, v. 12, n. 11, p. 2613, 2024.

CARVALHO, L. F. G. A natureza essencial e o eu manifesto. **Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar**, v. 8, n. 1, p. 3608-3618, 2024.

CARVALHO, L. P. N. et al. Efeitos da meditação associada a educação em neurociências da dor em adultos com fibromialgia: ensaio clínico controlado e randomizado. **SMAD, Revista Eletrônica Saúde Mental Álcool e Drogas (Edição em Português)**, v. 16, n. 3, p. 3-13, 2020.

DE MENEZES, F. R.; GOMIDES, Lindisley Ferreira; DE SOUZA LIMA, Bruna Soares. Autoconhecimento e saúde: a meditação e o uso irracional de medicamentos. **Revista Neurociências**, v. 30, p. 1-21, 2022.

OLIVEIRA REZENDE, G. et al. Meditação e yoga como ferramentas para promoção de bem-estar: uma experiência remota para estudantes de medicina durante a pandemia de COVID-19: Meditation and yoga as tools to promote well-being: a remote experience for medical students during the covid-19 pandemic. **Participação**, v. 20, n. 36, p. 114-130, 2021.

DIAS, D. Q. et al. Como a neurociência explica a meditação no auxílio do processo de aprendizagem de indivíduos com Transtorno de Déficit de Atenção – TDAH. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, ano 8, ed. 12, v. 4, p. 94-107, dez. 2023.

FERNANDES, E. et al. Saúde na escola: a inserção do Kundalini Yoga como prática de cuidado. **Revista de Enfermagem UFPE On Line**, p. 1-16, 2021.

FREITAS, I. N.; REIS-PINA, Paulo. O efeito da meditação em pacientes incuráveis: bem-estar, qualidade de vida e controle sintomático – uma revisão sistemática. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 73, n. 1, p. e20230047, 2024.

GALVANESE, A. T. C.; BARROS, Nelson Filice de; D'OLIVEIRA, Ana Flávia Pires Lucas. Contribuições e desafios das práticas corporais e meditativas à promoção da saúde na rede pública de atenção primária do Município de São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, p. e00122016, 2017.

LOPES, R. M. G.; DE PAULA, Thalles Vaz; DE MORAES MESQUITA, Vitor Siqueira. A meditação como recurso de tratamento do transtorno de ansiedade generalizada e suas interfaces com a neurociência. **Revista Mosaico**, v. 15, n. 2, p. 206-214, 2024.

LÓPEZ-SOLÀ, M. et al. Towards a neurophysiological signature for fibromyalgia. **Pain**, v. 158, n. 1, p. 34-47, 2017.

MENEZES, C. B.; DELL'AGLIO, Débora Dalbosco. Os efeitos da meditação à luz da investigação científica em Psicologia: revisão de literatura. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 29, p. 276-289, 2009.

MENEZES, C. B.; DELL'AGLIO, Débora Dalbosco. Por que meditar? A experiência subjetiva da prática de meditação. **Psicologia em Estudo**, v. 14, p. 565-573, 2009.

MOSINI, A. C. et al. Neurophysiological, cognitive-behavioral and neurochemical effects in practitioners of transcendental meditation – A literature review. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 65, p. 706-713, 2019.

NOGUEIRA DE CARVALHO, L. P. et al. Effects of meditation associated with education in neurosciences of **pain** in adults with fibromyalgia: A randomized controlled trial. **SMAD Revista Electronica Salud Mental, Alcohol y Drogas**, v. 16, n. 3, 2020.

RICARD, M.; SINGER, W. Cérebro e meditação: diálogos entre o budismo e a neurociência. Alaúde Editorial, 2018.

SILVA, E. M. M.; NOGUEIRA, Maria Inês. Meditação Vipassana: estados de consciência corpo e mente. **Revista Neurociências**, v. 30, p. 1-28, 2022.

VILLELA, M. S.; VERGARA, L. G. L.; FELIPPE, M. L. A influência da ambiência nos estados meditativos na percepção de terapeutas de saúde integrativa. **Ambiente Construído**, v. 25, p. e144029, 2025.

WATERS, L. et al. Contemplative education: A systematic, evidence-based review of the effect of meditation interventions in schools. **Educational Psychology Review**, v. 27, n. 1, p. 103-134, 2015.

Submetido em: 08/07/2026

Aceito em: 31/07/2026

Publicado em: 31/08/2026

Avaliado pelo sistema *double blind* review

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DOENÇA DE PARKINSON: UMA ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE FATORES AMBIENTAIS E PROGRESSÃO CLÍNICA

DOI: <https://doi.org/10.31692/2764-3433.v6i1.319>

¹PALOMA PAULA FERREIRA SOTÉ

Discente de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco, lucas.neri@ufpe.br

²HELOISA ALBUQUERQUE FERREIRA

Discente de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Pernambuco

³ENELIC FERNANDA DOS SANTOS BARBOSA

Discente de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Pernambuco

⁴GABRIELA NASCIMENTO OLIVEIRA MOREIRA

Discente de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Pernambuco

⁵YURI CRISTIAN DE LIMA

Discente de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco

⁶BEATRIZ CARDOSO CAMPOS DE ASSUNÇÃO

Nutricionista, Mestranda em Bioquímica e Fisiologia, Universidade Federal de Pernambuco

⁷ISVÂNIA MARIA SERAFIM DA SILVA LOPES

Biomédica, Doutora em Tecnologias Energéticas Nucleares, Docente do Departamento de Biofísica e Radiobiologia, Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

A Doença de Parkinson (DP) é uma patologia neurodegenerativa crônica e progressiva que acomete principalmente indivíduos idosos, sendo caracterizada pela perda gradual dos neurônios dopaminérgicos da substância negra. Essa degeneração leva ao surgimento de sintomas motores, como tremor de repouso, rigidez muscular, bradicinesia e instabilidade postural, além de manifestações não motoras, como distúrbios do sono, alterações cognitivas e depressão. Embora a etiologia da doença ainda não seja completamente elucidada, reconhece-se que ela possui caráter multifatorial, envolvendo a interação entre predisposição genética e fatores ambientais. Nos últimos anos, tem crescido o interesse científico em compreender como as mudanças climáticas e a poluição atmosférica podem contribuir para a progressão da Doença de Parkinson. O aquecimento global e o aumento da concentração de poluentes no ar, especialmente o material particulado fino (PM_{2,5}), representam ameaças significativas à saúde pública e vêm sendo associados a diversos desfechos neurológicos adversos. O PM_{2,5} é capaz de penetrar profundamente nas vias respiratórias, ultrapassar a barreira hematoencefálica e induzir respostas inflamatórias e oxidativas no sistema nervoso central, o que pode acelerar a degeneração neuronal. Além da poluição, o aumento das temperaturas ambientais tem sido apontado como um fator de risco adicional. O estresse térmico pode intensificar processos inflamatórios e oxidativos, desregular o metabolismo energético cerebral e comprometer a eficácia de medicamentos utilizados no tratamento da DP, como a levodopa. Em regiões urbanas com altos índices de poluição e temperaturas elevadas, observa-se um agravamento dos sintomas motores e uma piora na qualidade de vida dos pacientes. Diante desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo investigar a associação entre poluição do ar, aquecimento global e estresse oxidativo na progressão clínica da Doença de Parkinson. Busca-se compreender de que forma fatores ambientais contribuem para a piora dos sintomas e para a evolução da doença, a fim de promover uma reflexão sobre a importância da saúde ambiental na prevenção e manejo de condições neurológicas. O estudo foi desenvolvido por meio de uma revisão integrativa da literatura, conduzida nas bases PubMed, Scopus, Web of Science e Scielo, utilizando descritores relacionados à “Doença de Parkinson”, “mudanças climáticas”, “poluição do ar” e “estresse oxidativo”. Foram incluídos artigos publicados entre 2014 e 2024, em português e inglês, que apresentavam relação direta entre fatores ambientais e alterações fisiopatológicas ou clínicas da DP. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 12 estudos foram selecionados para análise e síntese dos resultados. Os principais achados apontam que a exposição prolongada ao PM_{2,5} está associada ao aumento do risco de desenvolvimento e progressão da Doença de Parkinson, principalmente em populações urbanas e industrializadas. Esses poluentes induzem inflamação sistêmica, ativação microglial e aumento da produção de espécies reativas de oxigênio, mecanismos intimamente relacionados à morte neuronal. Da mesma forma, o aumento das temperaturas ambientais mostrou-se um fator agravante, intensificando sintomas motores e interferindo na resposta terapêutica. A análise dos estudos também evidencia que indivíduos idosos, com doenças cardiovasculares e metabólicas associadas, apresentam maior vulnerabilidade aos efeitos combinados da poluição e do calor. Esses achados reforçam a necessidade de políticas públicas voltadas à mitigação da poluição atmosférica, ao controle do aquecimento global e à criação de estratégias adaptativas para populações mais suscetíveis. Em conclusão, a literatura sugere que há uma relação significativa entre fatores ambientais e a progressão da Doença de Parkinson. O entendimento desses mecanismos é essencial para a formulação de estratégias preventivas e terapêuticas mais eficazes, considerando o impacto das mudanças climáticas sobre a saúde neurológica. Assim, este estudo contribui para ampliar a discussão sobre a interface entre meio ambiente e doenças neurodegenerativas, destacando a urgência de ações integradas em saúde pública, sustentabilidade e qualidade de vida.

Palavras-Chave: Aquecimento global; estresse oxidativo; Parkinson.

INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) é uma enfermidade neurológica degenerativa, progressiva e multifacetada, caracterizada pela deterioração gradual dos neurônios dopaminérgicos da substância negra *pars compacta*, estrutura fundamental para o controle dos movimentos voluntários e da coordenação motora. A depleção dessa dopamina no corpo estriado leva ao aparecimento dos sintomas motores clássicos da doença, como tremor de repouso, rigidez muscular, bradicinesia e instabilidade postural. No entanto, a DP não se limita às manifestações motoras, podendo incluir também sintomas não motores, como distúrbios do sono, alterações cognitivas, depressão e disfunções autonômicas, o que reforça seu caráter sistêmico e complexo (Krzyzanowski *et al.*, 2024).

Sua etiologia é multifatorial, resultando de uma intrincada interação entre fatores ambientais, predisposição genética e elementos ainda não completamente elucidados. Essa interação determina fenótipos distintos e subtipos clínicos variados, que refletem não apenas diferenças sintomatológicas, mas também particularidades fisiopatológicas e prognósticas. Um dos subtipos mais reconhecidos é a Doença de Parkinson Rígido-cinética, que apresenta uma evolução mais acelerada dos sintomas, sendo a bradicinesia, lentidão dos movimentos e, a rigidez muscular, os achados predominantes e mais incapacitantes (Krzyzanowski *et al.*, 2024).

Por outro lado, no subtipo Tremor-predominante, os sintomas motores se manifestam principalmente como tremor de repouso associado à bradicinesia, mas com menor comprometimento da rigidez e da instabilidade postural. Essa forma costuma apresentar progressão mais lenta e melhor resposta terapêutica. É importante ressaltar que a DP afeta predominantemente indivíduos idosos, com maior incidência a partir dos 70 anos de idade, atingindo cerca de 2% dessa população. Com o envelhecimento populacional em escala global, estima-se que o número de pessoas afetadas triplique nas próximas duas décadas, configurando um dos maiores desafios de saúde pública no campo das doenças neurodegenerativas (Krzyzanowski *et al.*, 2024).

As doenças neurológicas degenerativas, incluindo a DP, compartilham mecanismos celulares e moleculares comuns, como o estresse oxidativo, a disfunção mitocondrial, a inflamação crônica, a excitotoxicidade e a apoptose neuronal. Esses processos, quando persistentes, desencadeiam uma cascata de eventos bioquímicos que culminam na morte neuronal progressiva e irreversível. Em condições fisiológicas, o cérebro dispõe de sistemas antioxidantes capazes de neutralizar o excesso de espécies reativas de oxigênio (EROs). No entanto, quando ocorre um desequilíbrio entre a produção dessas espécies e a capacidade antioxidante, instala-se o estresse oxidativo, promovendo dano às membranas celulares,

proteínas e DNA mitocondrial (Zammit *et al.*, 2020).

Dentro desse contexto, o estresse térmico é um fator ambiental relevante, uma vez que a exposição a temperaturas elevadas pode aumentar a geração de radicais livres, reduzir a eficiência dos mecanismos de defesa antioxidante e comprometer a homeostase neuronal. Estudos apontam que, quando a temperatura corporal ultrapassa 40°C, há agravamento da excitotoxicidade, necrose e apoptose, exacerbando o processo neurodegenerativo (Zammit *et al.*, 2020). Esse fenômeno tem ganhado destaque nas últimas décadas devido ao aumento das temperaturas globais e à intensificação das ondas de calor (Zammit *et al.*, 2020).

Nos últimos anos, houve um aumento do aquecimento global, que os anos de 2016 e 2020 figuraram entre os mais quentes já registrados desde 1979, considerando o período pré-industrial como referência, a média global de temperatura aumentou cerca de 1,3°C em 2020, com um ritmo de elevação estimado em 0,2°C por década. Esse cenário é consequência direta das emissões de gases de efeito estufa e das mudanças climáticas associadas à urbanização acelerada e ao desmatamento, o que afeta diretamente a saúde humana, esses fenômenos estão relacionados ao aumento de doenças cardiovasculares, respiratórias e neurológicas, já que as ondas de calor mais longas e intensas podem descompensar condições clínicas preexistentes e, em casos extremos, levar à morte (Bongioanni *et al.*, 2021).

A partir dessa perspectiva, o impacto das alterações climáticas sobre a saúde neurológica emerge como um tema de grande relevância científica e social. O aumento das temperaturas ambientais, combinado a fatores como a poluição atmosférica e a urbanização desordenada, cria um ambiente hostil para a saúde cerebral. Estudos recentes evidenciam que indivíduos expostos continuamente ao calor intenso em áreas densamente urbanizadas apresentam maior risco de agravamento de sintomas neurológicos, especialmente aqueles com doenças neurodegenerativas. Esse fenômeno é intensificado nas chamadas “ilhas de calor urbano”, onde o acúmulo de concreto, a escassez de áreas verdes e a baixa circulação de ar aumentam a retenção térmica (Bongioanni *et al.*, 2021).

Embora o calor extremo não seja considerado um fator etiológico direto para o surgimento da Doença de Parkinson, ele desempenha papel importante na aceleração da progressão da doença e no aumento da mortalidade entre indivíduos afetados. Esse conceito é abordado pelo neuro-urbanismo, um campo interdisciplinar emergente que busca compreender como os fatores ambientais urbanos, como ruído, poluição, densidade populacional e calor, interferem na estrutura e na função cerebral, afetando o comportamento, o humor e a vulnerabilidade a doenças neurológicas (Tewari; Tewari; Niyogi, 2023).

Além do calor, a poluição do ar representa outro elemento crítico na fisiopatologia das

doenças neurodegenerativas. As substâncias tóxicas ambientais, como pesticidas e solventes orgânicos, a exemplo do triclorotileno, são apontadas como importantes agentes na crescente incidência de doenças cerebrais. O diferencial da Doença de Parkinson em relação a outras patologias neurodegenerativas é que ela vem sendo cada vez mais reconhecida como potencialmente prevenível, justamente por estar fortemente associada à exposição a agentes poluentes modificáveis (Dorsey; Bloem, 2024).

Os poluentes atmosféricos contribuem para o processo neurodegenerativo por meio de diversos mecanismos, incluindo inflamação cerebral crônica, ativação da microglia, disfunção mitocondrial e estresse oxidativo. Estudos experimentais com modelos animais reforçam essas evidências: a exposição prolongada a partículas poluentes foi associada ao aumento da agregação de alfa-sinucleína no mesencéfalo e à perda de neurônios dopaminérgicos na substância negra, alterações consideradas marcas patológicas clássicas da Doença de Parkinson (Liu *et al.*, 2016; Krzyzanowski *et al.*, 2024).

Além disso, há indícios de que as diferenças entre os subtipos clínicos da doença, acinético-rígido e tremor-predominante, possam estar relacionadas à composição e às subfrações do material particulado fino (PM_{2,5}), cujas partículas, com diâmetro aerodinâmico inferior a 2,5 micrômetros, possuem elevada capacidade de penetração no sistema respiratório e de translocação para o sistema nervoso central. Essa característica torna o PM_{2,5} um agente de grande preocupação ambiental e médica, pois ele induz processos inflamatórios e oxidativos diretamente ligados à degeneração neuronal (Liu *et al.*, 2016; Krzyzanowski *et al.*, 2024).

O estresse oxidativo, portanto, é um ponto central de intersecção entre as mudanças ambientais e a fisiopatologia da Doença de Parkinson. Tanto a exposição prolongada a temperaturas elevadas quanto a inalação de partículas poluentes desencadeiam mecanismos bioquímicos que culminam na produção exacerbada de radicais livres, excitotoxicidade e inflamação cerebral. Esses processos são fundamentais para a progressão da neurodegeneração e têm sido confirmados por múltiplas linhas de pesquisa (Buizza; Carratore; Bongioanni, 2022; Franco *et al.*, 2023).

Diante disso, as doenças neurológicas e os desafios impostos pelas mudanças climáticas assumem relevância crescente, não apenas no campo biomédico, mas também nas políticas públicas de saúde e planejamento urbano. O presente estudo, portanto, busca compreender de maneira aprofundada a associação entre fatores climáticos e a Doença de Parkinson, destacando os aspectos ambientais como potenciais precursores ou aceleradores da neurodegeneração.

As doenças neurológicas, especialmente as neurodegenerativas, são consideradas o segundo grupo de condições mais afetado pelo aumento global das temperaturas. Essa

vulnerabilidade pode estar associada tanto a componentes genéticos quanto a mecanismos de abiotrofia, isto é, à degeneração celular resultante da exposição crônica ao calor e ao estresse ambiental. Um exemplo emblemático da gravidade desses fenômenos foi registrado na Europa, em 2003, quando uma onda de calor extremo resultou em aproximadamente 20.000 mortes, ilustrando como o ambiente pode interferir de forma dramática na fisiologia humana e, potencialmente, na saúde neurológica (Bongioanni *et al.*, 2021).

O impacto das condições ambientais sobre a Doença de Parkinson (DP) também pode ser analisado sob a perspectiva da interação entre vulnerabilidade biológica e contexto urbano. Indivíduos idosos, especialmente aqueles com comorbidades, apresentam menor capacidade de adaptação a estressores ambientais, como calor intenso e poluição atmosférica, o que potencializa a progressão dos sintomas motores e não motores da doença (Bongioanni *et al.*, 2021; Hunt *et al.*, 2024). A urbanização acelerada e a densidade populacional aumentam a exposição a poluentes, incluindo partículas finas (PM_{2,5}) e gases como NO₂, cuja penetração no sistema nervoso central desencadeia inflamação crônica, estresse oxidativo e disfunção mitocondrial, fatores centrais para a degeneração neuronal (Liu *et al.*, 2016; Krzyzanowski *et al.*, 2024).

Paralelamente, ondas de calor mais frequentes elevam a geração de radicais livres e comprometem mecanismos antioxidantes cerebrais, intensificando a excitotoxicidade e a morte neuronal, particularmente em regiões urbanas caracterizadas por “ilhas de calor” (Zammit *et al.*, 2020; Tewari; Tewari; Niyogi, 2023). Pesquisas recentes também sugerem que a interação entre fatores ambientais e características individuais, como sexo, predisposição genética e histórico de exposição a toxinas, pode explicar diferenças na progressão clínica da DP e na resposta terapêutica, evidenciando a complexidade multifatorial da doença (Krzyzanowski *et al.*, 2024; Dorsey; Bloem, 2024). Assim, compreender a DP a partir de uma perspectiva integrada, combinando fatores biológicos, ambientais e sociais, é crucial para o desenvolvimento de estratégias preventivas, políticas públicas de mitigação da poluição e planejamento urbano voltado à saúde neurológica, promovendo redução da carga de sintomas, retardamento da progressão da doença e maior qualidade de vida para os pacientes (Bongioanni *et al.*, 2021; Franco *et al.*, 2023). A dimensão social da Doença de Parkinson é particularmente relevante quando se considera a distribuição desigual da exposição a fatores ambientais. Comunidades de menor renda e bairros urbanos densamente povoados enfrentam maior contato com poluentes atmosféricos, como PM_{2,5} e NO₂, além de estresse térmico intenso devido à ausência de áreas verdes e à formação de ilhas de calor urbano (Tewari; Tewari; Niyogi, 2023; Bongioanni *et al.*, 2021). Esses determinantes sociais amplificam a vulnerabilidade de

indivíduos já predispostos à DP, principalmente idosos e mulheres, que acumulam ao longo da vida exposições ambientais e sofrem mais com limitações no acesso a serviços de saúde de qualidade (Nicole *et al.*, 2024). Além disso, a progressão da doença impacta diretamente a participação social e econômica desses indivíduos, reduzindo sua capacidade de trabalho, interação comunitária e independência funcional, o que pode agravar situações de exclusão e dependência familiar ou institucional. A disparidade social também influencia o diagnóstico precoce, o acompanhamento clínico e a adesão a terapias farmacológicas e não farmacológicas, criando um ciclo de vulnerabilidade que interconecta fatores ambientais, biológicos e socioeconômicos (Hunt *et al.*, 2024; Dorsey; Bloem, 2024). Nesse contexto, políticas públicas voltadas à redução de poluição, ao planejamento urbano inclusivo, à ampliação de espaços verdes e ao fortalecimento do acesso à saúde tornam-se ferramentas essenciais para mitigar os impactos sociais e clínicos da DP, promovendo equidade, prevenção e melhoria da qualidade de vida de populações mais afetadas. A compreensão da doença sob uma perspectiva social evidencia que a Doença de Parkinson não é apenas um problema clínico, mas também um desafio de justiça social, exigindo estratégias integradas que articulem saúde, urbanismo e proteção ambiental como componentes centrais de intervenção (Franco *et al.*, 2023; Bongioanni *et al.*, 2021). A dimensão social da Doença de Parkinson é particularmente relevante quando se considera a distribuição desigual da exposição a fatores ambientais. Comunidades de menor renda e bairros urbanos densamente povoados enfrentam maior contato com poluentes atmosféricos, como PM_{2,5} e NO₂, além de estresse térmico intenso devido à ausência de áreas verdes e à formação de ilhas de calor urbano (Tewari; Tewari; Niyogi, 2023; Bongioanni *et al.*, 2021). Esses determinantes sociais amplificam a vulnerabilidade de indivíduos já predispostos à DP, principalmente idosos e mulheres, que acumulam ao longo da vida exposições ambientais e sofrem mais com limitações no acesso a serviços de saúde de qualidade (Nicole *et al.*, 2024). Além disso, a progressão da doença impacta diretamente a participação social e econômica desses indivíduos, reduzindo sua capacidade de trabalho, interação comunitária e independência funcional, o que pode agravar situações de exclusão e dependência familiar ou institucional. A disparidade social também influencia o diagnóstico precoce, o acompanhamento clínico e a adesão a terapias farmacológicas e não farmacológicas, criando um ciclo de vulnerabilidade que interconecta fatores ambientais, biológicos e socioeconômicos (Hunt *et al.*, 2024; Dorsey; Bloem, 2024). Nesse contexto, políticas públicas voltadas à redução de poluição, ao planejamento urbano inclusivo, à ampliação de espaços verdes e ao fortalecimento do acesso à saúde tornam-se ferramentas essenciais para mitigar os impactos sociais e clínicos da DP, promovendo equidade, prevenção e melhoria da qualidade de vida de populações mais afetadas.

A compreensão da doença sob uma perspectiva social evidencia que a Doença de Parkinson não é apenas um problema clínico, mas também um desafio de justiça social, exigindo estratégias integradas que articulem saúde, urbanismo e proteção ambiental como componentes centrais de intervenção (Franco *et al.*, 2023; Bongioanni *et al.*, 2021).

A dimensão social da Doença de Parkinson é particularmente relevante quando se considera a distribuição desigual da exposição a fatores ambientais. Comunidades de menor renda e bairros urbanos densamente povoados enfrentam maior contato com poluentes atmosféricos, como PM_{2,5} e NO₂, além de estresse térmico intenso devido à ausência de áreas verdes e à formação de ilhas de calor urbano (Tewari; Tewari; Niyogi, 2023; Bongioanni *et al.*, 2021). Esses determinantes sociais amplificam a vulnerabilidade de indivíduos já predispostos à DP, principalmente idosos e mulheres, que acumulam ao longo da vida exposições ambientais e sofrem mais com limitações no acesso a serviços de saúde de qualidade (Nicole *et al.*, 2024).

Além disso, a progressão da doença impacta diretamente a participação social e econômica desses indivíduos, reduzindo sua capacidade de trabalho, interação comunitária e independência funcional, o que pode agravar situações de exclusão e dependência familiar ou institucional. A disparidade social também influencia o diagnóstico precoce, o acompanhamento clínico e a adesão a terapias farmacológicas e não farmacológicas, criando um ciclo de vulnerabilidade que interconecta fatores ambientais, biológicos e socioeconômicos (Hunt *et al.*, 2024; Dorsey; Bloem, 2024). Nesse contexto, políticas públicas voltadas à redução de poluição, ao planejamento urbano inclusivo, à ampliação de espaços verdes e ao fortalecimento do acesso à saúde tornam-se ferramentas essenciais para mitigar os impactos sociais e clínicos da DP, promovendo equidade, prevenção e melhoria da qualidade de vida de populações mais afetadas. A compreensão da doença sob uma perspectiva social evidencia que a Doença de Parkinson não é apenas um problema clínico, mas também um desafio de justiça social, exigindo estratégias integradas que articulem saúde, urbanismo e proteção ambiental como componentes centrais de intervenção (Franco *et al.*, 2023; Bongioanni *et al.*, 2021).

METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, uma metodologia que permite a síntese de resultados de estudos já publicados sobre um determinado tema, com o objetivo de compreender de forma ampla o conhecimento produzido e identificar lacunas existentes na literatura científica. O foco central deste trabalho é a relação entre fatores ambientais e doenças neurodegenerativas, mais especificamente a Doença de Parkinson (DP), abordando interfaces entre Clima, Neurologia e Saúde Pública. A pesquisa foi norteada pela

seguinte pergunta condutora: “Qual é a associação entre a poluição do ar, o aumento da temperatura global e o estresse oxidativo causado por esses fatores na progressão clínica da Doença de Parkinson em adultos diagnosticados com a enfermidade?”. Essa indagação surge da crescente preocupação com os efeitos das mudanças climáticas e da degradação ambiental sobre a saúde humana, especialmente no que se refere ao impacto de poluentes atmosféricos e do aquecimento global sobre o sistema nervoso central.

A busca pelos artigos científicos foi conduzida de forma sistemática e organizada nas principais bases de dados internacionais, incluindo PubMed, Scopus, Web of Science e SciELO. Para garantir a precisão dos resultados, foram utilizados descritores controlados obtidos a partir dos vocabulários DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e MeSH (*Medical Subject Headings*), que asseguram a padronização dos termos empregados. Os descritores selecionados foram: “*Neurodegenerative Diseases*”, “*Climate Change*”, “*Exposure*” e “*Environmental*”, combinados por meio dos operadores booleanos “AND” e “MESH”. Assim, as estratégias de busca são elaboradas de modo a abranger diferentes variações terminológicas e contextuais do tema. Na base PubMed, por exemplo, utiliza-se a seguinte expressão: (“*Parkinson Disease*”[Mesh] OR Parkinson[Title/Abstract]) AND (“*Air Pollution*”[Mesh] OR “*air pollution*”[Title/Abstract])) NOT (“*review*”[Publication Type] OR “*review*”[Title]). Já na Scopus, a estratégia de busca adota a forma (“Parkinson's disease” OR “Doença de Parkinson”) AND (“*global warming*” OR “aquecimento global” OR “*climate change*” OR “mudanças climáticas”). Na Web of Science, a consulta foi estruturada como (Parkinson OR “Parkinson's disease”) AND (“*climate change*” OR “*global warming*”) AND (“*environmental exposure*” OR “*air pollution*”). Por fim, na base SciELO, a busca seguiu a expressão (“Doença de Parkinson” OR “Parkinson's disease” OR “Parkinson”) AND (“mudança climática” OR “aquecimento global” OR “poluição do ar” OR “exposição ambiental” OR “alterações ambientais”).

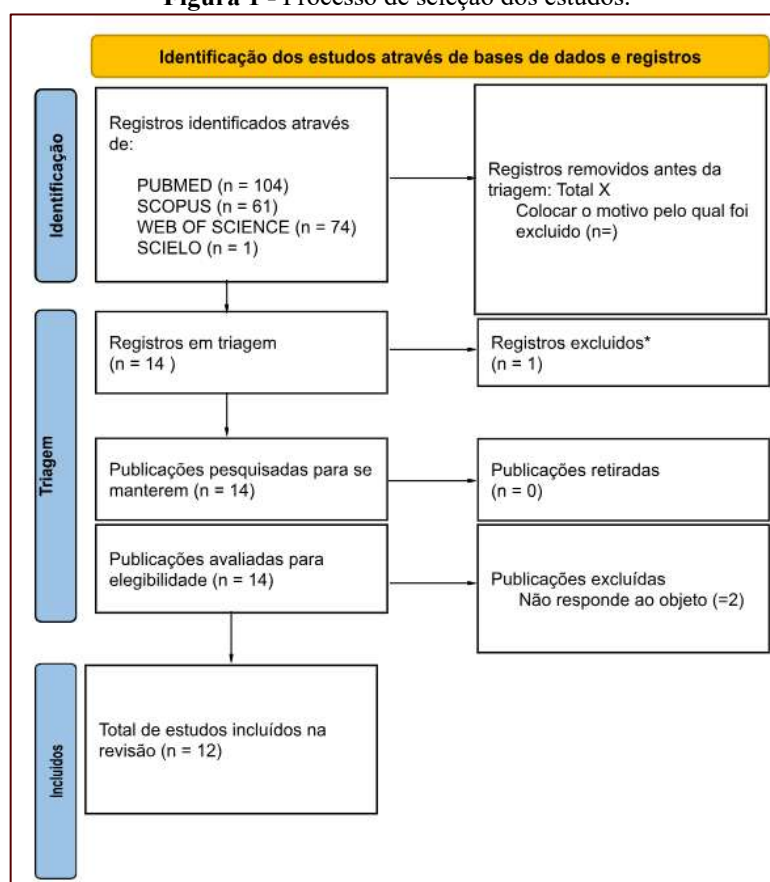
Os critérios de inclusão definidos para a amostra contempla artigos publicados nos últimos dez anos, compreendendo o período de 2014 a 2024, com recorte temporal justificado pela necessidade de reunir evidências atualizadas e metodologicamente consistentes sobre a temática, estudos que investigam a progressão da Doença de Parkinson em associação a fatores ambientais como poluição atmosférica, mudanças na temperatura global e processos de estresse oxidativo, textos disponíveis em língua inglesa ou portuguesa, o que amplia o acesso às publicações relevantes tanto de contextos internacionais quanto nacionais.

Foram excluídos artigos que não apresentavam relação direta com o objetivo central do estudo ou não se encaixavam com os demais critérios de inclusão dessa pesquisa. O processo de coleta de dados, realizado entre janeiro e setembro de 2025, de forma minuciosa e

padronizada, resultando na identificação inicial de 15 artigos que se encaixam nos critérios estabelecidos. Durante a busca na base SciELO, contudo, não são obtidos resultados que atendam aos parâmetros de inclusão, o que reforça a escassez de estudos nacionais sobre a relação entre fatores climáticos e a Doença de Parkinson. Após a coleta, é realizada uma análise rigorosa da qualidade metodológica dos estudos, seguindo um processo de triagem em três etapas sucessivas: leitura dos títulos (15 artigos), leitura dos resumos (12 artigos) e leitura integral dos textos (12 artigos). Três publicações são excluídas por não apresentarem aderência ao tema principal da revisão, restando 12 estudos que compõem a amostra final.

Esses 12 artigos selecionados passaram por uma análise detalhada, buscando identificar os principais achados sobre como as mudanças ambientais, em especial a poluição atmosférica e o aumento da temperatura global, podem contribuir para processos neurodegenerativos, agravar sintomas motores e não motores, e acelerar a progressão clínica da Doença de Parkinson. O exame das evidências disponíveis permite discutir o papel do estresse oxidativo como mecanismo fisiopatológico central nesse contexto, considerando que a exposição prolongada a poluentes pode gerar danos celulares, inflamação crônica e disfunção mitocondrial, fatores amplamente reconhecidos na literatura como contribuintes para a degeneração neuronal. Dessa forma, o presente trabalho pretende oferecer uma síntese crítica sobre o estado atual do conhecimento, além de destacar a importância de políticas ambientais e estratégias preventivas voltadas à redução dos impactos das mudanças climáticas sobre a saúde neurológica da população.

Figura 1 - Processo de seleção dos estudos.



Fonte: Autoral (2026).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O impacto das mudanças climáticas é desproporcionalmente maior em populações urbanas, especialmente em comunidades carentes, com jovens e idosos sendo mais vulneráveis a problemas de saúde relacionados ao estresse térmico. Moradores urbanos em ambientes heterogêneos e carentes enfrentam maior exposição ao calor, aumentando a suscetibilidade a condições patológicas como doenças neurodegenerativas. Nesse sentido, os estudos mostram que a exposição prolongada a altos níveis de material particulado fino (PM_{2,5}) eleva o risco de distúrbios neurológicos, como Parkinson, e que reduzir a poluição urbana pode ajudar a diminuir a carga dessas doenças na população. Vale ressaltar que a concentração de poluentes urbanos, incluindo o PM_{2,5}, é influenciada por fatores meteorológicos locais, afetando diretamente a exposição da população. Assim, a interação entre mudanças climáticas, poluição do ar, urbanização e crescimento populacional aumenta o estresse térmico e seus impactos na saúde, especialmente entre populações vulneráveis em áreas urbanas (Tewari; Tewari; Niyogi, 2023).

Além disso, os fatores mencionados anteriormente, como idade avançada e vulnerabilidade ambiental, reforçam a associação entre PM_{2,5} e doenças neurodegenerativas.

Nesse contexto, a idade avançada representa um fator de maior vulnerabilidade, já que está associada à fragilidade da barreira hematoencefálica e à redução das defesas antioxidantes. Essa condição é ainda mais agravada em indivíduos que vivem em áreas urbanizadas e carentes, onde a concentração de poluentes é mais elevada e o acesso a áreas verdes é limitado, aumentando a exposição ao PM_{2,5}. Outro aspecto importante é a associação mais evidente entre mulheres e doenças neurodegenerativas, o que pode ser explicado pela maior expectativa de vida feminina, resultando em maior tempo de exposição e acúmulo dessas partículas. No caso específico da Doença de Parkinson, a literatura indica que a exposição ao PM_{2,5} esteve relacionada a um aumento de 10% no risco em longo prazo e de 1% em curto prazo, achado particularmente destacado em estudos realizados com coortes femininas (Xie *et al.*, 2025).

Corroborando essa perspectiva, um estudo realizado nos EUA e na Dinamarca analisou 1.600 casos de Doença de Parkinson e 1.778 controles, com uma janela de exposição de 10 a 15 anos. A poluição do tráfego foi estimada com modelos distintos: nos EUA, o CALINE4, que calcula poluentes locais em um raio de 1,5 km do endereço dos participantes; e na Dinamarca, o DEHM, que combina tráfego local com níveis de fundo urbano e regional. Nesse estudo, as variantes genéticas foram analisadas pelo PD-PRS (*Polygenic Risk Score*), que indica que quanto maior o *score*, maior a probabilidade de desenvolver Parkinson, enquanto a exposição ambiental foi avaliada pelo TRAP (*Traffic-Related Air Pollution*). Os resultados mostraram que PEG ($p = 0,02$) e PASIDA ($p = 0,03$) não apresentaram correlação significativa entre PRS e TRAP, sugerindo que fatores genéticos e ambientais atuam de forma independente (Kwon *et al.*, 2025).

Complementando essa linha de evidência, em um estudo de coorte com mulheres estadunidenses (2003–2018), 163 pacientes foram diagnosticadas com Parkinson. Foram aplicados três modelos analíticos que consideraram dados demográficos, estilo de vida e fatores contextuais. Os poluentes analisados foram dióxido de nitrogênio (NO₂) e PM_{2,5}, ambos acima das diretrizes da OMS. O NO₂ apresentou associação positiva dose-resposta com risco de DP, mais evidente em áreas de maior privação socioeconômica e ligeiramente mais forte entre mulheres não brancas. Já o PM_{2,5} não apresentou relação geral com DP, mostrando efeito positivo apenas entre residentes do Centro-Oeste. Esses achados reforçam a importância de fatores ambientais modificáveis e suas interações com características demográficas e socioeconômicas (Nicole *et al.*, 2024).

Em escala global, países do *cluster* HT-HW (*High Temperature – High Warming*), que em 2020 reuniram cerca de 912 milhões de habitantes (12% da população mundial), apresentaram correlação de 25–26% entre aquecimento climático e aumento nos índices de DP,

indicando efeito relevante do clima sobre a doença. Em contraste, outros *clusters* climáticos mostraram correlação mínima (<1%). Na mesma direção, um estudo em Lisboa (2012–2015), com 3.508 admissões hospitalares por DP, reforçou o papel ambiental ao evidenciar que o PM_{2,5} aumentou consistentemente o risco de internações, sobretudo em idosos ≥ 75 anos, enquanto o PM₁₀ não apresentou efeito significativo, sem diferenças relevantes entre os sexos (Buizza; Carratore; Bongioanni, 2022; Franco *et al.*, 2023).

De modo geral, os resultados desses estudos apontam que fatores ambientais e genéticos influenciam o risco de Parkinson e outras doenças neurodegenerativas. Enquanto o estresse térmico e a poluição urbana, especialmente PM_{2,5}, ampliam o risco em populações vulneráveis, a predisposição genética parece atuar de forma independente. Além disso, há variações de acordo com sexo, idade, local de residência e nível socioeconômico, o que reforça a complexidade multifatorial da doença. Por fim, é importante destacar a questão da sensibilidade ao calor em pessoas com Parkinson, que afeta tanto sintomas motores quanto não motores. Em um estudo transversal com 247 participantes, 78,9% relataram aumento da sensibilidade térmica, com piora de fadiga, tremores, rigidez, distúrbios do sono e suor excessivo. Essa condição foi mais prevalente em climas quentes, como na Austrália, e comprometeu atividades da vida diária, vida social e eficácia da medicação. Esses achados reforçam a necessidade de estratégias preventivas e políticas públicas voltadas à proteção de indivíduos vulneráveis (Hunt *et al.*, 2024).

O impacto das mudanças climáticas é desproporcionalmente maior em populações urbanas, especialmente em comunidades carentes, com jovens e idosos sendo mais vulneráveis a problemas de saúde relacionados ao estresse térmico. Moradores urbanos em ambientes heterogêneos e carentes enfrentam maior exposição ao calor, aumentando a suscetibilidade a condições patológicas como, doenças neurodegenerativas. Estudos mostram que a exposição prolongada a altos níveis de material particulado fino (PM_{2,5}) eleva o risco de distúrbios neurológicos, como Parkinson, e que reduzir a poluição urbana pode ajudar a diminuir a carga dessas doenças na população. A concentração de poluentes urbanos, incluindo o PM_{2,5}, é influenciada por fatores meteorológicos locais, afetando a exposição da população. Assim, a interação entre mudanças climáticas, poluição do ar, urbanização e crescimento populacional aumenta o estresse térmico e seus impactos na saúde, especialmente entre populações vulneráveis em áreas urbanas (Tewari; Tewari; Niyogi, 2023).

Os fatores mencionados anteriormente, como idade avançada e vulnerabilidade ambiental, reforçam a associação entre PM_{2,5} (material particulado com diâmetro aerodinâmico de 2,5 micrômetros) e doenças neurodegenerativas. Nesse contexto, a idade

avançada representa um fator de maior vulnerabilidade, já que está associada à fragilidade da barreira hematoencefálica e à redução das defesas antioxidantes. Essa condição é agravada em indivíduos que vivem em áreas urbanizadas e carentes, onde a concentração de poluentes é mais elevada e o acesso a áreas verdes é limitado, aumentando assim a exposição ao material particulado fino (PM_{2,5}). Além disso, observou-se uma relação diferente entre os gêneros e doenças neurodegenerativas, o que pode ser explicado pela maior expectativa de vida feminina, resultando em maior tempo de exposição e acúmulo dessas partículas. No caso da Doença de Parkinson, a exposição ao PM_{2,5} esteve relacionada a um aumento de 10% no risco em longo prazo e de 1% em curto prazo, achado particularmente em coortes femininas (Xie *et al.*, 2025).

Estudo realizado nos EUA e na Dinamarca, participaram 634 indivíduos nos EUA e 966 na Dinamarca, totalizando 1.600 casos de Doença de Parkinson e 1.778 controles, com uma janela de exposição de 10 a 15 anos. A estimativa da poluição do tráfego foi realizada com modelos distintos: nos EUA, foi usado o CALINE4, que calcula poluentes locais em um raio de 1,5 km do endereço dos participantes, enquanto na Dinamarca foi utilizado o DEHM, que combina tráfego local com níveis de fundo urbano e regional em escala maior e com combinações mais complexas (Kwon *et al.*, 2025).

As variantes genéticas foram analisadas pelo PD-PRS (*Polygenic Risk Score*), que indica que quanto maior o *score*, maior a probabilidade de desenvolver Parkinson, e a exposição ambiental foi avaliada pelo TRAP (*Traffic-Related Air Pollution*), relacionando poluição do tráfego ao risco genético da doença. Os resultados mostraram que PEG (*Parkinson's Environment and Genes*) ($p = 0,02$) e PASIDA (*Parkinson Disease in Denmark*) ($p = 0,03$) não apresentaram correlação significativa entre PRS e TRAP, indicando que fatores genéticos e ambientais são independentes. Portanto, ter alto PRS não implica viver em áreas poluídas, e morar em regiões com maior TRAP não altera a carga genética individual (Kwon *et al.*, 2025).

Em um estudo de coorte com mulheres estadunidenses, 163 pacientes foram diagnosticadas com Doença de Parkinson, considerando exposições de 2003 a 2018 e mudanças de residência. Foram realizados três modelos analíticos: dados demográficos (idade, raça/etnia autorrelatada, educação), estilo de vida (índice de massa corporal, tabagismo, atividade física) e outros fatores contextuais (região censitária, tipo de área residencial) (Nicole, 2024).

Os poluentes estudados foram dióxido de nitrogênio (NO₂) e partículas finas em suspensão (PM_{2,5}), ambos acima das diretrizes da OMS para qualidade do ar. O NO₂ apresentou associação positiva dose-resposta com risco de DP, sendo mais evidente em áreas de maior privação socioeconômica e ligeiramente mais forte entre mulheres não brancas. Já o PM_{2,5} não apresentou relação geral com DP, mostrando efeito positivo apenas entre residentes

do Centro-Oeste. Esses resultados destacam a importância de fatores ambientais modificáveis e suas interações com características demográficas e socioeconômicas (Nicole, 2024).

O estudo destacou particularmente países do *cluster* HT-HW (*High Temperature – High Warming*), que em 2020 reuniram cerca de 912 milhões de habitantes, aproximadamente 12% da população mundial. Esses países apresentaram uma correlação de 25–26% entre aquecimento climático e aumento nos índices de DP, indicando um efeito relevante do clima sobre a doença. A população global foi utilizada para estimar tendências de prevalência, mortalidade e DALYs, enquanto os habitantes do *cluster* HT-HW constituíram a subpopulação de interesse devido à forte associação observada. Outros *clusters* climáticos (LT-LW, HT-LW, LT-HW) mostraram correlação mínima (<1%) e não apresentaram efeito relevante sobre a DP. O estudo evidencia que o aquecimento climático intenso pode amplificar o impacto da DP em populações específicas, especialmente em regiões mais quentes e vulneráveis (Buizza; Carratore; Bongioanni, 2022).

O estudo em Lisboa, conduzido entre 2012 e 2015, analisou 3508 admissões hospitalares de emergência para Doença de Parkinson (DP), com predominância de pacientes com 75 anos ou mais. Das admissões, 64,7% de DA e 51,4% de DP foram em mulheres, a maioria dos dias do período estudado apresentou níveis de PM10 e PM2,5 dentro dos limites legais, embora os padrões sazonais mostrassem concentrações mais altas no inverno. A análise revelou que o PM2,5 aumentou consistentemente o risco de admissões, enquanto o PM10 não apresentou efeito significativo. Para DP os efeitos foram evidentes e a idade modificou significativamente o efeito para DP, especialmente em indivíduos com 75 anos ou mais, sem diferenças estatísticas relevantes por sexo (Franco *et al.*, 2023).

As mudanças climáticas e a poluição do ar exercem impactos significativos e desproporcionais sobre a saúde de populações urbanas, especialmente em comunidades carentes. O estresse térmico gerado pelo aquecimento global e pelas ilhas de calor urbano, somado à exposição prolongada a poluentes atmosféricos, como PM2,5 e NO₂, constitui um fator de risco elevado para o desenvolvimento e a progressão de doenças neurodegenerativas, notadamente a Doença de Parkinson (DP). Grupos específicos, como idosos e mulheres, apresentam maior vulnerabilidade devido à fragilidade biológica, maior expectativa de vida e acúmulo de exposições ambientais ao longo do tempo. A combinação desses fatores com condições socioeconômicas desfavoráveis, densidade urbana elevada e limitado acesso a áreas verdes amplia ainda mais os efeitos adversos sobre a saúde neurológica, configurando um ciclo de risco contínuo e complexo (Tewari; Tewari; Niyogi, 2023; Xie *et al.*, 2025).

Estudos realizados nos Estados Unidos e na Dinamarca evidenciam que fatores

genéticos, avaliados pelo PD-PRS, e exposições ambientais, mensuradas pelo TRAP, atuam de forma independente na DP, demonstrando que a predisposição genética não modifica o efeito da poluição e vice-versa (Kwon *et al.*, 2025). Esses achados destacam a relevância de intervenções ambientais, especialmente em áreas urbanas densamente poluídas, como medida preventiva de grande impacto. Pesquisas com mulheres estadunidenses mostraram ainda que a associação entre poluição e DP é modulada por fatores socioeconômicos e demográficos, indicando que políticas públicas devem considerar desigualdades sociais e vulnerabilidades específicas para garantir a efetividade das estratégias preventivas (Nicole *et al.*, 2024).

Em escala global, verifica-se que regiões com altas temperaturas e forte aquecimento, como os países do *cluster* HT-HW, apresentam correlação de 25–26% entre aumento da temperatura e prevalência de DP, enquanto outras regiões climáticas apresentam correlação mínima (<1%), o que reforça a relevância do fator ambiental no surgimento e progressão da doença (Buizza; Carratore; Bongioanni, 2022). Estudos realizados em Lisboa corroboram esse panorama, evidenciando que o PM_{2,5} aumenta consistentemente o risco de hospitalizações por DP em idosos ≥ 75 anos, enquanto o PM₁₀ não apresentou efeito relevante (Franco *et al.*, 2023).

A sensibilidade ao calor em pessoas com DP constitui outro aspecto crítico, afetando sintomas motores e não motores, como tremores, rigidez, fadiga, distúrbios do sono e suor excessivo, o que prejudica as atividades da vida diária, o trabalho, a vida social e a eficácia da medicação (Hunt *et al.*, 2024). Essa vulnerabilidade evidencia a necessidade de estratégias preventivas e políticas públicas direcionadas, incluindo monitoramento ambiental, redução da poluição, planejamento urbano inclusivo, ampliação de áreas verdes e diagnóstico precoce da doença.

A integração de medidas ambientais, sociais e médicas mostra-se essencial para reduzir os impactos das mudanças climáticas e da poluição sobre a DP. Estratégias multidisciplinares que combinem redução da exposição a poluentes, adaptação urbana, promoção da saúde e proteção de grupos vulneráveis podem minimizar riscos, fortalecer a resiliência populacional e garantir melhor qualidade de vida, prevenindo complicações e progressão da doença. Essa articulação de ações representa um elemento-chave no enfrentamento dos desafios contemporâneos da saúde urbana e neurológica (Bongioanni *et al.*, 2021; Krzyzanowski *et al.*, 2024).

A poluição do ar atua de maneira independente dos fatores genéticos, evidenciando a importância de políticas ambientais para mitigação da DP. Modelos de risco poligênico, como o PD-PRS, indicam que a predisposição genética aumenta a probabilidade de desenvolvimento da doença, mas que a exposição ambiental, especialmente à poluição urbana e ao tráfego

veicular, potencializa significativamente os efeitos degenerativos, afetando tanto a incidência quanto a progressão clínica da DP (Kwon *et al.*, 2025). Coortes realizadas nos Estados Unidos e na Dinamarca reforçam essa independência, mostrando que altos níveis de TRAP não se correlacionam diretamente com o PD-PRS, indicando que o risco ambiental e o genético atuam de forma paralela, mas complementar, na etiologia da doença (Kwon *et al.*, 2025).

A sensibilidade ao calor surge como um fator ambiental crítico que influencia diretamente a funcionalidade de indivíduos com DP. Pacientes expostos a climas quentes, especialmente em regiões urbanas densamente ocupadas, apresentam piora de sintomas motores e não motores, incluindo fadiga, distúrbios do sono, alterações autonômicas e redução da eficácia da medicação dopaminérgica (Hunt *et al.*, 2024). Estudos mostram que aproximadamente 78,9% dos pacientes relataram aumento da sensibilidade térmica, o que compromete atividades da vida diária, participação social e desempenho ocupacional. Este fenômeno torna-se ainda mais relevante considerando a tendência global de aquecimento, que projeta aumento de eventos extremos de calor, particularmente em áreas urbanas, reforçando a necessidade de estratégias preventivas e políticas públicas voltadas à adaptação climática (Bongioanni *et al.*, 2021; Hunt *et al.*, 2024).

A poluição atmosférica, incluindo PM_{2,5} e NO₂, é outro fator ambiental que contribui para o agravamento da DP. Essas partículas finas apresentam alta capacidade de penetração no sistema respiratório e translocação para o sistema nervoso central, onde desencadeiam inflamação microglial, disfunção mitocondrial e estresse oxidativo. Evidências indicam que a exposição a PM_{2,5} aumenta o risco de desenvolvimento da doença em cerca de 10% a longo prazo, com efeitos mais pronunciados em populações vulneráveis e em mulheres, refletindo a maior expectativa de vida feminina e o acúmulo de exposições ambientais ao longo do tempo (Xie *et al.*, 2025; Nicole, 2024). Esses dados reforçam a importância de políticas de redução da poluição urbana como estratégia de prevenção de doenças neurodegenerativas.

A interação entre mudanças climáticas, poluição urbana e urbanização desordenada cria um cenário de vulnerabilidade intensificada, particularmente em comunidades carentes e populações densamente povoadas. O conceito de ilhas de calor urbano, associado à maior concentração de poluentes e à menor circulação de ar, potencializa a exposição crônica a fatores nocivos, aumentando o risco de exacerbação de sintomas motores e não motores da DP (Tewari; Tewari; Niyogi, 2023). Essa associação evidencia que o ambiente urbano contemporâneo influencia diretamente o surgimento e a progressão clínica da doença.

Estudos globais demonstram que regiões com alta temperatura e rápido aquecimento (HT-HW) apresentam correlação significativa entre aumento da temperatura e índices de DP,

com impactos mais pronunciados em populações idosas e vulneráveis. Em 2020, cerca de 912 milhões de pessoas viviam em áreas HT-HW, correspondendo a 12% da população mundial, e registraram correlação de 25–26% entre aquecimento climático e prevalência de DP, enquanto outros *clusters* climáticos apresentaram correlação mínima (<1%) (Buizza; Carratore; Bongioanni, 2022). Esses dados indicam que o clima exerce papel modulador na progressão da doença e reforçam a necessidade de abordagem multidimensional para sua prevenção e manejo.

Além dos fatores ambientais, o estresse oxidativo e a inflamação cerebral crônica constituem mecanismos fisiopatológicos centrais que conectam predisposição genética, poluição atmosférica e estresse térmico à neurodegeneração. Estudos experimentais demonstram que a exposição prolongada a PM_{2,5} aumenta a agregação de alfa-sinucleína no mesencéfalo e promove perda de neurônios dopaminérgicos na substância negra, fenômenos fundamentais para a patologia da DP (Liu *et al.*, 2016; Krzyzanowski *et al.*, 2024). Esses mecanismos sugerem que intervenções voltadas à redução da exposição a poluentes e à modulação do estresse oxidativo podem retardar a progressão da doença e melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

A análise dos dados epidemiológicos, incluindo estudos em Lisboa e em coortes femininas nos Estados Unidos, reforça a complexidade multifatorial da DP e a interação entre fatores ambientais, genéticos e sociodemográficos. Em Lisboa, o PM_{2,5} esteve associado ao aumento consistente das admissões hospitalares por DP em idosos ≥ 75 anos, enquanto o PM₁₀ não apresentou efeito significativo, evidenciando a importância do tamanho das partículas e da vulnerabilidade etária na progressão clínica (Franco *et al.*, 2023). Nos EUA, o NO₂ apresentou associação positiva dose-resposta com risco de DP, sendo mais evidente em áreas de maior privação socioeconômica e ligeiramente mais forte entre mulheres não brancas, destacando o papel de fatores ambientais modificáveis em contextos socioeconômicos desfavoráveis (Nicole, 2024).

Esses achados evidenciam que a DP é uma doença multifatorial, na qual fatores genéticos e ambientais atuam de forma independente, porém complementar, na determinação do risco e na progressão clínica. O conhecimento sobre sensibilidade ao calor, exposição a poluentes e vulnerabilidade populacional fornece subsídios importantes para estratégias preventivas, planejamento urbano, políticas públicas de saúde e intervenção clínica direcionadas a indivíduos em risco ou já diagnosticados com DP (Hunt *et al.*, 2024; Tewari; Tewari; Niyogi, 2023).

Os resultados indicam que fatores ambientais e genéticos influenciam o risco de Doença de Parkinson (DP). Estresse térmico e poluição urbana, especialmente PM_{2,5}, aumentam o risco

em idosos e populações vulneráveis. Estudos nos EUA e Dinamarca mostraram independência entre predisposição genética (PD-PRS) e exposição ao tráfego (TRAP). Nos EUA, NO₂ se associou à DP em áreas de maior privação socioeconômica, enquanto PM_{2,5} afetou principalmente o Centro-Oeste. Entre 1990 e 2016, os casos globais de DP cresceram de 2,5 para mais de 6 milhões, com correlação entre aquecimento climático e DP em países quentes. Em Lisboa, PM_{2,5} aumentou admissões hospitalares por DP em idosos ≥ 75 anos. A sensibilidade ao calor é comum na DP, afetando sintomas motores e não motores; 78,9% dos 247 participantes relataram piora de fadiga, tremores, rigidez, equilíbrio, sono e suor. Diagnóstico precoce, maior IMC, gravidade dos sintomas, sexo feminino e climas quentes aumentaram a sensibilidade, prejudicando atividades diárias, trabalho e vida social. Medicação foi menos eficaz em 63% dos casos, reforçando a necessidade de estratégias preventivas e políticas públicas para proteger indivíduos vulneráveis. (Hunt *et al.*, 2024).

CONCLUSÕES

A presente revisão integrativa evidencia que a Doença de Parkinson (DP) é uma condição neurológica multifatorial, na qual fatores ambientais exercem influência significativa sobre o desenvolvimento e a progressão clínica. A exposição a poluentes atmosféricos, como o material particulado fino (PM_{2,5}) e o dióxido de nitrogênio (NO₂), está fortemente associada à degeneração dopaminérgica e à intensificação dos sintomas motores e não motores. Além disso, o aumento das temperaturas globais e o estresse térmico urbano agravam manifestações clínicas, especialmente em idosos, mulheres e pessoas que vivem em regiões com infraestrutura precária.

Os estudos analisados reforçam que as mudanças climáticas atuam como um importante determinante social e ambiental da saúde neurológica. O calor excessivo, aliado à poluição e à falta de áreas verdes, contribui para o aumento da vulnerabilidade biológica e funcional de indivíduos com DP. Pacientes expostos a altas temperaturas relatam piora de tremores, fadiga, distúrbios do sono e disfunções autonômicas, o que evidencia a necessidade de adaptação climática no cuidado clínico.

Observou-se também que fatores genéticos e ambientais interagem de forma independente, mas complementar. Mesmo em indivíduos com predisposição genética elevada (alto *score* PD-PRS), a redução da exposição à poluição e ao calor extremo pode atenuar o risco e retardar a progressão da doença. Assim, políticas de mitigação ambiental representam estratégias preventivas eficazes e universais.

Portanto, a DP deve ser abordada de forma interdisciplinar, integrando ações nas áreas

de saúde pública, meio ambiente e planejamento urbano. Estratégias como o controle das emissões de poluentes, o incentivo ao transporte sustentável e a ampliação de espaços verdes são fundamentais para reduzir o impacto ambiental sobre o cérebro humano e promover resiliência populacional diante das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

- BONGIOANNI, P. et al. Effects of Global Warming on Patients with Dementia, Motor Neuron or Parkinson's Diseases: A Comparison among Cortical and Subcortical Disorders. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 20, p. 13429, 18 out. 2022.
- BUIZZA, R.; CARRATORE, R. D.; BONGIOANNI, P. Evidence of climate change impact on Parkinson disease. **The Journal of Climate Change and Health**, p. 100130, mar. 2022.
- DORSEY, E. R.; BLOEM, B. R. Parkinson's Disease Is Predominantly an Environmental Disease. **Journal of Parkinson's Disease**, v. Preprint, n. Preprint, p. 1-15, 1 jan. 2024.
- FRANCO, P. et al. Short-term exposure to particulate matter and effects on emergency hospital admissions for Alzheimer's disease and Parkinson's disease: an ecological study from an aged European metropolis. **Air Quality, Atmosphere & Health**, v. 16, n. 8, p. 1619-1631, 28 abr. 2023.
- HUNT, A. P. et al. Evidence of heat sensitivity in people with Parkinson's disease. **International Journal of Biometeorology**, 11 abr. 2024.
- KRZYZANOWSKI, B. et al. Air Pollution and Parkinson Disease in a Population-Based Study. **JAMA Network Open**, v. 7, n. 9, p. e2433602-e2433602, 3 set. 2024.
- KWON, D. et al. Interaction Between Traffic-Related Air Pollution and Parkinson Disease Polygenic Risk Score. **JAMA Network Open**, v. 8, n. 3, p. e250854, 17 mar. 2025.
- LIU, R. et al. Ambient Air Pollution Exposures and Risk of Parkinson Disease. **Environmental Health Perspectives**, v. 124, n. 11, p. 1759-1765, nov. 2016.
- NICOLE, W. Trafficking in Disease: More Evidence for Air Pollution-Parkinson's Association. **Environmental Health Perspectives**, v. 132, n. 3, mar. 2024.
- TEWARI, K.; TEWARI, M.; NIYOGI, D. Need for considering urban climate change factors on stroke, neurodegenerative diseases, and mood disorders studies. **Computational Urban Science**, v. 3, n. 1, 30 jan. 2023.
- XIE, C. et al. Ambient Air Pollution and Parkinson's Disease and Alzheimer's Disease: An Updated Meta-Analysis. **Toxics**, v. 13, n. 2, p. 139-139, 15 fev. 2025.
- ZAMMIT, C. et al. Neurological disorders vis-à-vis climate change. **Early Human Development**, p. 105217, out. 2020.

Submetido em: 13/07/2026
Aceito em: 31/07/2026
Publicado em: 31/08/2026
Avaliado pelo sistema *double blind* review

MUSICOTERAPIA NO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA NA INFÂNCIA: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE O DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES SOCIAIS

DOI: <https://doi.org/10.31692/2764-3433.v6i1.318>

¹ENELIC FERNANDA DOS SANTOS BARBOSA

Discente de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Pernambuco, enelicfernanda32@gmail.com

²GABRIELA NASCIMENTO OLIVEIRA MOREIRA

Discente de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Pernambuco

³PALOMA PAULA FERREIRA SOTÉ

Discente de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco

⁴BEATRIZ CARDOSO CAMPOS DE ASSUNÇÃO

Nutricionista, Mestranda em Bioquímica e Fisiologia, Universidade Federal de Pernambuco

⁵ISVÂNIA MARIA SERAFIM DA SILVA LOPES

Biomédica, Doutora em Tecnologias Energéticas Nucleares, Docente do Departamento de Biofísica e Radiobiologia, Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno do neurodesenvolvimento caracterizado por dificuldades persistentes na comunicação, na interação social e pela presença de padrões restritos e repetitivos de comportamento. O diagnóstico geralmente ocorre na infância, e políticas públicas têm reforçado a importância da detecção precoce e do início das intervenções, visto que ações realizadas nos primeiros anos de vida tendem a gerar melhores resultados no desenvolvimento. Nesse cenário, a musicoterapia surge como uma abordagem terapêutica promissora, pois utiliza elementos musicais como ritmo, melodia e harmonia para estimular a socialização e a comunicação de indivíduos com TEA. A música, por seu caráter estruturado, previsível e motivador, favorece o engajamento, a expressão emocional e a construção de vínculos, o que é especialmente relevante para aqueles que apresentam dificuldades na comunicação verbal. Este estudo, realizado a partir de uma revisão integrativa de literatura, buscou analisar os impactos da musicoterapia no desenvolvimento das habilidades sociais em crianças com TEA. Após a busca em bases científicas e a aplicação de critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 15 artigos publicados nos últimos cinco anos, os quais evidenciaram avanços consistentes em aspectos como contato visual, atenção conjunta, iniciativa de interação, reciprocidade em atividades coletivas e maior tolerância em ambientes sociais. Os achados também indicam que a utilização de músicas familiares, recursos lúdicos e até mesmo tecnologias associadas à música potencializam os resultados, promovendo não apenas a interação social, mas também ganhos motores, reconhecimento emocional e autorregulação afetiva. Conclui-se que a musicoterapia representa uma intervenção eficaz e sensível às particularidades de indivíduos com TEA, favorecendo o desenvolvimento de competências sociais, a comunicação funcional e a inclusão, sendo, portanto, uma estratégia relevante a ser expandida em práticas clínicas e educacionais.

Palavras-Chave: Musicoterapia; Transtorno do Espectro Autista; habilidades sociais.

INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno do neurodesenvolvimento caracterizado por déficits persistentes na comunicação social recíproca, na interação social e pela presença de padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses e atividades, que podem se manifestar em diferentes níveis de intensidade e formas de apresentação, variando desde quadros mais leves, que permitem mais autonomia, até manifestações mais severas, que exigem suporte contínuo ao longo da vida (American Psychiatric Association, 2014).

A prevalência do transtorno do espectro autista (TEA) vem aumentando de forma significativa nos últimos anos, o que reforça a relevância de estudos que investiguem intervenções eficazes para essa população. Dados recentes apontam que, entre crianças de 8 anos, aproximadamente 1 em 36 recebeu diagnóstico de TEA, com maior ocorrência no sexo masculino e variações associadas a fatores sociodemográficos e à presença de deficiência intelectual (Maenner *et al.*, 2020).

Do ponto de vista neurofisiológico, pesquisas recentes sugerem que o TEA envolve alterações nas conexões entre regiões cerebrais responsáveis pela comunicação social, pela integração sensorial e pela regulação emocional. Estudos de neuroimagem têm mostrado padrões de hipo e hiperconectividade entre as redes corticais, especialmente entre o córtex pré-frontal, o sistema límbico e o córtex auditivo (Kana *et al.*, 2019).

Diante desse cenário, abordagens terapêuticas vêm sendo investigadas com o objetivo de auxiliar no desenvolvimento de habilidades sociais em indivíduos com TEA. Entre elas, a musicoterapia tem se destacado como uma intervenção eficaz e sensível às particularidades sensoriais e cognitivas desses indivíduos. Essa abordagem utiliza elementos musicais - como ritmo, melodia e harmonia - para promover interações significativas, facilitando o alcance de objetivos relacionados à socialização (Geretsegger; Elefant; Mooser, 2014).

A musicoterapia trata-se de uma intervenção terapêutica de grande relevância, haja vista que é caracterizada como o uso sistemático da música por um profissional qualificado para promover saúde, bem-estar e objetivos terapêuticos específicos, como a melhora da interação e comunicação. A musicalidade, por si só, já possui potenciais relacionados à expressão emocional e ao engajamento, o que favorece indivíduos com dificuldades de comunicação verbal (Bruscia, 2014).

Além disso, a musicoterapia oferece um ambiente mais estruturado, previsível e motivador, o que é benéfico para pessoas com TEA, as quais tendem a responder com maior clareza aos estímulos oferecidos por essa estratégia terapêutica. Nesse viés, através de atividades musicais como cantar, tocar instrumentos e se movimentar, esses indivíduos

possuem a possibilidade de adquirirem habilidades sociocomunicativas adaptadas às suas necessidades (Gold; Wigram; Elefant, 2006).

Diante desses benefícios, essa pesquisa tem o objetivo de descrever os impactos da musicoterapia no desenvolvimento das habilidades sociais em crianças com Transtorno do Espectro Autista. Considerando os obstáculos da interação social de pessoas com TEA, compreender, por meio de um estudo da literatura, como a estratégia musical pode favorecer essas competências é fundamental para ampliar estratégias terapêuticas baseadas em evidências científicas, expondo como essa abordagem terapêutica pode ser promissora no desenvolvimento de comunicação e na convivência interpessoal desses indivíduos.

METODOLOGIA

A presente pesquisa trata-se de uma revisão integrativa de literatura, realizada entre os meses de janeiro a março de 2025, possuindo como questão norteadora: “Quais os impactos da musicoterapia no desenvolvimento das habilidades sociais em crianças com Transtorno do Espectro Autista?”. A revisão integrativa foi escolhida por possibilitar a síntese de diferentes estudos empíricos, englobando variados delineamentos de pesquisa, e por permitir reunir e analisar criticamente as evidências disponíveis sobre o tema, oferecendo subsídios para a prática clínica e para futuras investigações.

O processo de elaboração da revisão seguiu as seis etapas propostas por Souza, Silva e Carvalho (2010): (1) identificação do tema e formulação da pesquisa; (2) estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão; (3) definição das informações a serem extraídas dos estudos; (4) avaliação dos estudos incluídos; (5) interpretação e discussão dos resultados; e (6) síntese e apresentação da revisão.

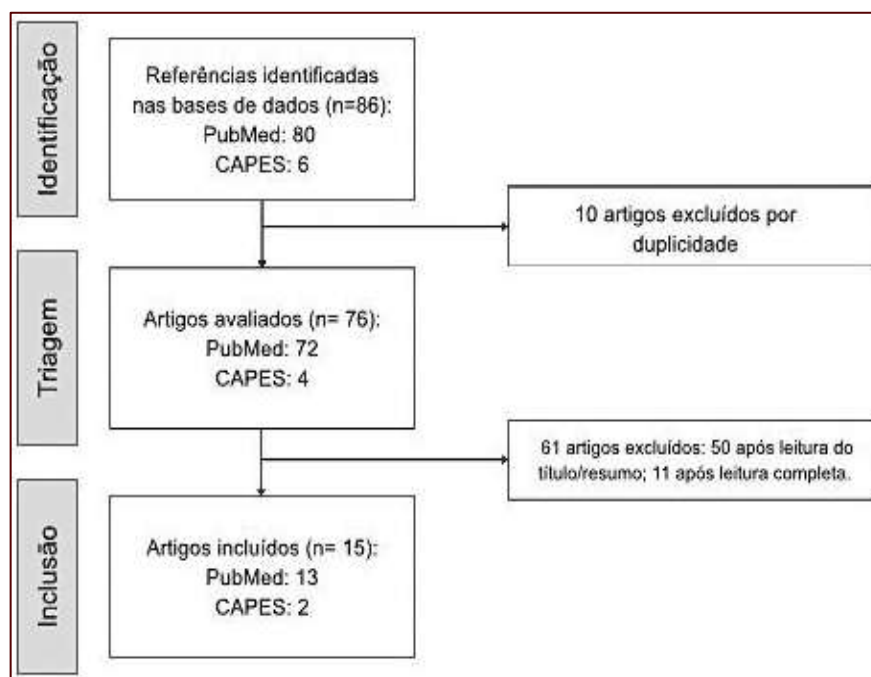
Para realização das buscas, foram selecionadas duas bases de dados de relevância internacional e nacional: a *National Library of Medicine* (PubMed) e o portal de periódicos da CAPES. A estratégia de busca foi elaborada a partir de descritores do DeCS/MeSh, em língua inglesa, sendo eles: “*Autism Spectrum Disorders*” e “*Music Therapy*”. Esses descritores foram combinados por meio do operador booleano AND, de modo a recuperar publicações que abordassem a interseção entre os dois temas. Foram aplicados filtros para restringir os resultados a artigos publicados nos últimos 5 anos, disponíveis em inglês e em acesso livre, atendendo ao objetivo de contemplar estudos atuais e de fácil acessibilidade.

Por conseguinte, estabeleceu-se critérios de inclusão que tratassem diretamente da musicoterapia como intervenção voltada ao desenvolvimento de habilidades sociais em indivíduos com diagnóstico de TEA, publicados no período de 2020 a 2025, em inglês, com

acesso aberto e texto completo disponível. Todos os desenhos metodológicos foram aceitos, desde que apresentassem dados empíricos relacionados ao tema. Por outro lado, os critérios de exclusão envolveram a retirada de estudos duplicados entre as bases, além de teses, dissertações, revisões de literatura, cartas ao editor e artigos que não abordassem especificamente a relação entre musicoterapia e habilidades sociais no TEA.

O processo de seleção dos estudos seguiu diferentes etapas. Inicialmente, foram recuperados 86 artigos a partir das buscas nas bases selecionadas. Após a remoção das duplicatas, procedeu-se à leitura de títulos e resumos, eliminando-se aqueles que não apresentavam relação direta com a temática proposta. Em seguida, realizou-se a leitura na íntegra dos textos potencialmente elegíveis, etapa em que foram aplicados de forma mais rigorosa os critérios de inclusão e exclusão. Ao final, 15 artigos preencheram todos os critérios estabelecidos e foram selecionados para compor a amostra da presente revisão. Para melhor compreensão do percurso metodológico, elaborou-se um fluxograma que sintetiza as etapas desenvolvidas na pesquisa.

Figura 1 - Fluxograma das etapas da pesquisa.



Fonte: Autoral (2026).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos estudos revelou predominância de produções estrangeiras, uma vez que todos os artigos selecionados foram publicados em inglês, evidenciando maior concentração de

pesquisas internacionais sobre o tema. Outro aspecto relevante é que a produção encontrada é recente, abrangendo prioritariamente os últimos cinco anos, o que demonstra atualização da literatura. Em comum, os artigos apontam a musicoterapia como um recurso terapêutico positivo para crianças com transtorno do espectro autista, destacando benefícios como a promoção de interações sociais, maior contato visual, desenvolvimento de vínculos afetivos e a ampliação da troca entre paciente e terapeuta.

A extração dos dados foi realizada por meio de um instrumento padronizado, contemplando informações como autoria/ano de publicação, tipo de estudo, objetivo e principais desfechos, sendo disponibilizado no quadro 1.

Quadro 1 - Síntese dos artigos selecionados.

Autoria, ano	Tipo de estudo	Objetivo	Principais resultados
Attar; Al-Hroub; El Zein, 2022	Desenho combinado de sujeito único.	Investigar o efeito diferencial de três intervenções de musicoterapia sobre as expressões verbais de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA).	Os resultados do estudo mostraram que as três modalidades de musicoterapia apresentaram efeitos positivos sobre as expressões verbais de crianças com TEA. Entre as intervenções testadas, o singing (canto) foi o método que se destacou, pois esteve associado ao menor tempo de latência nas respostas verbais, ou seja, as crianças responderam de maneira mais rápida após os estímulos musicais.
Carpente <i>et al.</i> , 2022	Estudo quantitativo, observacional e psicométrico.	Investigar a validade convergente da afetividade social entre a escala MEARS e o domínio de Afetividade Social do ADOS em crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA).	Os resultados mostraram que há correlações estatisticamente significativas, de moderadas a fortes, entre várias dimensões da MEARS e o domínio de Social Affect do ADOS, confirmando validade convergente.
Epstein; Elefant; Thompson, 2020.	Abordagem qualitativa.	Explorar as percepções de musicoterapeutas sobre o uso da música e seu potencial terapêutico no trabalho com crianças verbais dentro do espectro autista.	Os resultados mostraram que os musicoterapeutas reconhecem a música como um meio poderoso para apoiar o desenvolvimento emocional, fisiológico, criativo e lúdico de crianças com autismo. A análise das entrevistas identificou três grandes temas centrais:

			infraestrutura musical, encontro entre o brincar musical e o brincar verbal e respostas musicais.
Feng ; Mahoor; Dino, 2022	Estudo do tipo piloto experimental, com abordagem quantitativa.	Desenvolver e testar uma plataforma robótica de musicoterapia voltada para crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA).	Os resultados mostraram que a maioria das crianças com TEA (70%) conseguiu completar as tarefas de controle motor, como tocar o xilofone junto com o robô. Além disso, seis das nove crianças com TEA demonstraram melhora significativa em interagir de forma alternada durante a atividade musical. Além disso, indicaram melhorias no reconhecimento e na regulação emocional durante as sessões.
Hatahet; Sárvary; Sárvary, 2024	Estudo de caso clínico.	Demonstrar como a musicoterapia pode revelar potenciais musicais ocultos ou habilidades em crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA).	O caso apresentado é de um adolescente de 17 anos, diagnosticado com autismo moderado desde os 3 anos, que inicialmente não demonstrava interesse por música. Após a introdução de um programa de musicoterapia com treino em piano, o participante passou a apresentar interesse crescente e notável habilidade para tocar piano e interpretar melodias de forma intuitiva. O acompanhamento mostrou melhorias na coordenação motora, nas habilidades de atenção e nas expressões emocionais e sociais.
He <i>et al.</i> , 2024	Ensaio clínico randomizado.	Avaliar os efeitos da terapia musical Mozart-Orff, aplicada entre mães e seus filhos em idade pré-escolar com Transtorno do Espectro Autista (TEA), combinada com a Análise do Comportamento Aplicada (ABA).	Foi observado que as crianças do grupo intervenção - que participaram da terapia combinando ABA e música - apresentaram redução significativa dos sintomas do TEA em comparação com o grupo controle. Além disso, as mães do grupo experimental relataram menor disfunção na interação mãe-filho,

			níveis reduzidos de estresse parental, melhor funcionamento familiar e maiores níveis de esperança e bem-estar social.
Jaschke <i>et al.</i> , 2024	Estudo de protocolo de ensaio clínico randomizado.	Avaliar a eficácia da musicoterapia improvisacional em crianças autistas.	A musicoterapia improvisacional não demonstrou evidências consistentes de eficácia na redução dos sintomas principais do autismo, embora possa oferecer benefícios pontuais em aspectos emocionais, sociais e de engajamento durante as interações terapêuticas.
Ke <i>et al.</i> , 2022	Revisão sistemática com meta-análise.	Investigar, de forma abrangente e quantitativa, a eficácia da musicoterapia em crianças com TEA.	A meta-análise mostrou que a musicoterapia teve um efeito positivo e significativo nas relações sociais das crianças com TEA, indicando melhora na interação social e engajamento com outras pessoas. O tamanho de efeito padronizado (SMD) foi de 0,24, o que representa um impacto moderado e estatisticamente significativo ($p = 0,03$). Por outro lado, não foram observadas melhorias significativas nos sintomas gerais do TEA, no comportamento adaptativo social ou na fala.
Mössler <i>et al.</i> , 2020	Estudo qualitativo, longitudinal e observacional.	Investigar se a sintonia musical e emocional entre terapeuta e criança poderia prever melhorias nas habilidades sociais e comunicativas de crianças com TEA durante sessões de musicoterapia improvisacional.	Os resultados indicaram que não houve diferenças estatisticamente significativas entre o grau de sintonia e as mudanças quantitativas nas medidas de desfecho - como escalas de socialização ou de comunicação - quando analisadas de forma ampla.
Prégent <i>et al.</i> , 2024	Ensaio clínico randomizado.	Investigar como o nível de habilidade linguística (capacidade verbal) influencia a resposta de crianças autistas à intervenção mediada por música, avaliando mudanças em medidas de linguagem e	Os resultados mostraram que crianças com menor QI verbal em relação ao QI não verbal apresentaram maiores ganhos ao longo da intervenção mediada por música, indicando que a música pode ser

		comunicação social ao longo do tratamento.	especialmente benéfica para crianças autistas com fala limitada. O estudo destaca que a música pode facilitar a comunicação e o engajamento social em crianças com habilidades verbais restritas, oferecendo uma via alternativa de estimulação da linguagem e interação.
Rabeyron <i>et al.</i> , 2020	Ensaio clínico randomizado.	Comparar os efeitos de 25 sessões de musicoterapia ativa com os de audição musical passiva em crianças com TEA, a fim de avaliar diferenças no desenvolvimento social, emocional e comunicativo.	Os resultados mostraram que as crianças que participaram da sessão de musicoterapia ativa apresentaram melhorias significativas nas habilidades sociais, na comunicação e na regulação emocional, em comparação com aquelas que apenas ouviram música. As interações diretas e criativas promovidas pela musicoterapia favoreceram o engajamento interpessoal e o aumento do contato visual.
Sravanti <i>et al.</i> , 2023	Pesquisa exploratória e transversal.	Explorar as preferências musicais de crianças indianas com TEA e compreender a aceitação da música como forma de intervenção terapêutica por parte de seus familiares.	Os principais resultados mostraram que a maioria das crianças (89,2%) gosta de ouvir música e que 65% gostam de cantar ou dançar acompanhando as músicas. Além disso, 98,3% dos pais (118 de 120) afirmaram estar dispostos a tentar a musicoterapia para seus filhos. Os autores concluíram que tanto as crianças quanto os cuidadores têm atitudes amplamente positivas em relação à musicoterapia.
Williams; Hurt-Thaut; Thaut, 2022.	Abordagem qualitativa.	Identificar os fatores que facilitaram ou dificultaram o engajamento de pessoas autistas nas sessões de musicoterapia realizadas de forma online.	Os resultados do estudo evidenciaram que a utilização de telemusicoterapia durante a pandemia da COVID-19 representou uma alternativa viável para a continuidade dos atendimentos de pessoas com Transtorno do

			Espectro Autista (TEA). De modo geral, observou-se que o formato online possibilitou a manutenção do vínculo terapêutico e ampliou o acesso ao tratamento, especialmente para indivíduos que residiam em regiões distantes ou que enfrentavam barreiras de locomoção.
Williams <i>et al.</i> , 2021	Ensaio clínico randomizado de viabilidade.	Avaliar a viabilidade e aceitabilidade de um programa online de intervenção linguística assistido por música.	O estudo envolveu 27 crianças com autismo, que receberam sessões semanais de 45 minutos durante 8 semanas, conduzidas por um fonoaudiólogo, além de atividades complementares em um aplicativo para práticas em casa. Os resultados mostraram que o programa assistido por música foi viável e bem aceito pelas famílias, apresentando alta taxa de adesão e satisfação dos pais nas entrevistas de acompanhamento.
Williams <i>et al.</i> , 2024	Ensaio clínico randomizado controlado de viabilidade.	Investigar os programas de intervenção mediados por música poderiam favorecer o aprendizado de linguagem precoce e a comunicação social em comparação com uma intervenção padrão já validada - o <i>Social Communication Intervention for Preschoolers-Intensive (SCI-P)</i> .	O estudo concluiu que o uso da música em intervenções precoces é viável, bem aceito e potencialmente benéfico para o desenvolvimento da linguagem em crianças autistas com pouca ou nenhuma fala. A música mostrou-se uma ferramenta promissora para aumentar a atenção conjunta, o engajamento e o aprendizado de vocabulário, apoiando a comunicação funcional por meio de contextos sonoros e rítmicos que favorecem a percepção e produção verbal.

Fonte: Autoral (2026).

IMPACTOS DA MUSICOTERAPIA NA INTERAÇÃO SOCIAL E NAS HABILIDADES COMUNICATIVAS

No estudo conduzido por Jaschke *et al* (2024), que envolveu 200 crianças autistas, foi utilizado um protocolo chamado *Brief Observation of Social Communication Change*

(BOSCC), o qual apontou que a interação musical espontânea pode promover atenção conjunta, reciprocidade, imitação e compartilhamento afetivo, todos elementos essenciais para uma comunicação social. Além disso, destacou que o engajamento musical, por ser estruturado e previsível, oferece às crianças autistas um ambiente mais confortável e motivador, que facilita a expressão e a troca social.

Nesse sentido, os achados da pesquisa de Sravanti *et al* (2023) demonstram que grande parte das crianças com TEA responde de forma ativa à música - inclusive aquelas com sensibilidade auditiva -, o que evidencia o potencial da intervenção musical na promoção de interações sociais, imitação de movimentos e desenvolvimento de vínculos afetivos. Tais evidências apontam que, embora muitos dos ganhos observados sejam inicialmente contextuais, é possível notar uma generalização para outras situações do cotidiano ao longo do tempo, o que sustenta a inclusão da musicoterapia como uma ferramenta eficaz dentro de planos terapêuticos multidisciplinares.

De acordo com o estudo de Hatahet, Sárváry e Sárváry (2024), os resultados obtidos após seis meses de intervenção com musicoterapia evidenciam avanços significativos no desenvolvimento de habilidades sociais em um indivíduo com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Observou-se melhora na capacidade de interação social, com aumento do contato visual e maior engajamento em atividades recíprocas conduzidas pelo terapeuta musical. Além disso, o paciente apresentou maior tolerância à presença de outras pessoas em contextos coletivos e passou a demonstrar comportamentos sociais mais espontâneos em ambientes familiares.

Entre os principais fatores apontados pelos terapeutas, destacam-se a diminuição da ansiedade social pela redução da exigência do contato visual direto, o aumento do conforto ao participar das sessões em casa e a possibilidade de engajamento mais espontâneo em interações. Além disso, observou-se que a presença de cuidadores potencializou os ganhos sociais, tanto por oferecer suporte durante as atividades quanto por possibilitar a transferência das estratégias para o cotidiano. Por outro lado, foram relatados desafios, como distrações no ambiente doméstico, dificuldades técnicas e limitações na construção da conexão interpessoal em função da ausência do contato físico (Williams; Hurt-Thaut; Thaut, 2022).

Observou-se que as experiências musicais favorecem diferentes formas de autorregulação (atenção, afeto e arousal), além de promoverem continuidade e coerência nas interações sociais. A música também acrescentou vitalidade às iniciativas verbais, ampliando a expressividade, o engajamento e a construção de narrativas mais organizadas no brincar simbólico. Ademais, o uso criativo de canções e vocalizações possibilitou uma afinação musical ao estado emocional da criança, fortalecendo o vínculo terapêutico e criando experiências

compartilhadas que sustentam a ampliação da comunicação e da reciprocidade social (Epstein; Elefant; Thompson, 2020).

No estudo de He *et al* (2024), foi observado a redução de sintomas autísticos, especialmente nas dimensões de interação social e linguagem. As crianças apresentaram maior capacidade de seguir instruções, contato visual mais frequente e comportamentos sociais mais adequados, além da expressão verbal e não verbal. As mães relataram que os filhos passaram a participar mais das atividades em grupo e demonstraram maior interesse em se comunicar, o que evidencia o potencial da música como mediadora do desenvolvimento social e comunicativo no Transtorno do Espectro Autista.

Além disso, um estudo comparou os efeitos da musicoterapia e da simples escuta musical em crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), durante as 25 sessões realizadas ao longo de oito meses, foi observado que esse recurso terapêutico contribuiu para um ambiente previsível e seguro, favorecendo vínculos sociais e imitação de comportamentos. Outro aspecto visualizado foi a redução de letargia, visto que as crianças tiveram um maior envolvimento nas atividades, além de reduzir as estereotipias, indicando avanços na autorregulação e na interação com o ambiente (Rabeyron *et al.*, 2020).

Ademais, observou-se melhora nos aspectos de atenção conjunta, engajamento social e iniciativa de interação, especialmente quando as atividades musicais são inseridas em contextos estruturados e interativos. Concomitantemente, observou-se melhora na imitação, no compartilhamento de turnos e na comunicação funcional, componentes essenciais para o desenvolvimento de relações interpessoais. A utilização de músicas familiares, aliada a elementos lúdicos e motivadores, mostrou-se eficaz para promover maior envolvimento dos participantes, favorecendo a responsividade social e fortalecendo vínculos ao longo das sessões (Attar; Al-Hroub; El Zein, 2022).

Na pesquisa de Mössler *et al.* (2020), investigou se a sintonia musical e emocional entre criança e terapeuta poderia prever mudança nos sintomas do autismo em crianças submetidas à musicoterapia. Os resultados indicaram que não houve efeitos estatisticamente significativos, embora tenham sido observadas tendências positivas, especialmente em relação à melhora da responsividade social percebida pelos pais. As análises também mostraram que a musicoterapia, ao integrar movimento, som e emoção de forma dinâmica, pode oferecer comunicação, regulação afetiva e vínculos significativos.

EFEITO DE CONTEXTOS ESTRUTURADOS, LÚDICOS E FAMILIARES

No estudo de Williams *et al.* (2024) indicam que a musicoterapia, aplicada por meio de

programas assistidos por música (MAP), teve impactos positivos no desenvolvimento de habilidades sociais em crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Nesse viés, as crianças que participaram do MAP apresentaram melhorias mais significativas em responsividade social e aumento de iniciativas sociais nas interações com os pais. Além disso, observou-se um avanço na compreensão e produção de palavras e frases, o que contribuiu para maior engajamento comunicativo e interação social. Esses achados sugerem que a música atua como um mediador eficaz para promover atenção, reciprocidade e motivação social, ampliando o repertório de comunicação e fortalecendo vínculos entre criança e cuidador.

Cabe destacar também que a presença dos pais e o uso de abordagens centradas nas crianças reforçam a importância da interação afetiva no processo terapêutico. Nessa conjuntura, atividades musicais, como improvisações, canto e ritmo, proporcionaram um ambiente que trouxe a atenção compartilhada, expressão emocional e a socialização para esses indivíduos de forma positiva. O estudo também demonstrou que o uso da música como mediadora terapêutica favorece o desenvolvimento das habilidades sociais, estimulando comportamentos de reciprocidade e participação em contextos de comunicação (Ke *et al.*, 2022).

Ademais, um estudo utilizou dados de um ensaio clínico randomizado anterior, comparando um grupo submetido à intervenção mediada por música e outro a uma intervenção controle baseada em jogos. A intervenção musical se baseava em sessões de 45 minutos semanais, os resultados trouxeram que crianças com menor habilidade de falar - medidas por um QI verbal mais baixo - tiveram ganhos maiores no engajamento conjunto com o terapeuta durante as sessões. Além disso, os pais relataram melhorias na redução de comportamentos estereotipados no grupo que participou da intervenção musical, independente do nível de linguagem da criança (Prégent *et al.*, 2023).

CONTRIBUIÇÕES DA TECNOLOGIA E INSTRUMENTOS MUSICAIS NAS HABILIDADES SOCIAIS

Os resultados obtidos por Feng, Mahoor e Dino (2022) reforçam que a inserção de plataformas robóticas em sessões de musicoterapia contribui de maneira significativa para o aprimoramento das habilidades sociais em crianças com TEA. Durante as intervenções, seis dos nove participantes diagnosticados apresentaram comportamentos mais estáveis de alternância de turnos nas interações musicais, bem como progressos notáveis no controle motor fino, essencial para o manuseio de instrumentos como o xilofone. Esses achados sustentam a compreensão de que a música, sobretudo quando empregada em contextos interativos mediados por tecnologia, atua como estímulo multissensorial com impacto direto no engajamento social,

no reconhecimento emocional e na auto regulação afetiva.

Nesse viés, a análise do estudo de Carpentre *et al.* (2022) evidencia que a musicoterapia tem efeitos positivos para as habilidades sociais de crianças com TEA, especialmente com a aplicação de instrumentos para esse contexto clínico. O estudo teve como objetivo verificar a validade convergente da Escala de Avaliação da Emoção Musical, parte do Instrumento Individual Music-Centered Assessment Profile for Neurodevelopmental Disorders, considerado padrão ouro na avaliação de aspectos sociais do TEA. Os resultados apontaram indicadores como engajamento musical, adaptação ao jogo musical, imitação, sincronização e assimilação de ideias musicais do terapeuta.

O estudo de Williams *et al.* (2021) investigou a viabilidade e os efeitos iniciais de um programa de intervenção linguística assistida por música por teleatendimento de crianças com Transtorno do Espectro Autista não verbais ou minimamente verbais, enquanto o outro seguiu o tratamento convencional de linguagem da Fonoaudiologia. Nesse espectro, o grupo que recebeu a intervenção da musicoterapia teve maior engajamento, aumento da atenção conjunta, melhor resposta a comandos verbais e maior frequência de tentativas comunicativas espontâneas.

CONCLUSÕES

As evidências apresentadas ao longo deste estudo permitem concluir que a musicoterapia exerce um papel fundamental no desenvolvimento das habilidades sociais e comunicativas de crianças com Transtorno do Espectro Autista. Contudo, reconhece-se a necessidade de que novas pesquisas sejam realizadas, com diferentes metodologias e contextos de aplicação, a fim de ampliar a compreensão sobre seus efeitos e potencializar sua inserção nas práticas terapêuticas e educacionais. Desse modo, é possível afirmar que a musicoterapia configura-se não apenas como uma ferramenta clínica, mas também como um recurso humanizador que promove a inclusão, a interação e o bem-estar emocional. Sua prática contribui para o rompimento de barreiras comunicacionais e sociais que frequentemente limitam o desenvolvimento integral de crianças com TEA, fortalecendo sua autonomia e capacidade de expressão. Assim, a continuidade das discussões científicas sobre o tema torna-se essencial para consolidar a musicoterapia como uma estratégia complementar e interdisciplinar nas políticas públicas de saúde e educação, reafirmando seu potencial transformador na promoção de uma sociedade mais sensível, acessível e inclusiva.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5. 5 ed. Arlington, 2014.

ATTAR, N.; AL-HROUB, A.; EL ZEIN, F. Effects of Three Music Therapy Interventions on the Verbal Expressions of Children With Autism Spectrum Disorder: A Combined Single-Subject Design. **Frontiers in Psychology**, v. 13, p. 1-12, 2022

BRUSCIA, K. E. **Defining music therapy**. Editora: Barcelona Publishers, 2014.

CARPENTE, A. J. et al. Convergent Validity for the Individual Music-Centered Assessment Profile for Neurodevelopmental Disorders. **Journal of Music Therapy**, v. 59, n. 2, p. 156-175, 2022.

EPSTEIN, S.; ELEFANT, C.; THOMPSON, G. Music Therapists' Perceptions of the Therapeutic Potentials Using Music When Working With Verbal Children on the Autism Spectrum: A Qualitative Analysis. **Journal of Music Therapy**, v. 57, n. 1, p. 66-90, 2020.

FENG, H.; MAHOOR, M. H.; DINO, F. A Music-Therapy Robotic Platform for Children With Autism: A Pilot Study. **Frontiers in Robotics and IA**, v. 9, p. 1-15, 2022.

GERETSEGGER, M.; ELEFANT, C.; MOSSLER, K. A. Music therapy for people with autism spectrum disorder. **Cochrane Library**, n. 6, p. CD004381, 2014.

GOLD, C.; WIGRAM, T.; ELEFANT, C. Music therapy for autistic spectrum disorder. **Cochrane Library**, n. 2, p. CD004381, 2006.

HATAHET, M.; SÁRVÁRY, A.; SÁRVÁRY, A. Music Therapy as a Tool to Unveil Musical Potential or Hidden Savant in Children with Autism: A Case Study. **Children**, v. 11, n. 12, p. 1543, 2024.

HE, Y. et al. Effects of Mozart-Orff parent-child music therapy among mothers and their preschool children with autism spectrum disorder: A mixed-methods randomised controlled trial. **BMC Pediatrics**, v. 24, n. 665, p. 1-14, 2024.

JASCHKE, A. C. et al. Study protocol of a randomized control trial on the effectiveness of improvisational music therapy for autistic children. **BMC Psychiatry**, v. 24, n. 637, p. 1-12, 2024.

KANA, R. K. et al. Functional brain networks and white matter underlying theory-of-mind in autism. **Social Cognitive and Affective Neuroscience**, v. 9, n. 1, p. 98. 105, 2019.

KE, X. et al. Effectiveness of music therapy in children with autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Psychiatry**, v. 13, 2022.

MAENNER, M. J. et al. Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years - Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States. **Centers for Disease Control and Prevention**, v. 69, n. 4, p. 1-16, 2020.

MÖSSLER, K. et al. Attunement in Music Therapy for Young Children with Autism: Revisiting Qualities of Relationship as Mechanisms of Change. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 50, p. 3921-3934, 2020.

PRÉGENT, A. M. et al. Response to Music-Mediated Intervention in Autistic Children with Limited Spoken Language Ability. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 54, p. 1438-1452, 2023.

RABEYRON, T. et al. A Randomized Controlled Trial of 25 Sessions comparing Music Therapy and Music Listening for Children with Autism Spectrum Disorder. **Psychiatry Research**, v. 293, 2020.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão Integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.

SRAVANTI, L. et al. Musical preferences of Indian children with autism spectrum disorder and acceptability of music therapy by their families: An exploratory study. **Industrial Psychiatry Journal**, v. 32, 2023.

WILLIAMS, N. M. R.; THAUT-HURT. C.; THAUT-H, M. Novel Screening Tool and Considerations for Music Therapists Serving Autistic Individuals via Telehealth: Qualitative Results from a Survey of Clinicians Experiences. **Journal of Music Therapy**, v. 59, n. 4, p. 368-393, 2022.

WILLIAMS, T. I. et al. A randomised controlled feasibility trial of music-assisted language telehealth intervention for minimally verbal autistic children - the MAP study protocol. **Pilot Feasibility Stud**, v. 7, n. 182, 2021.

WILLIAMS, I. et al. Using music to assist language learning in autistic children with minimal verbal language: The Map feasibility RCT. **Autism**, v. 28, n. 10, p. 2515-253, 2024.

Submetido em: 09/07/2026

Aceito em: 31/07/2026

Publicado em: 31/08/2026

Avaliado pelo sistema *double blind* review

SAÚDE MENTAL DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE A PERSPECTIVA BIOPSIKOSSOCIAL, OCUPACIONAL E ACADÊMICA

DOI: <https://doi.org/10.31692/2764-3433.v6i1.318>

¹GEOVANNA GABRYELE DOS SANTOS SILVA

Discente de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Pernambuco, geovanna.gabryele@ufpe.br

²MANOELE DE FÁTIMA DA SILVA AMARAL

Discente de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Pernambuco

³JAYNE BARBOSA DA SILVA

Discente de Enfermagem, Centro Universitário Brasileiro

⁴MARCUS VINICIUS NASCIMENTO OLIVEIRA

Discente de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Pernambuco

⁵LARA STEFANY DA SILVA MOREIRA

Discente de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Pernambuco

⁶LUCAS ANDRÉ NERI PAES BARBOSA

Discente de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Pernambuco

⁷LAUANY LARISSA JANUÁRIO DA SILVA

Discente de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Pernambuco

⁸CAIO VICTOR BARROS GONÇALVES DA SILVA

Biomédico, Mestrando em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

Introdução: A ampliação do acesso ao ensino superior no Brasil nas últimas décadas representa um avanço social relevante, mas também expõe novos desafios relacionados à saúde mental dos universitários. O ingresso na universidade constitui um período de transição marcado por mudanças no estilo de vida, pela assunção de responsabilidades e pela pressão por desempenho, fatores que impactam o equilíbrio emocional e o bem-estar psicológico. **Objetivo:** identificar os fatores ocupacionais e biopsicossociais que influenciam a saúde mental e o bem-estar de estudantes universitários, com base nas evidências mais recentes sobre o tema. **Metodologia:** trata-se de uma revisão integrativa da literatura, conduzida em março de 2025, com buscas realizadas nas bases BVS (LILACS Plus) e PubMed. Utilizaram-se os descritores “Mental Health”, “Students” e “Universities”, cruzados pelo operador booleano AND. Após a aplicação dos critérios de inclusão — artigos disponíveis na íntegra, publicados entre 2020 e 2025, em português, inglês ou espanhol — e exclusão de duplicados e revisões de literatura, foram selecionados 11 estudos para análise. **Resultados e discussão:** os achados indicam que a saúde mental dos universitários é afetada por fatores individuais (gênero, histórico familiar, orientação sexual), acadêmicos (sobrecarga de atividades, exigências curriculares, desempenho) e sociais (renda, moradia, apoio institucional, capital social). Observou-se relação bidirecional entre desempenho acadêmico e bem-estar psicológico: estudantes com melhor rendimento tendem a apresentar maior estabilidade emocional, e vice-versa. Identificaram-se ainda prevalências elevadas de ansiedade, estresse, depressão e comportamento suicida, sobretudo em cursos da área da saúde. **Conclusão:** conclui-se que os fatores biopsicossociais e ocupacionais influenciam diretamente o equilíbrio mental dos universitários, exigindo ações institucionais voltadas à promoção da saúde emocional, prevenção do adoecimento e fortalecimento das políticas de assistência estudantil. Persistem lacunas sobre carga horária, tempo de deslocamento e diferenças entre instituições, o que reforça a necessidade de pesquisas mais abrangentes.

Palavras-Chave: Apoio psicossocial; Desempenho acadêmico; Universidades; esgotamento psicológico; saúde do estudante.

INTRODUÇÃO

O acesso ao ensino superior no Brasil ampliou-se significativamente nas últimas décadas, configurando um avanço social relevante ao permitir que diferentes grupos alcançassem oportunidades antes restritas. Contudo, junto a esse progresso emergem novos desafios, entre eles o aumento das demandas psicológicas sobre os universitários, cuja saúde mental passou a constituir uma preocupação crescente no campo da saúde pública (Faria; Silveira; Viegas, 2021).

Do ponto de vista social e econômico, observa-se uma alta prevalência de sofrimento mental entre estudantes do ensino superior, independentemente do tipo de instituição frequentada. As diferenças entre universidades públicas e privadas são sutis: a tensão é, em média, 3,3 pontos percentuais maior e a depressão 0,9 em estudantes da rede pública, o que evidencia a abrangência do problema e a diversidade de perfis afetados (Faria; Silveira; Viegas, 2021). Além das pressões acadêmicas, fatores externos — como expectativas familiares, limitações financeiras e condições precárias de moradia — configuram-se como elementos de risco adicionais para o adoecimento psíquico (Barros e Peixoto, 2022).

A saúde mental no contexto universitário pode ser compreendida como o equilíbrio necessário para que o estudante enfrente as demandas cotidianas sem comprometer sua vida emocional, social e profissional. Entretanto, esse equilíbrio é frequentemente ameaçado. Casos de suicídio, surtos psicóticos e uso de substâncias psicoativas têm sido relatados como desdobramentos da dificuldade de adaptação ao ambiente acadêmico, o que evidencia a gravidade do cenário (Marques; Oliveira; Santos, 2025).

O sofrimento mental entre estudantes decorre de um conjunto de fatores interligados, que envolvem tanto aspectos individuais quanto institucionais. Em um estudo realizado com graduandos da área da saúde de uma universidade pública, o estresse foi identificado em proporções entre 45% e 100%, intensificado por dificuldades acadêmicas, ausência de atividade profissional remunerada e falhas no autogerenciamento da vida (Murakami *et al.*, 2024). Sintomas como ansiedade, depressão e esgotamento emocional aparecem de forma recorrente, refletindo a sobreposição de pressões acadêmicas, sociais e pessoais (Do Rosário Reis *et al.*, 2025).

Essas condições comprometem a integridade psicológica e impactam o desenvolvimento futuro do estudante, interferindo em suas relações familiares, profissionais e sociais. Além das repercussões individuais, o fenômeno também produz consequências coletivas: a deterioração da saúde mental de futuros profissionais pode resultar na perda de investimentos educacionais e na redução da qualidade dos serviços prestados (Marques;

Oliveira; Santos, 2025).

Compreender esse panorama implica reconhecer a multiplicidade de fatores que sustentam o sofrimento mental e a necessidade de abordagens sensíveis às especificidades de cada contexto. Pesquisas recentes indicam a importância de estratégias institucionais voltadas à promoção da saúde mental, com ações preventivas, investimentos direcionados e análises que considerem as diferentes realidades estudantis (Araújo *et al.*, 2024). Ainda assim, observa-se carência de investigações que aprofundem as raízes estruturais e biopsicossociais desse sofrimento, bem como de políticas efetivas de acolhimento e acompanhamento psicológico (Barros e Peixoto, 2022).

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo geral identificar os fatores ocupacionais e biopsicossociais que influenciam a saúde mental dos estudantes universitários. Especificamente, busca analisar o contexto acadêmico e seus impactos sobre o bem-estar, caracterizar o perfil associado aos diferentes níveis de saúde mental e investigar de que forma as questões emocionais e psicológicas são representadas nessa população.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, realizada no mês de março de 2025. Esse método de pesquisa permite a busca, avaliação crítica e síntese das evidências disponíveis sobre determinado tema, resultando na identificação do estado atual do conhecimento científico. Fundamentada na Prática Baseada em Evidências (PBE), a revisão integrativa possibilita a investigação no campo da saúde quanto à implementação de intervenções efetivas, à redução de custos assistenciais e à identificação de lacunas que orientam futuras pesquisas (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

A investigação foi conduzida a partir da seguinte pergunta norteadora: “Quais são os fatores ocupacionais e biopsicossociais que influenciam a saúde mental e impactam o bem-estar dos estudantes universitários?”

ESTRATÉGIA DE BUSCA

A busca dos estudos foi realizada nas bases de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) — especificamente na Coleção LILACS Plus — e na PubMed. Foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “*Mental Health*”, “*Students*” e “*Universities*”, combinados pelo operador booleano “AND”, por meio da seguinte expressão no mecanismo de busca avançada: ((*Mental Health*) AND (*Students*) AND (*Universities*)).

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídos na revisão:

- Artigos disponíveis na íntegra e gratuitamente acessíveis;
- Publicações nos idiomas português, inglês e espanhol;
- Estudos publicados nos últimos cinco anos (2020–2025);
- Pesquisas do tipo observacional, de prevalência, diagnóstico, etiologia ou ensaio clínico controlado.

Foram excluídos:

- Artigos duplicados entre as bases de dados;
- Estudos voltados a programas de pós-graduação;
- Revisões de literatura (narrativas, integrativas, sistemáticas, bibliográficas ou meta-análises);
- Trabalhos de anais de eventos científicos;
- Pesquisas que tangenciam o objetivo do presente estudo, sem abordar diretamente os fatores ocupacionais e biopsicossociais relacionados à saúde mental de estudantes universitários.

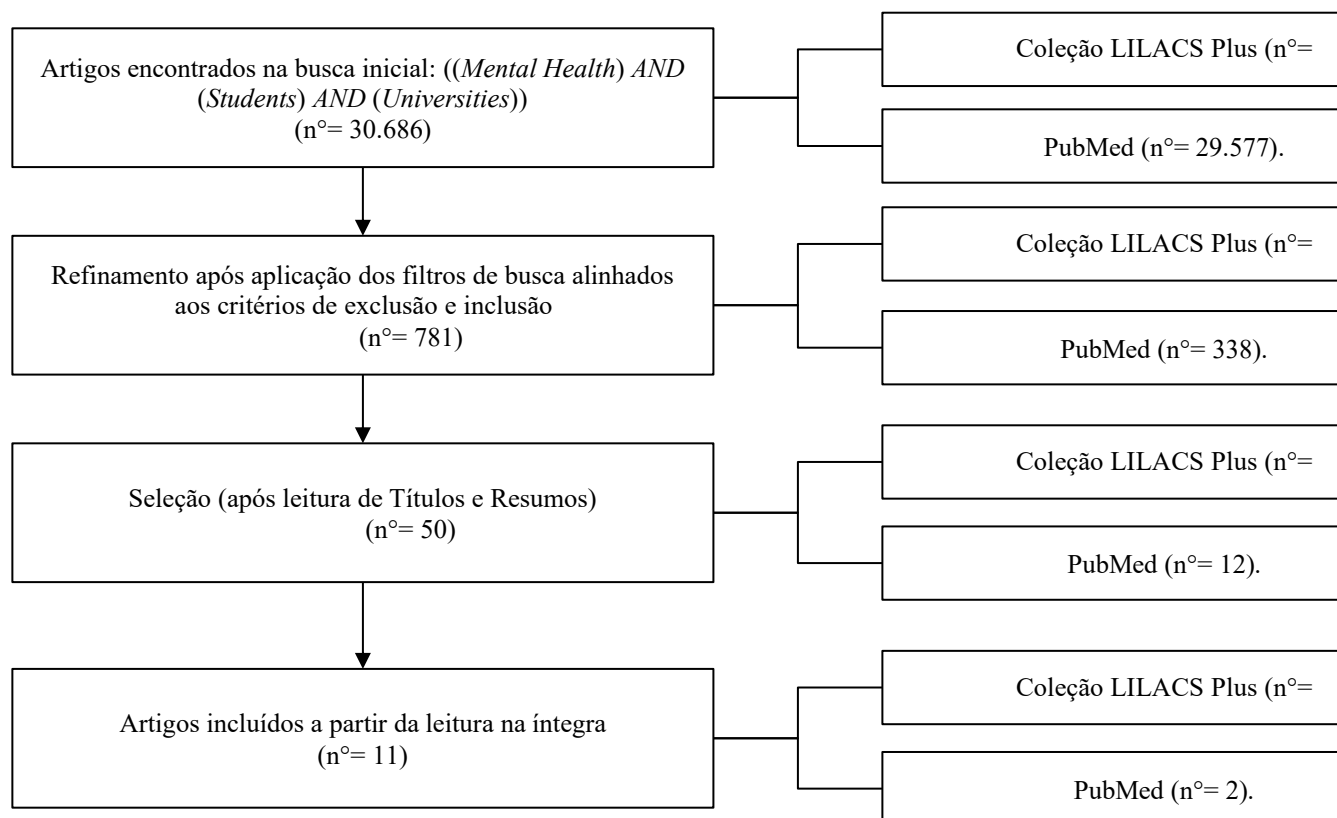
PROCESSO DE SELEÇÃO E ELEGIBILIDADE

Para a gestão das referências bibliográficas, identificação e exclusão de duplicatas, bem como para a triagem de títulos e resumos, utilizou-se a plataforma de seleção sistemática Rayyan (Ouzzani *et al.*, 2016). O processo de seleção foi realizado de forma independente pelos autores, utilizando o recurso de cegamento (blind mode) oferecido pela ferramenta para garantir a imparcialidade na aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.

Na busca inicial, sem aplicação de filtros, foram identificados 1.109 artigos na Coleção LILACS Plus e 29.577 artigos na PubMed. Após o refinamento com os critérios estabelecidos, o número reduziu-se para 443 artigos na LILACS Plus e 338 artigos na PubMed. Posteriormente, com a leitura dos títulos e resumos, foram selecionados 38 estudos na LILACS Plus e 12 na PubMed, que seguiram para leitura na íntegra.

Ao final da triagem, 11 artigos atenderam plenamente aos critérios de inclusão e compuseram o corpus final desta revisão — sendo 9 provenientes da LILACS Plus e 2 da PubMed — conforme representado na Figura 1.

Figura 1 - Processo de seleção de artigos para compor a amostra da revisão.



Fonte: Autoral (2026).

EXTRAÇÃO E CATEGORIZAÇÃO DOS DADOS

A extração dos dados foi realizada por meio de um instrumento estruturado, elaborado previamente para garantir a precisão, reprodutibilidade e integridade das informações coletadas. Foram extraídos dos artigos: título, autoria, ano de publicação, objetivo, temática principal, público-alvo, área de formação dos estudantes e os principais fatores biopsicossociais e ocupacionais identificados.

A análise e síntese dos dados ocorreram em duas etapas complementares: quantitativa e qualitativa.

- **Análise Quantitativa:** Os dados numéricos, como as taxas de prevalência de sintomas (depressão, ansiedade e estresse), os índices de risco e comportamento suicida, e as áreas de formação dos universitários mais prevalentes nos estudos, foram organizados em frequências absolutas e percentuais, permitindo uma visão panorâmica da produção científica sobre o tema.
- **Análise Qualitativa e Categorização:** para os dados de natureza textual (objetivos, resultados e discussões dos estudos), utilizou-se a Análise de Conteúdo proposta por

Bardin (2010), por sua sistematização para identificar categorias temáticas e inferir significados a partir de dados textuais.

O processo seguiu as três fases clássicas:

1. Pré-análise: leitura flutuante do material, definição do corpus e identificação dos objetivos de análise;
2. Exploração do material: codificação e recorte do texto em unidades de registro (frases ou parágrafos) relacionadas aos temas centrais;
3. Tratamento dos resultados e inferência: agrupamento das unidades por similaridade temática, originando as categorias finais de análise.

A síntese das evidências foi conduzida à luz da pergunta norteadora, resultando em conclusões analíticas sobre os fatores que influenciam a saúde mental e os desafios que o ambiente acadêmico impõe ao bem-estar dos estudantes universitários. Para garantir a transparência e o rigor metodológico, seguiram-se as orientações do PRISMA (2020) (Tricco *et al.*, 2018) para a elaboração do relatório da revisão integrativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos selecionados para compor a presente pesquisa foram caracterizados no quadro 1, sendo categorizados em: autores (por ordem alfabética), título, ano, tipo de estudo, a base de dados onde foram encontrados e o objetivo geral que cada um apresenta. Sendo analisados 11 estudos publicados entre 2020 e 2024, com diferentes delineamentos metodológicos. A maioria dos estudos é de caráter transversal e quantitativo, com abordagem descritiva e exploratória, predominando as bases LILACS, PubMed, Index Psicologia e BDENF.

Quadro 1 - Artigos selecionados para a revisão e seus principais achados.

AUTORES	TÍTULO DO ARTIGO	ANO	TIPO DE ESTUDO	BASE DE DADOS	OBJETIVO
Barros e Peixoto	Saúde Mental e Cotas: um Estudo Comparativo entre Estudantes Universitários no Brasil	2023	Estudo quantitativo de corte transversal, de caráter descritivo e exploratório.	LILACS e Index Psicologia	Comparar a saúde mental de estudantes cotistas e não cotistas, avaliando diferenças nas prevalências de sintomas de depressão, ansiedade e estresse entre os dois grupos.
Cristo	Estresse, Ansiedade e Depressão em Calouros de Uma Faculdade Pública no Nordeste, Brasil	2023	Pesquisa transversal, quantitativa, descritiva e exploratória.	LILACS	Avaliar a prevalência e o grau de severidade dos sintomas de estresse, ansiedade e depressão em estudantes universitários do primeiro ano de graduação em uma faculdade pública no

					interior do Rio Grande do Norte.
Darré	<i>Trastornos mentales y bajos niveles de bienestar psicológico en estudiantes universitarios</i>	2023	Estudo descritivo transversal.	LILACS e BDNPAR	Caracterizar o estado de saúde mental e o nível de bem-estar psicológico de estudantes de uma faculdade da Universidade.
Flesch <i>et al.</i>	Episódio depressivo maior entre universitários do sul do Brasil	2020	Estudo transversal censitário.	LILACS e MEDLINE	Avaliar a prevalência e os fatores associados ao episódio depressivo maior em universitários, com ênfase na influência do meio acadêmico, da área de estudo escolhida pelo universitário e do ambiente onde ele está inserido.
Li <i>et al.</i>	<i>Psychological distress and its associated risk factors among university students</i>	2020	Estudo transversal.	PubMED	Determinar os fatores de risco de sofrimento psicológico.
Lima <i>et al.</i>	Sofrimento psíquico dos universitários de enfermagem no contexto da vida acadêmica	2021	Pesquisa descritiva, de abordagem qualitativa.	LILACS e BDNF	Analisar o sofrimento psíquico entre universitários de enfermagem no contexto da vida acadêmica.
Moraes <i>et al.</i>	<i>Risk of suicide among nursing students</i>	2021	Esta foi uma pesquisa transversal e quantitativa.	LILACS, BDNF e MEDLINE	Identificar o risco e o grau de risco de suicídio em estudantes de enfermagem de uma instituição pública do interior de Pernambuco, Brasil.
Santiago <i>et al.</i>	Índices de depressão, ansiedade e estresse entre estudantes de enfermagem e medicina do Acre	2021	Estudo transversal, descritivo e de abordagem quantitativa.	LILACS	Evidenciar índices de depressão, ansiedade e estresse entre estudantes dos cursos de enfermagem e medicina de um centro universitário do Acre.
Santos <i>et al.</i>	Prevalência, severidade e fatores associados à depressão em estudantes universitários	2021	Estudo transversal de caráter descritivo.	Index Psicologia e LILACS	Identificar a prevalência, a severidade e os fatores associados à depressão entre estudantes universitários no Distrito Federal.
Silva e Marcolan	<i>Suicidal behavior in healthcare students at a private university</i>	2024	Pesquisa quantitativa, exploratória-descritiva.	LILACS e BDNF	Analisar a presença do comportamento suicida em universitários dos cursos da saúde de universidade privada.
Sotaquirá <i>et al.</i>	<i>Social Capital and Lifestyle Impacts on Mental Health in University Students in Colombia: An Observational</i>	2022	Estudo longitudinal.	PubMED	Explorar a relação entre sintomas depressivos e capital social e estilos de vida por meio de um estudo de medidas repetidas, incluindo duas medições com intervalo de 6 meses durante o primeiro ano

	Study				de estudos universitários.
--	-------	--	--	--	----------------------------

Fonte: Autoral (2026).

Na presente revisão, se tem um retratado da literatura que dialoga com o apontado por Ribeiro *et al.* (2023), principalmente com os resultados dos estudos de Cristo (2023) e Lima (2021) mostram que estudantes da área da Saúde, como Nutrição, Fisioterapia, Enfermagem e Medicina, apresentam altas médias de estresse e ansiedade. E os fatores intrinsecamente associados a essa realidade são a sobrecarga de conteúdo, a exigência de atividades extracurriculares, a responsabilidade de lidar com a vida e a saúde de outras pessoas nos estágios, e a pressão por um bom desempenho em um ambiente altamente competitivo. Além disso, o alto índice de risco de suicídio encontrado em alguns estudos, como o de Moraes (2021), reforça a necessidade urgente de intervenções específicas para essas graduações.

Na análise dos dados foi levantado as palavras-chaves, representado no Quadro 2, em que observa-se a Saúde Mental como o eixo central das pesquisas e associada a termos como depressão, estresse, ansiedade, sofrimento psíquico e bem-estar psicológico que aparecem com destaque, refletindo um cenário de adoecimento emocional frequente entre estudantes, especialmente em cursos da área da saúde. Esses achados corroboram o com os fatores evidenciados que corroboram com o sofrimento mental em estudantes, seja a exposição a jornadas exaustivas ou ambientes competitivos.

A presença das palavras-chaves como fatores de risco, suicídio e cotas também revela uma preocupação com dimensões estruturais e sociais que atravessam a vida acadêmica, indicando que o sofrimento mental não é isolado, mas sim influenciado por desigualdades e vulnerabilidades pré-existentes. Assim, o quadro sintetiza os temas mais frequentes da produção científica analisada, mas também aponta as urgência de políticas de apoio psicológico e social nas universidades, reforçando que o bem-estar emocional é condição indispensável para o sucesso acadêmico e para a formação de profissionais saudáveis e preparados para atuar em suas áreas.

Quadro 2 - Análise das Palavras-chaves.

Palavras-chave	nº repetições
Saúde Mental	8
Depressão e/ou Sintomas Depressivos e/ou Transtorno Depressivo	6
Estudantes	5
Universidade	4
Ensino Superior e/ou Educação Superior	3
Fatores de Risco e/ou Risco	3
Estresse e/ou Estresse Psicológico	2
Enfermagem e/ou Estudantes de Enfermagem	2
Estudante Universitário	2
Ansiedade	2
Epidemiologia	2
Suicídio	1
Psicologia	1
Cotas	1
Sofrimento psíquico	1
Bem-estar psicológico	1

Fonte: Autoral (2026).

Em acréscimo, a partir da análise dos dados da amostra foram elencados três principais pontos para uma reflexão crítica, sendo um deles a Prevalência e Padrões de Sofrimento Mental em Universitários, o outro referente a Saúde Mental e o Engajamento nas Ocupações Humanas.

PREVALÊNCIA E PADRÕES DE SOFRIMENTO MENTAL EM UNIVERSITÁRIOS

Na análise da prevalência e identificação dos fatores relacionados à saúde mental, a coleta de dados apresenta um retrato da diversidade de fatores que influenciam a saúde mental dos estudantes no contexto universitário. Os estudos selecionados nesta revisão de literatura foram sintetizados no quadro 3, o qual procura relacionar os fatores associados à saúde mental dos universitários com os estudos que os mencionam e os apontam. Dessa forma, expõe-se a correlação entre os seguintes achados.

Quadro 3. Relação entre fatores relacionados à saúde mental do universitário.

Fatores relacionado a saúde mental do universitário	Estudos que Mencionam o Fator
Sintomas de depressão.	Barros e Peixoto, Cristo, Darré, Flesch <i>et al.</i> , Lima, Moraes, Santiago, Santos, Sotaquirá.
Sintomas de ansiedade.	Barros e Peixoto, Cristo, Darré, Lima, Santiago, Sotaquirá
Sintomas de estresse.	Barros e Peixoto, Cristo, Lima, Sotaquirá.
Comportamento suicida/pensamentos suicidas.	Moraes, Santos, Silva e Marcolan.
Gênero (feminino/masculino).	Barros e Peixoto, Cristo, Flesch <i>et al.</i> , Li, Sotaquirá, Bendtsen, Caballero.
Renda/aspectos financeiros.	Barros e Peixoto, Lima, Santiago.
Condições de moradia.	Barros e Peixoto, Flesch <i>et al.</i> , Santiago, Sotaquirá.

Uso/abuso de álcool/drogas.	Flesch <i>et al.</i> , Sotaquirá.
Atividades de lazer/esporte.	Barros e Peixoto, Santiago, Sotaquirá.
Desempenho acadêmico/exigências do curso.	Flesch <i>et al.</i> , Lima.
Fatores relacionado a saúde mental do universitário	Estudos que Mencionam o Fator
Sobrecarga acadêmica/carga horária.	Lima.
Conflitos interpessoais (acadêmicos).	Lima.
Estágios supervisionados.	Lima.
Expectativas frustradas sobre o curso.	Lima.
Pressão social e familiar.	Lima.
Histórico familiar de depressão.	Flesch <i>et al.</i>
Orientação sexual (LGBTQIAPN+).	Flesch <i>et al.</i>
Prática de exercícios físicos.	Li, Sotaquirá.
Nível de escolaridade dos pais.	Li.
Psicoterapia/tratamento psiquiátrico.	Santiago.
Uso de medicamentos para desempenho.	Santiago.
Capital social.	Sotaquirá.
Qualidade do Sono	Sotaquirá.

Fonte:Autoral (2026).

Com esse panorama os dados apresentados demonstram um quadro de vulnerabilidade sobre a saúde mental dos universitários, revelando uma crise que transcende o estresse acadêmico. A alta prevalência de sintomas de ansiedade, depressão e estresse em diferentes estudos, como os de Darré (2023) e Santos (2021), aponta para uma realidade onde mais da metade dos estudantes enfrenta algum tipo de transtorno mental.

Em relação à prevalência de sintomas que afetam a saúde mental dos universitários, Barros e Peixoto (2023) apontam maiores prevalências de sintomas de depressão, ansiedade e estresse dentro da faixa de sintomas considerados normais, e de ansiedade e estresse dentro da faixa de sintomas leves. Já os cotistas apresentaram prevalências mais altas nos níveis de sintomas graves e extremamente graves para depressão e ansiedade, e extremamente graves para estresse.

Ademais, os não cotistas mostraram maior prevalência de sintomas mais leves. Por outro lado, os cotistas são proporcionalmente predominantes nas faixas que acumulam maior número de sintomas, e conseqüentemente maior gravidade de adoecimento, embora as diferenças entre os dois grupos sejam pequenas em todas as faixas. Os resultados de Barros e Peixoto (2023) sugerem que as diferenças na condição de saúde mental entre estudantes cotistas e não cotistas podem ser mais bem compreendidas a partir de fatores como desempenho acadêmico,

competição entre colegas, demandas e prestígio social do curso. Além disso, o fator financeiro e os aspectos relacionados a ele, como condições de moradia, práticas de esporte e lazer, mobilidade urbana e a possibilidade de adquirir materiais de estudo (livros, computadores, instrumentos etc), também desempenham um papel relevante sobre essa questão, uma vez que podem contribuir minimizando ou evitando alguns fatores estressantes.

Os dados de Barros e Peixoto (2023) complementam e reforçam o que foi evidenciado por Cristo (2023), pois apontam para uma maior média dos sintomas de estresse, comparado aos sintomas de ansiedade entre os estudantes participantes, . No quadro geral, o fator ansiedade apresentou o menor escore médio em todos os cursos, sendo seguidos pelos fatores estresse e depressão. Ademais, o recorte de gênero mostrou que as estudantes do sexo feminino apresentaram médias maiores em quase todos os fatores, com exceção do fator depressão. No recorte de cursos, o estudo de Cristo (2023) aponta que as graduações na área da saúde se destacam, com Fisioterapia e Nutrição apresentando as maiores médias, enquanto o fator depressão obteve maior escore médio no curso de Psicologia. O resultado do teste de Kruskal-Wallis não evidenciou diferença estatisticamente significativa no fator ansiedade. O teste post hoc par a par indicou que, no fator estresse, as diferenças significativas estão presentes apenas entre os cursos de Fisioterapia e Nutrição.

O estudo de Flesch *et al.* (2020) aponta que os fatores associados ao Episódio de Depressão Maior (EDM) incluem: sexo feminino, faixa etária entre 21 e 23 anos, histórico familiar de depressão, orientação sexual, morar com amigos e colegas, desempenho acadêmico, satisfação acadêmica, uso abusivo de álcool e consumo de drogas ilícitas. Ademais, outro fator identificado foi a prevalência de EDM entre os estudantes das áreas de ciências sociais aplicadas e humanas, bem como de linguística, letras e artes. O bom desempenho acadêmico é um marcador significativo de sucesso e desenvolvimento dos estudantes, indicando uma capacidade de resposta positiva à competitividade e ao alto nível de exigência presentes na universidade. Essa associação é bidirecional, uma vez que o estudante já deprimido tende a encontrar maiores dificuldades na realização de suas atividades diárias, assim como pode ficar ainda mais deprimido devido ao baixo desempenho alcançado, podendo gerar insatisfação.

Os dados de Darré (2023) referem-se aos estudantes, apontando a presença de sintomas de transtornos mentais em 65% dos universitários, sendo a ansiedade com 87,15%, a depressão com 66,88%, e o conjunto de depressão e ansiedade com 64,34% de prevalência. É destacado que seus achados estão em sintonia com o cenário descrito na literatura latino-americana e em outros estudos sobre a saúde mental de estudantes de diversos cursos e localidades. Outro aspecto abordado é a associação entre a prevalência desses sintomas de transtornos mentais

(ansiedade e depressão) e o bem-estar do estudante, com a existência desses sintomas impactando negativamente o desenvolvimento pessoal, social e acadêmico, e refletindo também em seu futuro profissional.

Os achados de Li (2020) corroboram com os fatores apontados anteriormente pelos demais autores, exceto pela ausência de uma associação significativa entre sofrimento psicológico e gênero. Além disso, é destacado que a prática de exercícios de baixa e alta intensidade, pelo menos uma vez por semana, e o nível de escolaridade dos pais foram fatores analisados, sendo encontrado a existência de uma relação entre o nível de escolaridade dos pais e a prática de exercícios de alta e baixa intensidade, os quais se mostraram associados ao sofrimento psicológico.

As informações do estudo de Moraes (2021) corroboram com os fatores citados pelos demais estudos e fazem uma análise acerca dos índices de risco de suicídio, encontrando uma prevalência de 53,3%. Ressalta-se ainda que, 22,7% dos universitários relataram histórico de tentativas de suicídio.

Santiago (2021) apresenta dados relevantes sobre o perfil habitacional e ocupacional dos estudantes, revelando que 76% residem acompanhados e 81% não exercem atividades remuneradas. Em relação ao histórico de cuidados em saúde, 48,60% dos participantes relataram nunca ter realizado psicoterapia e 57% afirmaram nunca ter passado por tratamento psiquiátrico anterior. Quanto ao uso de substâncias para otimização do desempenho acadêmico, o estudo destaca que 36% dos graduandos de enfermagem e 27% dos discentes de medicina nunca utilizaram medicamentos com essa finalidade. Por fim, ao comparar os índices de adoecimento entre os cursos, observou-se que os estudantes de enfermagem apresentam médias de sintomas de depressão (1,47) e ansiedade (1,11) superiores às encontradas entre os acadêmicos de medicina (0,9 e 0,87, respectivamente).

Os dados de Santos (2021) revelam uma frequência de depressão de 96,6% na amostra estudada, índice que reforça a gravidade do cenário de adoecimento no grupo específico analisado, variando em diferentes níveis de severidade. Embora a maioria dos casos seja de depressão leve, é crucial a atenção acadêmica devido ao risco de evolução para quadros mais graves (PHQ-9, 18). Um estudo na Arábia Saudita, o qual incluiu 1.245 estudantes mostrou que 34% apresentaram depressão leve, 26% mínima, 24,6% moderada, 10,4% moderadamente grave e 5% grave.

Silva e Marcolan (2024) complementam dados sobre o suicídio, apontando que, entre os participantes, 20,48% apresentaram comportamento suicida, 27,96% relataram pensamentos suicidas, 9,63% tentaram suicídio e 3,85% exibiram comportamento suicida nos 30 dias

anteriores à pesquisa. Universitários da área da saúde mostraram-se expostos a comportamento suicida devido a estressores familiares, emocionais e sociais, somados às dificuldades acadêmicas, o que causou ou agravou o sofrimento psicológico.

Sotaquirá (2022) apresenta em seus dados que a taxa de sintomas depressivos na Colômbia está entre as da Bélgica (22%) e do Brasil (86%), sendo similar à de Omã (41%) e Taiwan (40%). O risco de depressão aumentou para mulheres, com menor capital social, alto estresse percebido e má qualidade do sono. O capital social mostrou-se protetor à saúde mental, reduzindo isolamento, depressão, ansiedade e estresse, além de promover hábitos saudáveis. Diferenças de gênero indicam maior expressão emocional por mulheres. O estresse percebido foi um fator relevante: 98,85% da amostra relatou níveis moderados a altos, e 77,50% dos participantes com alto estresse apresentaram BDI-S > 35. O uso de tabaco aumentou o risco de depressão, associado a efeitos cognitivos. A diminuição no consumo de álcool e tabaco (da onda 1 para a 2) pode ser atribuída ao confinamento e ao retorno dos estudantes à casa dos pais, facilitando a cessação.

A complexidade dessa problemática reside na multidimensionalidade desse sofrimento e dos seus fatores que vão muito além da sala de aula. Como por exemplo, a pressão por alto desempenho, as incertezas sobre o futuro profissional, as dificuldades financeiras e até mesmo questões de moradia e adaptação social se somam, criando um ambiente de vulnerabilidade constante. Os achados desta revisão corroboram com o senso comum disseminado de que a base do sucesso acadêmico e pessoal dos estudantes, com impactos negativos se estendem para suas carreiras e vidas futuras (Gobena, 2024).

Dessa maneira, temos a universidade, que deveria ser um espaço de nivelamento, sendo um ambiente potencial para exacerbar as desigualdades já existentes, trazendo à tona as barreiras da jornada acadêmica daqueles que vêm de contextos marcados por desigualdades e vulnerabilidades, fundamentando a necessidade de que as políticas de assistência estudantil sejam repensadas para oferecer um suporte psicológico e social mais robusto, expondo a atual carência de atenção nesse âmbito e reconhecendo que o sucesso acadêmico não depende apenas da capacidade intelectual, mas também do bem-estar emocional (Chaudhry *et al.*, 2024).

SAÚDE MENTAL E O ENGAJAMENTO NAS OCUPAÇÕES HUMANAS

Essa revisão aponta para uma concepção e compreensão de que a saúde mental dos universitários é influenciada por uma teia complexa de fatores. Não se trata de uma única causa, mas de uma combinação de questões individuais (gênero, histórico familiar, orientação sexual), acadêmicas (exigências do curso, desempenho) e sociais (moradia, renda, capital social). A

constatação de que o desempenho acadêmico e a saúde mental estão em uma relação bidirecional (melhor desempenho melhora a saúde mental, e vice-versa) torna a questão ainda mais premente. Para enfrentar essa crise, as universidades precisam adotar uma abordagem holística e integrada, que inclua desde a oferta de serviços de saúde mental acessíveis (como a psicoterapia, mencionada por Santiago, 2021) até a promoção de atividades de lazer e a criação de redes de apoio entre os estudantes (Fomina *et al.*, 2024; Cobo-Rendón *et al.*, 2020).

O impacto da entrada no ensino superior no Brasil corrobora para a mudança no perfil ocupacional e, conseqüentemente, nas ocupações desempenhadas pelos sujeitos antes de ingressarem na graduação. Por perfil ocupacional, a associação americana de terapia ocupacional (AOTA, 2020, p. 22) o define como “resumo da história e experiências ocupacionais do/a cliente”; já a world federation of occupational therapy (WFOT, 2012, p.2) define ocupação como “atividades diárias que as pessoas realizam como indivíduos, com famílias e com comunidades para preencher tempo e trazer sentido e propósito à vida”.

Nesse contexto, as ocupações são centrais para a vida dos indivíduos e se relacionam diretamente ao fazer humano, se associando diretamente aos fatores achados relacionados à saúde mental dos universitários, assim como retratado no quadro 4. Assim, abordar a saúde mental dos universitários na perspectiva ocupacional é essencial não apenas pelo viés da Educação se enquadrar como uma ocupação, mas também reconhecer que os impactos a saúde mental do estudante impactam diretamente no equilíbrio e engajamento nas ocupações como um todo, como por exemplo o Sono e Descanso.

Quadro 4. Relação entre fatores relacionados à saúde mental dos universitários e ocupações humanas. Fonte:Autoral.

Ocupações Humanas	Fatores relacionado a saúde mental do universitário
Atividades de vida diária	Sintomas de depressão, Sintomas de ansiedade, Sintomas de estresse.
Atividades de vida diária instrumentais	Sintomas de depressão, Sintomas de ansiedade, Sintomas de estresse.
Gestão de saúde	Uso de medicamentos para desempenho, Uso/abuso de álcool/drogas, Sobrecarga acadêmica/carga horária, Desempenho acadêmico/exigências do curso, Prática de exercícios físicos, Psicoterapia/tratamento psiquiátrico.

Descanso e sono	Qualidade do Sono
Educação	Expectativas frustradas sobre o curso, Estágios supervisionados, Desempenho acadêmico/exigências do curso.
Lazer	Atividades de lazer/esporte.
Participação social	Conflitos interpessoais (acadêmicos) e Pressão social e familiar.

Ademais, sob a perspectiva ocupacional os fatores ambientais como as condições de moradia e fatores pessoais como no caso de Gênero (feminino/masculino), Renda/aspectos financeiros, Orientação sexual (LGBTQIAPN+), Histórico familiar de depressão, Nível de escolaridade dos pais, Capital social se enquadram dentro dos conceitos de Contextos. Como retratado no quadro 5 que demonstra essa relação dos Domínios da prática terapêutica ocupacional trazidos pela *American Occupational Therapy Association* (AOTA). As ocupações contribuem e impactam diretamente com a integralidade do indivíduo, assim como um estilo de vida que pode ser dentro de um espectro positivo de funcionalidade e equilíbrio ocupacional, ou para o viés oposto. E os contextos podem atuar como potencializadores ou barreiras para se estabelecer esse equilíbrio e de se engajar nas ocupações desejadas.

Quadro 5 - Relação entre fatores relacionados à saúde mental dos universitários e ocupações humanas.

Ocupações Humanas	Contextos	Padrões de desempenho
Atividades de vida diária Atividades de vida diária instrumentais Gestão de saúde Descanso e sono Educação Trabalho Brincar/ jogar Lazer Participação social	Fatores ambientais Fatores pessoais	Hábitos Rotinas Papéis Rituais

Fonte: Autoral (2026).

No contexto dos sintomas de depressão, um estudo comparativo surgido na pandemia atenta para a piora no deste quadro nos estudantes. Nele, a depressão é associada à falta de organização de tempo, engajamento em ocupações que deveriam ou gostariam de estar fazendo. Embora a pesquisa aponte que o engajamento ocupacional em atividades tendeu a aumentar durante a pandemia devido ao número de novas demandas, aqueles estudantes mais depressivos, comparados àqueles que não estavam, obtiveram piores resultados (Paixão et al, 2022). Outra pesquisa com alunos cotistas de uma universidade pública revelou que o quadro depressivo aumentou conforme à entrada dos 58% dos cotistas respondentes da pesquisa. Os principais

motivos para o agravamento dos sintomas depressivos foram a carga horária do ensino integral e a intensidade das atividades (Correia, et al, 2023)

Outra problemática pujante no acesso ao ensino superior é a garantia de renda. Em artigo de 2020, Macedo Maia, Souza Cunha Júnior e Sampaio mostram que o quesito financeiro possui um grande impacto na formação acadêmica dos estudantes. A falta de renda dificulta a participação em eventos, publicações e estágios, comprometendo o desempenho dos estudantes durante a progressão dos semestres. Além disso, no mesmo estudo, os autores afirmam que tais fatores, ao aumentarem o estresse, impactam diretamente no descanso e sono dos estudantes, influenciando negativamente a saúde mental (Macedo Maia, Souza Cunha Júnior, Sampaio, 2020).

A mudança de moradia também é sinônimo de afecção no quesito da saúde mental. Conforme destacam Moreira e colaboradores (2020), estudantes que se mudaram da casa dos pais obtiveram menores pontuações quando avaliado o quesito de qualidade de vida, relatando estresse, ansiedade e depressão, qualidade de sono, gestão de tempo, prática de exercícios físicos e as próprias relações interpessoais. Os chamados “fatores ambientais” são aqueles que envolvem aspectos físicos, sociais e atitudinais em que as pessoas estão inseridas e tocam suas vidas (AOTA, 2020). Logo, eles tanto podem ser funcionais ou disfuncionais a depender de como se apresentam, e irão incidir diretamente em como as pessoas participam das suas ocupações.

Outrossim, a perspectiva de gênero possui uma forte influência sobre o desempenho ocupacional de estudantes dentro das universidades. Palma Candia et al (2025) enfatizam que a discriminação é ampla, não somente no aspecto da experiência per si, mas abarcando todo o campus universitário e corpos docente e discente. O estudo indica que mais de 50% dos programas universitários utilizam o masculino genérico como linguagem dominante, o que afasta do debate perspectivas de inclusão por via da neutralidade linguística. Um estudo feito analisando matrizes curriculares dos cursos de Terapia Ocupacional no Brasil permitiu concluir que, embora haja uma maior produção científica da profissão na área, “observa-se um descompasso nos processos de oficialização e institucionalização de temas relativos à ‘questões de gênero’ em Projetos Político Pedagógicos e nas Matrizes Curriculares dos cursos de graduação [...] no Brasil” (Correia; Do Nascimento; Proença; Andrade, 2022). Isto prejudica de forma significativa o envolvimento ocupacional na vida cotidiana, tanto dos estudantes quanto dos docentes, devido à cisgenderidade que obriga-os a se portarem de uma determinada maneira com vista a cumprir regras pré-estabelecidas.

CONCLUSÕES

As evidências reunidas neste estudo reforçam a urgência de um olhar mais atento à saúde mental dos estudantes universitários, especialmente no âmbito das instituições de ensino e da gestão em saúde pública. As implicações para a prática clínica e para os gestores de saúde indicam a necessidade de estruturar políticas institucionais voltadas ao acolhimento psicológico e à promoção do bem-estar, com ações preventivas e contínuas. Investimentos nessa área podem reduzir o risco de adoecimento mental, melhorar o desempenho acadêmico e formar profissionais mais conscientes e emocionalmente preparados para lidar com as demandas e responsabilidades de suas futuras carreiras.

Apesar dos avanços na compreensão do tema, ainda persistem lacunas significativas. Há escassez de dados consistentes sobre variáveis como carga horária de estudos, tempo de deslocamento, características institucionais e diferenças entre universidades públicas e privadas. Fatores que interferem diretamente na rotina e no equilíbrio psicológico dos discentes. Essa ausência de uniformidade nas abordagens metodológicas limita uma análise mais ampla e profunda da diversidade de experiências e perfis estudantis, dificultando a construção de estratégias de intervenção adaptadas a diferentes contextos.

Diante desse cenário, torna-se prioritário o desenvolvimento de pesquisas futuras que incorporem essas variáveis e adotem abordagens multidimensionais, capazes de integrar aspectos ocupacionais, sociais e emocionais. A ampliação desse escopo contribuirá para subsidiar políticas institucionais e práticas de cuidado mais efetivas, respondendo de maneira mais precisa às necessidades da população universitária e promovendo um ambiente acadêmico saudável, inclusivo e humanizado.

REFERÊNCIAS

- AOTA - American Occupational Therapy Association. Enquadramento da Prática da Terapia Ocupacional Domínio e Processo, 4^o edição, 2020.
- BARROS, R. N. de; PEIXOTO, A. de L. A. Integration to higher education and mental health: a study in a brazilian public federal university. **Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 609-631, 2022.
- BARROS, R. N. de; PEIXOTO, A. de L. A. Mental Health and Quotas: A Comparative Study among University Students in Brazil. **Psicologia: Ciência e Profissão**, Brasília, v. 43, p. e255410, 2023.
- CHAUDHRY, S. et al. Student psychological well-being in higher education: The role of internal team environment, institutional, friends and family support and academic engagement. **Plos One**, v. 19, n. 1, p. e0297508, 2024.

COBO-RENDÓN, R. et al. A longitudinal study: Affective wellbeing, psychological wellbeing, self-efficacy and academic performance among first-year undergraduate students. **Scandinavian Journal of Psychology**, Hoboken, v. 61, n. 4, p. 518-526, 2020.

CORREIA, R. L. et al. Desafios para a permanência de estudantes cotistas na graduação em Terapia Ocupacional. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 33, n. 1-3, p. e209733, 2023.

CORREIA, R. L.; NASCIMENTO, I. R. do; PROENÇA, R. O. S.; ANDRADE, F. L. Questões de gênero na formação graduada em Terapia Ocupacional no Brasil. **RevSALUS - Revista Científica Internacional da Rede Acadêmica das Ciências da Saúde da Lusofonia**, v. 4, n. 1, 2022.

CRISTO, F. de. Estresse, ansiedade e depressão em calouros de uma faculdade pública no Nordeste, Brasil. **Revista Psicologia: Teoria e Prática**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. ePTPSP14901-ePTPSP14901, 2023.

DARRÉ, M. V. V. Trastornos mentales y bajos niveles de bienestar psicológico en estudiantes universitarios. **Revista Científica Ciencias de la Salud**, n. 5, p. 19, 2023.

ARAÚJO, L. S. et al. Impactos De Vivências Acadêmicas Sobre A Saúde Mental De Discentes De Uma Universidade Pública No Norte Do Brasil. **Aracê**, v. 6, n. 4, p. 16783-16798, 2024.

FARIA, E. L.; DA SILVEIRA, E. A. A.; DA FONSECA VIEGAS, S. M. Vivências cotidianas na graduação e o impacto na saúde mental de estudantes: scoping review. 2021.

ROSÁRIO REIS, L. D. et al. O Ensino Superior E Seus Impactos Na Saúde Mental Dos Graduandos No Período Pandêmico E Pós Pandemia Da Covid-19. **Revista Foco**, Vitória, v. 18, n. 3, p. e8083-e8083, 2025.

FLESCHE, B. D. et al. Episódio depressivo maior entre universitários do sul do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 54, p. 11, 2020.

FOMINA, T. et al. Stress in the educational environment and its impact on academic success and psychological wellbeing of students. **Natl. Psychol. J**, v. 19, p. 148-160, 2024.

GOBENA, G. A. Effects of Academic Stress on Students' Academic Achievements and Its Implications for Their Future Lives. **Anatolian Journal of Education**, v. 9, n. 1, p. 113-130, 2024.

LI, T. et al. Psychological distress and its associated risk factors among university students. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 66, n. 4, p. 414-418, 2020.

LIMA, D. W. da C. et al. Sofrimento psíquico dos universitários de enfermagem no contexto da vida acadêmica. **Revista de Enfermagem da UFSM**, Santa Maria, v. 11, 2021.

MACÊDO MAIA, J.; SOUZA CUNHA JÚNIOR, O. de; SAMPAIO, E. Saúde mental de estudantes de terapia ocupacional e o ambiente acadêmico. **Revista de Terapia Ocupacional**

da Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 20, p. 121-133, 2020.

MARQUES, E. de M. I.; OLIVEIRA, G. L.; DOS SANTOS, F. R. Saúde mental de universitários: um levantamento com estudantes da área de saúde da rede pública e privada. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, v. 12, p. e026042-e026042, 2025.

MORAES, S. M. A. B. et al. Risk of suicide among nursing students. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 74, n. 06, p. e20200867, 2021.

MURAKAMI, K. et al. Estresse e enfrentamento das dificuldades em universitários da área da saúde. **Psicologia: Ciência e Profissão**, Brasília, v. 44, p. e258748, 2024.

OUZZANI, M. et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews**, v. 5, n. 1, p. 210, 2016.

PAIXÃO, G. M. da et al. Participação ocupacional, estresse, ansiedade e depressão em trabalhadores e estudantes de universidades brasileiras durante a pandemia de COVID-19. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, São Carlos, v. 30, p. e2952, 2022.

PALMA CANDIA, O. et al. Perspectiva de género y diversidades sexuales en el currículo de Terapia Ocupacional de la Universidad de Magallanes. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, São Carlos, v. 33, p. e3898, 2025.

RIBEIRO, N. et al. The impact of extracurricular activities on university students' academic success and employability. **European Journal of Higher Education**, v. 14, n. 3, p. 389-409, 2024.

SANTIAGO, M. B. et al. Índices de depressão, ansiedade e estresse entre estudantes de enfermagem e medicina do Acre. **Revista Psicologia, Diversidade e Saúde**, Salvador, v. 10, n. 1, p. 73-84, 2021.

SANTOS, L. B. dos et al. Prevalencia, severidad y factores asociados a la depresión en estudiantes universitarios. **SMAD. Revista Eletrônica Saúde Mental Álcool e Drogas**, Ribeirão Preto, v. 17, n. 1, p. 92-100, 2021.

SILVA, T. C. M. F.; MARCOLAN, J. F. SUICIDAL BEHAVIOR IN HEALTHCARE STUDENTS AT A PRIVATE UNIVERSITY. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, 2024.

SOTAQUIRÁ, L. et al. Social capital and lifestyle impacts on mental health in university students in Colombia: an observational study. **Frontiers in Public Health**, Lausanne, v. 10, p. 840292, 2022.

Submetido em: 06/06/2026

Aceito em: 31/07/2026

Publicado em: 31/08/2026

Avaliado pelo sistema *double blind review*

USO DE INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS GENERATIVAS NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: DESAFIOS ÉTICOS IMPACTOS NA APRENDIZAGEM UMA REVISÃO INTEGRATIVA

DOI: <https://doi.org/10.31692/2764-3433.v6i1.318>

¹LARA STEFANY DA SILVA MOREIRA

Discente de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Pernambuco, lara.moreira@ufpe.br

²GEOVANNA GABRYELE DOS SANTOS SILVA

Discente de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Pernambuco

³LUCAS ANDRÉ NERI PAES BARRETO

Discente de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Pernambuco

⁴LAUANY LARISSA JANUÁRIO DA SILVA

Discente de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Pernambuco

⁵GIWELLEN FELIX SANTOS

Discente de Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Pernambuco

⁶ELIAS LUIZ DA SILVA FILHO

Discente de Administração, Universidade Federal Rural de Pernambuco

⁷CAIO VICTOR BARROS GONÇALVES DA SILVA

Biomédico, Mestrando em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

A integração das Inteligências Artificiais Generativas (IAGs) no ensino superior tem transformado o processo de aprendizagem, despertando simultaneamente entusiasmo e inquietação quanto aos seus impactos sobre a autonomia cognitiva e o desempenho acadêmico dos estudantes. O avanço dessas tecnologias desafia as práticas pedagógicas tradicionais e levanta debates éticos sobre autoria, confiabilidade e uso responsável. O objetivo foi analisar de que forma a utilização das IAGs tem modificado o processo de aprendizagem e o desempenho acadêmico de universitários, destacando seus efeitos cognitivos e pedagógicos. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada em setembro de 2025, por meio de buscas na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). Foram empregados os descritores “Inteligência Artificial”, “Aprendizagem” e “Estudantes Universitários”, combinados pelo operador booleano AND. Foram incluídos estudos completos, publicados entre 2020 e 2025, em português, inglês e espanhol. Após aplicação dos critérios de elegibilidade, oito artigos científicos compuseram a amostra final. Resultados e discussão: a análise dos estudos revelou que a adoção da IA é amplamente aceita entre universitários, sendo associada a ganhos em eficiência, produtividade e personalização do aprendizado. Contudo, observou-se também a percepção de impactos neutros ou negativos no pensamento independente, apontando para o risco de dependência cognitiva e superficialidade no raciocínio. Tais efeitos são fortemente mediados pela forma como as tecnologias são integradas ao currículo, pela orientação docente e pela capacidade crítica do estudante diante das respostas geradas. Conclui-se que a IAG constitui um recurso promissor, mas seu impacto é determinado pela mediação pedagógica e ética de seu uso. Promover o engajamento crítico e reflexivo é essencial para transformar a IA em instrumento de empoderamento cognitivo.

Palavras-Chave: Neuroeducação; tecnologias educacionais; personalização do ensino; ética tecnológica; alfabetização digital.

INTRODUÇÃO

No contexto dos inúmeros avanços tecnológicos da Era Digital, vivencia-se um período em que as inovações emergem de forma acelerada, impulsionadas pelo desenvolvimento das Inteligências Artificiais Generativas (IAGs). De maneira geral, as IAGs constituem um campo da ciência da computação voltado ao desenvolvimento de sistemas e algoritmos capazes de simular, em certo nível, o raciocínio, a aprendizagem e a tomada de decisão humana, baseando-se em grandes volumes de dados e padrões de comportamento. O termo “generativa” refere-se, especificamente, à capacidade dessas inteligências de produzir novos conteúdos originais, como textos, códigos, imagens e áudios. Entre as ferramentas mais populares, destacam-se os Grandes Modelos de Linguagem (LLMs), como o ChatGPT e o DeepSeek, que, embora similares em funcionalidade — ao gerar textos em resposta a comandos —, diferenciam-se quanto ao modelo de acesso: o ChatGPT apresenta uma versão paga com recursos expandidos, enquanto o DeepSeek se sobressai por disponibilizar gratuitamente todas as suas funcionalidades (Almeida, 2025).

É fundamental distinguir os conceitos de Educação e Aprendizagem. A educação refere-se a um processo estruturado e externo (educare: conduzir para fora de si), enquanto a aprendizagem diz respeito a uma experiência individual e progressiva de aquisição de conhecimentos e habilidades (apprehendere: levar para junto de si). Por seu caráter dinâmico e dialético, a aprendizagem está intrinsecamente associada aos avanços da neurociência, especialmente às funções cognitivas de atenção, memória, raciocínio e motivação, que sustentam o processamento da informação e a neuroplasticidade — capacidade cerebral de reorganizar sinapses e consolidar novas aprendizagens (Cosenza e Guerra, 2011, p. 36).

Quando esses conceitos são relacionados ao contexto universitário, observa-se uma estreita ligação entre a educação superior e os novos modos de aprender que surgem a partir da incorporação das IAGs. A utilização dessas tecnologias tem tornado o aprendizado mais personalizado e autônomo, oferecendo recursos que estimulam as mesmas funções cognitivas apontadas pela neurociência como essenciais: atenção, memória e motivação. Contudo, o potencial das IAGs é ambivalente — pode gerar avanços significativos, quando bem orientado, ou dependência e superficialidade cognitiva, quando usado de forma passiva e sem mediação pedagógica adequada (Almeida, 2025).

Essa dualidade tem gerado tensões e debates éticos no meio acadêmico, especialmente entre docentes, que expressam preocupações quanto à regulamentação — e, em casos mais extremos, à proibição — do uso dessas ferramentas em ambientes educacionais. Compreender a natureza das IAGs é essencial para esse debate: a Inteligência Artificial baseia-se na criação

de sistemas capazes de realizar tarefas tradicionalmente associadas ao intelecto humano, como percepção, interpretação de linguagem, análise contextual, planejamento e resolução de problemas. Assim, não se trata apenas de um recurso tecnológico, mas de um fenômeno interdisciplinar que envolve áreas como matemática, estatística, linguística, filosofia e neurociência (Almeida, 2025; Ajmani, *et al.* 2025).

A aplicação das IAs manifesta-se em diversas frentes, como o reconhecimento de padrões em imagens e sons, a geração e interpretação de linguagem natural, a análise preditiva de grandes bancos de dados, a automação de tarefas repetitivas, a personalização de experiências digitais e o apoio à tomada de decisão em ambientes complexos. Tais funcionalidades têm ampliado seu uso em diferentes setores do entretenimento à saúde, mais recentemente, na educação, onde a presença das IAGs vem se tornando cada vez mais expressiva. Ferramentas como ChatGPT e DeepSeek já integram o cotidiano de estudantes e professores, permitindo a produção rápida de textos, a resolução de dúvidas e o acesso a informações de maneira instantânea (Figueiredo *et al.*, 2023).

Entretanto, ao se analisar o cenário educacional brasileiro, observa-se uma lacuna normativa quanto ao uso dessas tecnologias. As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), definidas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), regulamentam o planejamento curricular e pedagógico das instituições de ensino, mas ainda não contemplam orientações específicas sobre o emprego das IAs generativas. Embora reconheçam a importância das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e incentivem sua incorporação às práticas pedagógicas, as DCNs não abordam os impactos éticos, epistemológicos e pedagógicos decorrentes da inserção das IAGs no processo de ensino-aprendizagem (Ajmani, *et al.* 2025, Figueiredo *et al.*, 2023).

Essa lacuna torna urgente a comparação entre os contextos nacional e internacional, em especial à luz das iniciativas da UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura). A organização tem reiterado seu compromisso em aproveitar o potencial da inovação tecnológica para alcançar as metas da Agenda 2030 — plano global da ONU voltado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), entre os quais o ODS 4 prevê uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade. Reconhecendo os riscos e desafios éticos associados à rápida expansão da IA, a UNESCO defende sua integração responsável na educação, enfatizando a importância de políticas que garantam o uso ético, inclusivo e equitativo da tecnologia, preparando as pessoas para viver e trabalhar com IA e aplicando-a como instrumento de melhoria da aprendizagem e gestão educacional (Ajmani, *et al.* 2025, Figueiredo *et al.*, 2023).

Dessa forma, embora as preocupações docentes quanto à regulação das IAGs sejam legítimas, a proibição pura e simples de seu uso se mostra contraproducente, pois frearia o progresso científico e tecnológico da educação. É necessária, sim, uma regulação criteriosa e ética, capaz de equilibrar inovação e segurança, mas não uma limitação que impeça o avanço. Afinal, o desafio contemporâneo não é mais determinar se ou quando as IAGs impactarão a formação acadêmica, mas como esses impactos podem ser conduzidos de forma construtiva e responsável (Almeida, 2025).

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar os impactos das Inteligências Artificiais Generativas na aprendizagem universitária, discutindo os desafios éticos e pedagógicos decorrentes de sua implementação e propondo reflexões sobre as estratégias de regulação, mediação docente e uso responsável dessas tecnologias no ensino superior brasileiro.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, realizada no mês de setembro de 2025. Esse método tem como propósito reunir e sintetizar o conhecimento produzido sobre determinada temática, permitindo a integração de resultados de pesquisas relevantes e sua aplicabilidade na prática acadêmica e científica (Souza et al., 2010). A fim de orientar o processo investigativo, formulou-se a seguinte pergunta norteadora: De que forma a inteligência artificial tem modificado o processo de aprendizagem e o desempenho acadêmico de estudantes universitários?

ESTRATÉGIA DE BUSCA

A coleta dos estudos foi realizada na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), por se tratar de um portal de pesquisa que integra diversas bases de dados regionais e internacionais, assegurando amplitude e consistência na obtenção de evidências. Foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “Inteligência Artificial”, “Aprendizagem” e “Estudantes Universitários”, combinados por meio do operador booleano “AND”. A busca foi conduzida nos idiomas português, inglês e espanhol, abrangendo publicações dos últimos cinco anos (2020 a 2025).

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos os estudos que:

- Estavam disponíveis na íntegra e gratuitamente;
- Apresentavam relação direta com o tema da pesquisa;

- Tratavam do uso de Inteligência Artificial na aprendizagem de estudantes universitários;
- Foram publicados entre 2020 e 2025, em português, inglês ou espanhol.

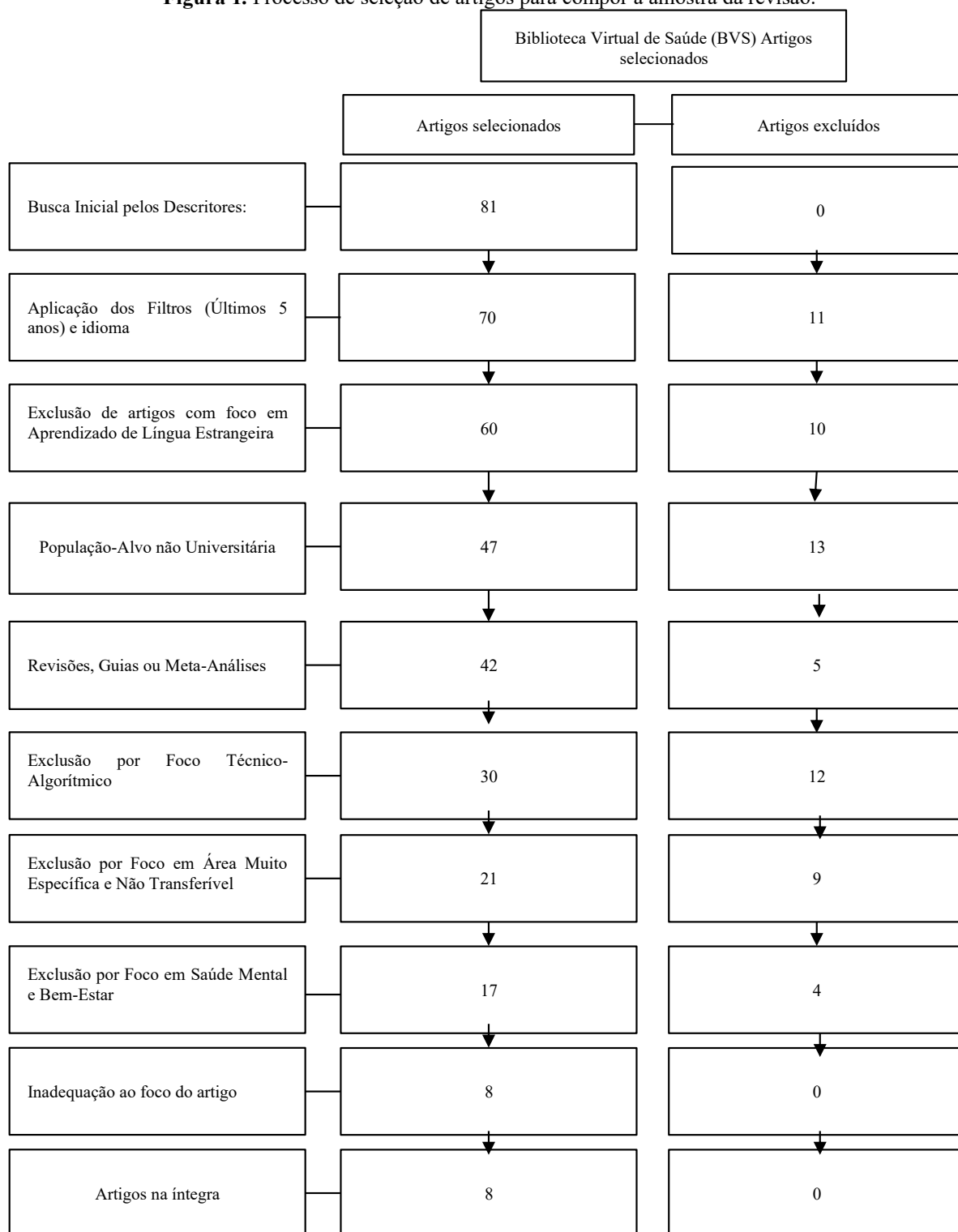
Foram excluídos:

- Artigos com acesso restrito ou pago;
- Revisões de literatura, monografias, teses, dissertações e trabalhos de congresso;
- Estudos que não abordavam diretamente o impacto da Inteligência Artificial na aprendizagem;
- Duplicatas identificadas entre os resultados.

PROCESSO DE SELEÇÃO E ELEGIBILIDADE

Na busca inicial realizada na BVS, sem aplicação de filtros, foram identificados 81 documentos. Após a leitura dos títulos e resumos e aplicação dos critérios de elegibilidade, 60 artigos permaneceram para análise preliminar. Em seguida, aplicou-se o fluxo de seleção (Figura 1), resultando na inclusão de 8 estudos que atenderam plenamente aos critérios estabelecidos e compuseram o corpus final desta revisão.

Figura 1. Processo de seleção de artigos para compor a amostra da revisão.



Fonte:Autoral (2026).

EXTRAÇÃO E CATEGORIZAÇÃO DOS DADOS

A extração dos dados foi realizada por meio de um instrumento estruturado, elaborado previamente para garantir a precisão, reprodutibilidade e integridade das informações coletadas. Foram extraídos dos artigos: título, autoria, ano de publicação, objetivo, temática principal,

público-alvo, área de formação dos estudantes e ferramentas de IA analisadas.

A análise e síntese dos dados ocorreram em duas etapas complementares: quantitativa e qualitativa:

- **Análise Quantitativa:** os dados numéricos, como a distribuição geográfica dos estudos, as áreas de formação dos discentes e as ferramentas de IA mais recorrentes, foram organizados em frequências absolutas e percentuais, permitindo uma visão panorâmica da produção científica sobre o tema;
- **Análise Qualitativa e Categorização:** para os dados de natureza textual (objetivos, resultados e discussões dos estudos), utilizou-se a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2010), por sua eficácia em identificar categorias temáticas e inferir significados a partir de dados textuais.

O processo seguiu as três fases clássicas:

1. **Pré-análise:** leitura flutuante do material, definição do corpus e identificação dos objetivos de análise;
2. **Exploração do material:** codificação e recorte do texto em unidades de registro (frases ou parágrafos) relacionadas aos temas centrais;
3. **Tratamento dos resultados e inferência:** agrupamento das unidades por similaridade temática, originando as categorias finais de análise.

As categorias temáticas emergentes contemplaram, entre outras, os seguintes eixos:

- **Desafios Éticos e Regulatórios das IAs na Educação;**
- **Personalização e Autonomia no Processo de Aprendizagem;**
- **Impacto das IAs na Motivação e Desempenho Acadêmico.**

A síntese das evidências foi conduzida à luz da pergunta norteadora, resultando em conclusões analíticas sobre as transformações e os desafios que as Inteligências Artificiais Generativas impõem à aprendizagem universitária. Para garantir a transparência e o rigor metodológico, seguiram-se as orientações do PRISMA-ScR (Tricco et al., 2018) para a elaboração do relatório da revisão integrativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra final desta revisão integrativa foi constituída por 8 artigos científicos, selecionados conforme os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. As publicações, compreendidas entre os anos de 2023 e 2025, foram indexadas na base de dados MEDLINE (PubMed), refletindo o caráter emergente e multidisciplinar do tema. O Quadro 1

sintetiza as especificações de cada estudo, incluindo autores, ano de publicação, título, base de dados e objetivo principal. A análise do quadro evidencia a diversidade de abordagens para investigar o fenômeno, que variam de estudos experimentais e mistos a análises de modelo teórico e perspectivas de implementação prática. Essa variedade metodológica enriquece a síntese dos achados, permitindo uma compreensão abrangente dos impactos da inteligência artificial generativa (IA) na motivação, na aprendizagem e no engajamento crítico de estudantes universitários.

Quadro 1 - Artigos selecionados para a revisão e seus principais achados.

Autores	Título do Artigo	Ano	Base de Dados/Bibliotecas Digitais	Objetivo
Fan e Liu	<i>Educational impacts of generative artificial intelligence on learning and performance of engineering students in China.</i>	2025	BVS	<i>Investigated how 148 students from diverse engineering disciplines and regions across China used generative AI, focusing on its impact on their learning experience and the opportunities and challenges it poses in engineering education.</i>
Bai e Wang	<i>Impact of generative AI interaction and output quality on university students' learning outcomes: a technology-mediated and motivation-driven approach.</i>	2025	BVS	<i>(investigates the influence of generative artificial intelligence (GAI) on university students' learning outcomes, employing a technology-mediated learning perspective. Integrated model, grounded in interaction theory and technology-mediated learning theory, to examine the relationships between GAI interaction quality, GAI output quality, and learning outcomes. The model incorporates motivational factors (learning motivation, academic self-efficacy, and creative self-efficacy) as mediators and creative thinking as a moderator.</i>
Sun et al.,	<i>A catalyst for education? A study on the impact of artificial intelligence assisted learning in painting courses on college students' continuous learning intention.</i>	2025	BVS	<i>Examines artificial intelligence in college students' painting education and their potential impact on students' continuous learning intention.</i>

Kestin et al.,	<i>AI tutoring outperforms in-class active learning: an RCT introducing a novel research-based design in an authentic educational setting.</i>	2025	BVS	<i>Conducted a randomized controlled experiment to measure the difference between: 1) How much students learn and 2) Students' perceptions of the learning experience when identical material is presented through an AI tutor compared with an active learning classroom."</i>
Reinke, Parkinson e Kafer	<i>A tutorial activity for students to experience generative artificial intelligence: students' perceptions and actions.</i>	2025	BVS	<i>Our study implemented a learning activity, designed using constructivist principles, to allow physiology students to explore GenAI and consider its use in assessment tasks.</i>
Monzon e Hays	<i>Leveraging Generative Artificial Intelligence to Improve Motivation and Retrieval in Higher Education Learners.</i>	2025	BVS	<i>The objective of this viewpoint is to advance a positive perspective on leveraging GenAI tools in modern medical education environments while presenting examples and methods tested in our hands since ChatGPT's initial release</i>
Black e Tomlinson	<i>University students describe how they adopt AI for writing and research in a general education course.</i>	2025	BVS	<i>This study examines how undergraduate students use AI when its use is explicitly permitted in coursework. Our research questions were: How do students choose to use AI tools when given permission to do so in their academic work? What patterns emerge in students' documented AI use across different aspects of their coursework? How do students perceive and evaluate their use of AI in completing academic tasks?</i>
Kavadella et al.,	<i>Evaluation of ChatGPT's Real-Life Implementation in Undergraduate Dental Education: Mixed Methods Study.</i>	2024	BVS	<i>This mixed methods study aimed to evaluate the implementation of ChatGPT in the educational process, both quantitatively and qualitatively.</i>

Fonte: Autoral (2026).

Em outra perspectiva, a análise qualitativa concentrou-se nos objetivos, resultados e discussões presentes nos estudos, categorizando os temas relacionados ao impacto da tecnologia na aprendizagem, às percepções de estudantes e docentes, assim como às questões éticas e pedagógicas envolvidas. Sendo usada técnicas integrativas de análise temática, que auxiliaram

na identificação de padrões, diferenças e insights relevantes. Essa abordagem integrada permitiu consolidar uma compreensão abrangente do fenômeno, evidenciando tanto aspectos mensuráveis quanto experiências e percepções dos sujeitos envolvidos.

Outro aspecto de caracterização dos achados é representado no quadro 2, em que se evidencia a predominância de produções científicas dos EUA e China na temática, refletindo um maior investimento inicial dessas nações no estudo da IA aplicada à educação. No entanto, a presença do artigo de Kavadella *et al.*, (2024) realizado no Chipre, é particularmente significativa por representar uma colaboração internacional estratégica, contando com coautores do Brasil, Grécia e Emirados Árabes. Essa composição da equipe demonstra que o impacto da IA no ensino superior é um fenômeno global que demanda perspectivas multiculturais. A contribuição de pesquisadores de realidades educacionais distintas de diferentes nacionalidades enriquece a discussão sobre como integrar essas ferramentas de forma ética e eficaz em diferentes contextos ao redor do mundo. É importante notar, contudo, que a produção do conhecimento, neste caso, possui uma nuance crucial: enquanto os dados são locais, a discussão acadêmica e as suas implicações já possuem um caráter global, fruto dessa rede de cooperação internacional. Como todas as citações da tabela dizem respeito a localização dos estudos justifica-se a ausência de demais filiados de outros países destacando o artigo de Kavadella *et al.*, (2024) por ter a presença de um autor brasileiro.

Quadro 2 - País de origem dos Estudos que compõem a revisão.

País	Nº de artigos	Artigo - autores
EUA	4	Kestin <i>et al.</i> , (2025); Reinke <i>et al.</i> , (2025); Monzon e Hays, (2025) e Black e Tomlinson, (2025)
China	3	Fan e Liu, (2025); Bai e Wang, (2025) e Sun <i>et al.</i> , (2025)
CHIPRE (Europa)	1	Kavadella <i>et al.</i> , (2024)

Fonte: Autoral (2026).

Em relação a maior caracterização, os estudos analisados revelam disparidades amostrais e metodológicas significativas, refletindo distintos contextos culturais e educacionais. No que concerne ao perfil de gênero, notou-se grande variação. Os estudos chineses reportaram fortes contrastes: Fan e Liu, (2025) e Bai e Wang, (2025), ambos focados em áreas STEM (Engenharia e geral), evidenciaram predominância masculina (63% e 70,2%, respectivamente).

Em oposição, Sun *et al.*, (2025), em contextos de Arte e Geral, registrou maioria feminina na primeira fase (63,3%), que se inverteu na segunda. Em contraste direto, o estudo de Reinke, Parkinson e Kafer, (2025) nos EUA (Fisiologia) destacou-se pela maioria feminina

(aproximadamente 70%). Vale ressaltar que Kavadella *et al.*, (2024) (Odontologia) optou deliberadamente por não coletar dados de gênero, alinhando-se a políticas de inclusão. Quanto ao escopo temporal, Monzon e Hays, (2025) apresentou a duração mais ampla (novembro/2022 a 2024), contrastando com intervenções mais curtas, como a limitada a um mês.

Em relação às ferramentas de Inteligência Artificial, o ChatGPT emerge como o recurso transversalmente dominante, sendo a IA mais citada em todos os estudos, inclusive em implementações customizadas como o Tutor PS2 Pal (Harvard), baseado no GPT-4. No contexto chinês (Fan e Liu, 2025; Bai e Wang, 2025), esta hegemonia é complementada por alternativas regionais como Wenxin Yiyan (Baidu) e ERNIE Bot, que atendem a especificidades culturais e linguísticas. Já nos EUA, Monzon e Hays, (2025) menciona o uso adicional de Claude e Google Bard. Os usos variam amplamente, desde funções básicas de busca de informação e tradução até a otimização de pesquisa, escrita de ordens superior e inferior, e o desenvolvimento de habilidades criativas, como demonstrado nos cursos de pintura por Sun *et al.*, (2025). A seguir, o Quadro 3 detalha a caracterização desses estudantes, especificando os cursos entrevistados na pesquisa."

Quadro 3. Relação de Artigos e Foco curricular.

Foco Curricular	Nº de Artigos	Artigos (Autor Principal)	Detalhamento da Área
Engenharia / STEM	3	Fan e Liu, (2025) - Engenharia;	Adoção de IA Generativa no Ensino Superior como tutoria personalizada, ferramenta de apoio à aprendizagem autônoma e mediadora de fatores motivacionais e criativos, com aplicação em contextos de graduação e pós-graduação em STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática).
		Bai e Wang, (2025) - Engenharia (Maioria 58.4%);	
		Kestin <i>et al.</i> , (2025) - Física.	
Saúde	2	Reinke, Parkinson e Kafer, (2025) - Fisiologia/Química	

		Kavadella <i>et al.</i> , (2024) - Odontologia.	A implementação da IA Generativa em currículos de Ciências da Saúde (Fisiologia e Odontologia) e o potencial de aumentar o desempenho cognitivo dos estudantes, buscando o fortalecimento do pensamento crítico do aluno para mitigar os riscos persistentes de imprecisão da informação.
Artes	1	Sun <i>et al.</i> , (2025) - Belas Artes e Humanidades	Centrado no uso da IA na criatividade e aprendizado artístico. Como se ensina e se aprende pintura no contexto do ensino superior. IA como um catalisador educacional
Foco Geral / Diversificado	2	Monzon e Hays (2025) - Não especificado./Ensino Superior	Aplicação da IA Generativa como Ferramenta de Suporte à Escrita, Autonomia e Motivação no Ensino Superior numa comparação de diferentes cursos.
		Black e Tomlinson (2025) - Educação Geral (46 cursos diferentes).	

Fonte: Autoral (2026).

Em uma caracterização mais aprofundada dos temas abordados, analisamos as palavras-chave de todos os artigos e elas dialogam e representam a abrangência do tema em meio a tantas variantes como diferentes culturas. A recorrência de termos como Aprendizagem, educação e Inteligência artificial comuns a todos os estudos demonstra como a tecnologia emerge como um eixo universal de estudo. Esta nuvem de palavras funciona como um mapa conceitual, atuando como base para análises comparativas confirmando que o debate já superou a simples inovação tecnológica e se consolidou em uma questão didática e curricular, permitindo o diálogo entre as pesquisas, a tecnologia emerge como ponte e assumindo o papel de tema central como objeto de estudo de diversas áreas. Sendo assim representadas em formato de nuvem de palavras, e foram traduzidas na diagramação.

Figura 2 - Nuvem de palavras-chaves.



Fonte: Autoral (2026).

A investigação das ferramentas de Inteligência Artificial nos oito artigos confirma o domínio absoluto do ChatGPT (OpenAI), referenciado em 100% dos estudos. Lançado em novembro de 2022, o ChatGPT estabeleceu-se rapidamente, sendo a base tecnológica de implementações específicas, como o Tutor PS2 Pal, e atuando como a ferramenta mais representativa da IA Generativa (GAI). Em seguida, o ecossistema é preenchido por concorrentes diretos. Os modelos do Google (Bard/Gemini) e da Microsoft (Bing Chat/CoPilot), este último utilizando modelos da OpenAI (GPT-4) para integrar pesquisa em tempo real com geração de texto, demonstram uma presença secundária robusta. Esses dados refletem a intensa competição entre as grandes plataformas (Big Techs), todas baseadas em LLMs (Large Language Models), para capturar o mercado educacional. Assim como representado no quadro 4.

Quadro 4 - Relação das Ferramentas (IA) e artigos.

Ferramentas (IA)	Nº de artigos que citam	Autores Principais	Local de origem
ChatGPT	8	Fan e Liu, (2025); Bai e Wang, (2025); Sun <i>et al.</i> , (2025); Kestin <i>et al.</i> , (2025); Reinke, Parkinson e Kafer, (2025); Monzon e Hays, (2025); Black e Tomlinson, (2025); Kavadella <i>et al.</i> , (2024).	Estados unidos

Google Bard / Gemini	3	Fan e Liu (2025); Monzon e Hays, (2025); Kavadella (2024)	Estados unidos
Microsoft Bing	2	Fan e Liu (2025); Kavadella <i>et al.</i> , (2024)	Estados unidos
Wenxin Yiyan (Baidu)	1	Fan e Liu, (2025)	China
ERNIE Bot	1	Bai e Wang, (2025)	China
ChatGLM-4.5	1	Bai e Wang, (2025)	China
Claude	1	Monzon e Hays, (2025)	Estados Unidos
DeepL	1	Fan e Liu, (2025)	Alemanha
Notion AI	1	Bai e Wang, (2025)	Estados Unidos
Gamma	1	Bai e Wang, (2025)	Estados Unidos
Dall-E	1	Fan e Liu, (2025)	Estados Unidos
Canva AI	1	Fan e Liu, (2025)	Austrália
Grammarly	1	Kavadella <i>et al.</i> , (2024)	Fundada na Ucrânia com sede nos Estados Unidos.

Fonte: Autoral (2026).

Geograficamente, os estudos na China apresentam uma notável preferência por ferramentas regionais desenvolvidas entre março e maio de 2023, como o Wenxin Yiyan (Baidu), ERNIE Bot e ChatGLM. Essa adoção de IAs locais com vantagens linguísticas e culturais cria um ecossistema diversificado, contrastando com o perfil de gênero predominante nos estudos de engenharia na China, que reportaram uma predominância masculina. Por fim, a amostra de uso se estende a ferramentas de nicho. A presença de IAs como DeepL (tradução), Notion AI e Gamma (produtividade), além de plataformas criativas (Dall-E, Canva AI) e de escrita (Grammarly), sugere que os estudantes universitários utilizam um conjunto diversificado de tecnologias para tarefas específicas. Essa variedade reforça que a adoção da IA na universidade vai além do diálogo com chatbots, abrangendo a produção visual, o aprimoramento textual e a otimização de pesquisas.

A análise dos resultados desta pesquisa, por sua vez, está estruturada em torno de três grandes eixos temáticos, que refletem as dimensões cruciais do impacto da Inteligência

Artificial (IA) no contexto educacional. O primeiro eixo aborda a personalização e autonomia da aprendizagem, investigando como a IA pode reconfigurar a independência cognitiva e o pensamento crítico do aluno. O segundo eixo foca nos desafios éticos e regulatórios, abrangendo as complexas questões de autoria, confiabilidade, e a ocorrência de fenômenos como as "alucinações" comuns em algumas ferramentas. Por fim, o terceiro eixo investiga os efeitos da inteligência artificial sobre a motivação e o desempenho acadêmico, implicando, em consequência, uma reestruturação dos papéis educativos e uma revisão dos currículos no âmbito do ensino. Cada um desses eixos é detalhado a seguir no quadro 5, onde são especificados o escopo de cada categoria e os artigos que as sustentam

Quadro 5 - Relação dos artigos e suas categorias.

Nome da Categoria Sugerida	O que a Categoria Abrange	Artigos
Personalização e Autonomia do Processo de Aprendizagem Desempenho Acadêmico	Riscos de dependência, enfraquecimento do pensamento autônomo, "ilusão de compreensão" e a importância do engajamento ativo, triagem e criticidade. Ganhos em produtividade e aceleração de tarefas, feedback imediato, tutoria personalizada, impacto na motivação e a adaptação do ensino a diferentes perfis de aluno.	Fan e Liu, (2025); Bai e Wang, (2025); Black e Tomlinson, (2025); Monzon e Hays, (2025)
Desafios Éticos e Regulatórios das IAs na Educação	Debates sobre confiabilidade e imprecisão (<i>hallucinations</i>), "ansiedade de originalidade" nas artes, autoria, má conduta acadêmica, equidade, privacidade e a necessidade de reconfiguração de papéis pedagógicos.	Fan e Liu, (2025); Bai e Wang, (2025); Monzon e Hays, (2025); Kavadella <i>et al.</i> , (2024) e Sun <i>et al.</i> , (2025)
Reconfiguração de Papéis e Implementação Curricular	A mudança de função do aluno (ativo) e do professor (facilitador/mediador), a dependência do sucesso da IA na metodologia de ensino, e o desafio de como integrar a IA ao currículo (a IA como objeto de aprendizado).	Kestin <i>et al.</i> , (2025); Kavadella <i>et al.</i> , (2024); Reinke, Parkinson e Kafer, (2025) e Sun <i>et al.</i> , (2025),

Fonte: Autoral (2026).

PERSONALIZAÇÃO E AUTONOMIA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM NO DESEMPENHO ACADÊMICO

O estudo de Fan e Liu, (2025), realizado com estudantes de engenharia chineses, investigou o uso do ChatGPT e revelou um panorama complexo. Apesar de uma aceitação

maciça (cerca de 90% dos entrevistados) e percepções positivas sobre ganhos em eficiência e produtividade, o impacto no pensamento independente mostrou nuances. Ao serem questionados, apenas 47% dos participantes relataram melhoria, contra 35% que não perceberam mudanças ou impactos negativos e 14% afirmaram que a ferramenta enfraqueceu sua capacidade de pensar de forma autônoma. Este dado sugere um risco palpável de dependência excessiva, onde os alunos estariam mais inclinados a confiar nas respostas da IA para evitar o esforço cognitivo, gerando uma ilusão de compreensão. Ademais, a confiabilidade emergiu como uma barreira significativa, com quase metade dos usuários relatando encontrar informações imprecisas com frequência. O estudo conclui que a integração eficaz da IA exige simplificação de interfaces, desenvolvimento de conteúdos especializados e uma forte regulamentação para maximizar os benefícios e minimizar os danos ao desenvolvimento cognitivo.

Em consonância, Bai e Wang, (2025) baseiam-se em modelos teóricos de interação mediada por tecnologia para argumentar que as ferramentas generativas não devem substituir o esforço ou sala de aula porém atuar e otimizar os processos neurocognitivos, fazendo com que os alunos passem de um consumo passivo para um engajamento ativo em uma aprendizagem personalizada. Neste contexto, a motivação atua como um direcionador significativo para o envolvimento pró-ativo. No entanto, assim como Fan e Liu, (2025) alertam, resultados imprecisos podem induzir experiências negativas e comprometer a aprendizagem. Dessa forma, a pesquisa enfatiza que o sucesso da integração depende menos das características técnicas da ferramenta e mais da forma como ela é implementada pedagogicamente, modulando-se conforme os estímulos e questionamentos dos alunos.

Black e Tomlinson, (2025) introduziram uma contribuição prática ao investigar o uso espontâneo da IA por estudantes universitários norte-americanos em uma prova, sem restrições institucionais. Dentre mais de 300 participantes, apenas uma pequena parcela utilizou a ferramenta, majoritariamente para refinar textos. Os resultados alinham-se a um receio associado à novidade e à desconfiança na confiabilidade. A pesquisa revelou uma evolução nas atitudes: em 2023, predominava a apreensão com integridade acadêmica; a partir de 2024, houve um aumento significativo no uso, acompanhado por uma maior conscientização sobre o risco de informações imprecisas e por um aumento nos casos de má conduta acadêmica. Os pesquisadores observaram que os estudantes bem-sucedidos não consumiam passivamente o conteúdo, mas realizavam um processo ativo de triagem e avaliação crítica. Este engajamento é apontado como fundamental para o desenvolvimento do pensamento analítico, sugerindo que, mesmo sem treinamento, os alunos já demonstram uma autoconsciência do uso da ferramenta.

Em reforço a essa visão prática, o estudo de Favero (2024) propõe maneiras de utilizar plataformas de IA generativa para apoiar o aprendizado autônomo em fisiologia por meio de exemplos de prompts, respostas e diretrizes éticas. O autor demonstra que a IA pode atuar como suplemento ao estudo, ampliando o pensamento crítico e a personalização da aprendizagem em atividades como a criação de cronogramas, revisão de conteúdo, autoavaliação e preparação para exames. Este método posiciona a IA como um recurso que incentiva a análise e a avaliação reflexiva das informações geradas, evitando a aceitação passiva e promovendo a construção autônoma do conhecimento. Em consonância, Monzon e Hays, (2025) apontam que ferramentas de GenAI, ao proporcionarem experiências mais personalizadas e alinhadas com o perfil do aluno, impactam positivamente tanto a motivação quanto a recuperação de conhecimento. Apesar do potencial de democratização da aprendizagem, o impacto positivo não é uniforme e exige considerar as diferenças dos perfis estudantis, já que alguns grupos podem enfrentar barreiras de familiaridade ou acesso limitado a versões mais completas. Relacionando-se com o exposto, os dados do presente estudo evidenciam que a integração da IA gera impactos diversos a depender do campo de formação, sendo mais expressivos em áreas como engenharia e saúde. Assim, o uso da IA como agente motivador e catalisador de aprendizagens duradouras é confirmado, desde que ocorra em concordância com práticas pedagógicas mediadas por valores humanos, conforme bem apontado nos estudos analisados."

O papel da Inteligência Artificial no ensino, portanto, atua como um poderoso dinamizador com um impacto direto na Autonomia Cognitiva e no Pensamento Crítico. Em essência, a IA oferece ganhos em produtividade e aceleração de tarefas, disponibilizando feedback imediato e tutoria personalizada, o que se reflete positivamente no impacto na motivação e na adaptação do ensino a diferentes perfis de aluno. Essa personalização consolida o caminho para a autonomia do estudante, capacitando-o a gerenciar sua própria aprendizagem. Contudo, é crucial reconhecer a natureza ambivalente desse processo: a mesma ferramenta que impulsiona essa autonomia apresenta riscos de dependência, podendo levar ao enfraquecimento do pensamento autônomo e à perigosa "ilusão de compreensão" (Bai e Wang, 2025).

Dessa forma, o sucesso da integração depende, fundamentalmente, da importância do engajamento ativo, e da forma que ocorre a interação com a tecnologia, garantindo que o suporte da IA se mantenha como suporte e não se torne uma substituição do esforço cognitivo (Bai e Wang, 2025; Black e Tomlinson, 2025; Favero, 2024).

DESAFIOS ÉTICOS E REGULATÓRIOS DAS IAS NA EDUCAÇÃO

Apesar de os estudos analisados demonstrarem que a Inteligência Artificial apresenta

potencial significativo para aprimorar a eficiência, a criatividade e a motivação dos estudantes em diversos contextos da engenharia às artes, diversos obstáculos de confiabilidade, questões éticas e a necessidade de adaptação curricular foram apontados como fatores limitantes. O uso contínuo da IA na educação, conforme abordado por Fan e Liu, (2025) e Bai e Wang, (2025), por um lado, confirma seu potencial como catalisador de eficiência e motivação, especialmente pela percepção majoritariamente positiva de estudantes de engenharia. Por outro lado, esses estudos alertam para riscos notáveis, como a ilusão de compreensão gerada pela dependência excessiva e a problemática de conteúdos imprecisos, o que confronta diretamente a urgência de uma reconfiguração dos papéis pedagógicos.

A necessidade de um uso responsável e as implicações regulatórias são um tema central. Monzon e Hays, (2025) oferecem uma perspectiva abrangente, argumentando que o uso responsável da IA Generativa (GenAI) pode revolucionar as práticas de aprendizagem. O artigo destaca benefícios como a aceleração de tarefas, a diminuição da carga de trabalho docente e a personalização do ensino, que impactam positivamente a motivação intrínseca e extrínseca dos alunos. Alertam, porém, para desafios persistentes, como informações incorretas, a rápida evolução das ferramentas e questões éticas de equidade e privacidade. Kavadella et al., (2024) observaram que os alunos demonstraram rápida adaptação, utilizando a ferramenta de forma criativa e crítica, embora essa adaptação não tenha sido uniforme. Conclui-se que a integração da IA, quando mediada por um engajamento crítico, pode efetivamente melhorar os resultados educacionais.

Essa dualidade se manifesta de forma particular no campo das artes. Jie Sun (2025) investigou o uso da IA em cursos de pintura e artes visuais, constatando que essas ferramentas atuam como "catalisadores" ao oferecer experiências personalizadas e facilitar a geração de imagens, motivando os alunos e simplificando o processo criativo. Contudo, a pesquisa também revelou intensos debates éticos sobre autoria, gerando uma "ansiedade de originalidade" e questionamentos sobre o limite entre a expressão artística humana e a capacidade autônoma da IA. Adicionalmente, foram levantados dilemas sobre dependência, autenticidade e desconexão emocional, onde a facilidade técnica pode suprimir o desenvolvimento de habilidades fundamentais. A conclusão é que o impacto positivo está intrinsecamente ligado à superação de barreiras, como alto custo e complexidade, para que a IA funcione, de fato, como um catalisador da criatividade humana, e não como um substituto.

Desse modo, o aproveitamento ideal da IA não reside na ferramenta em si, mas na capacidade educacional de uma interação crítica e intencional, a fim de minimizar os riscos éticos e regulatórios inerentes. Nesses termos, a reconfiguração dos papéis pedagógicos no que

tange os estudantes receberem orientações e treinamento a assumir a autoria de sua aprendizagem e a exercer a triagem crítica contra a imprecisão e a dependência, enquanto os educadores devem atuar como mediadores especializados.

RECONFIGURAÇÃO DE PAPÉIS E IMPLEMENTAÇÃO CURRICULAR

A integração efetiva da Inteligência Artificial no ambiente acadêmico impõe uma redefinição urgente nos papéis tradicionais, tanto do professor quanto do aluno, exigindo uma adaptação curricular profunda. Essa reconfiguração afasta o docente da função de mero transmissor de conteúdo para posicioná-lo como mediador do processo de aprendizagem, enquanto o aluno assume um papel de agente autônomo na construção do conhecimento. Esta perspectiva é demonstrada por Kestin (2025), que destaca o papel da IA como um tutor personalizado em um curso de física. Os resultados demonstraram que os alunos que utilizaram o tutor de IA não apenas aprenderam mais, mas também o fizeram em menos tempo, um ganho atribuído ao feedback imediato e personalizado. A programação pedagógica do tutor foi intencionalmente desenhada para guiar o aluno por meio de desafios conceituais, evitando respostas técnicas diretas. Contudo, o autor alerta para a complexidade de desenvolver sistemas confiáveis, superando desafios como a propensão a respostas incorretas mas convincentes. O estudo conclui que o desafio curricular atual não é se a IA deve ser integrada, mas como fazê-lo de modo a maximizar o impacto positivo na motivação e na autonomia discente.

Dessa maneira, os resultados deste estudo corroboram com os achados de Jianjian Zhu e Chuming Ren (2022), dialogando sob a análise dos autores de que o sucesso de um curso que usa IA depende crucialmente de como cada pessoa envolvida: professor, aluno e gestor, entendem e desempenham a sua função nesse novo contexto, se um aluno não entende que seu papel mudou para ser mais ativo, ou se o professor não entende sua tarefa como facilitador, a IA não será bem aproveitada. Além disso, sustentam a ideia de que essa compreensão da própria função está ligada ao conteúdo que se ensina/aprende, a metodologia de ensino e o tipo de atividades propostas, afirmando que para entender de verdade o impacto da IA, não basta olhar para a ferramenta em si, e sim um complexo de fatores como: O que a IA faz concretamente, como os recursos apresentados e que equipamentos são necessários, como a presença da IA muda a relação entre professor e aluno e como os conhecimentos e habilidades são demonstrados e avaliados.

Tal ênfase na mediação pedagógica é um ponto convergente, como apontado por Kavarella et al., (2024) e Reinke, Parkinson e Kafer, (2025) reforçam que o sucesso da integração tecnológica exige compreender a IA como um suporte ao pensamento crítico, e não

como um substituto do processo de construção do conhecimento pelo aluno. a integração pedagógica crítica é essencial. Complementando esta abordagem, Bolaño García e Duarte Acosta (2024), defendem o papel da IA como facilitadora de práticas educacionais mais dinâmicas e adaptáveis, que viabilizam intervenções direcionadas e a identificação precoce de alunos em risco. No entanto, o alerta de Sun et al., (2025) sobre o risco de dependência excessiva e a redução da criticidade permanece. Os estudos de Kestin et al., (2025) e Francis et al., (2025) sintetizam este dilema: o uso de tutores avançados de IA pode, de fato, promover uma aprendizagem mais eficiente e acessível, rompendo barreiras pedagógicas históricas. Entretanto, isso só é viável se acompanhado por políticas claras de ética e equidade, garantindo que o fator crítico para o sucesso resida no engajamento ativo e crítico dos alunos, transformando a IA de um possível substituto em uma ferramenta de empoderamento cognitivo.

A IA, ao analisar padrões comportamentais dos estudantes e oferecer sugestões personalizadas, viabiliza intervenções mais direcionadas, como a identificação precoce de alunos em risco de evasão. Contudo, a dependência excessiva desses sistemas pode provocar desafios como a automatização do processo criativo e a redução da criticidade, conforme alertado por Sun et al., (2025) ao analisar a aplicação da IA em disciplinas criativas. Nesse sentido, os achados do presente estudo reiteram que, embora a IA contribua positivamente para o engajamento e a personalização do ensino, é essencial equilibrar sua adoção com princípios pedagógicos centrados no desenvolvimento humano, especialmente quando se trata de preservar competências cognitivas fundamentais.

Dialogando com a proposta de Kestin et al., (2025), que demonstram a superioridade do tutor baseado em IA em comparação ao ensino ativo presencial, observa-se que um sistema de tutoria bem estruturado, fundado em tecnologias generativas avançadas e criteriosamente aplicado, pode romper barreiras pedagógicas estruturais. Esse tipo de abordagem não apenas promove uma aprendizagem mais eficiente, com melhor gestão da carga cognitiva e feedback oportuno, como também torna acessível uma educação de alto nível a contextos antes marginalizados. Entretanto, conforme destacam Francis et al., (2025), há riscos associados a esse modelo, incluindo a falta de transparência nas fontes e o aprofundamento de desigualdades de acesso. Dessa forma, os resultados do presente estudo corroboram com a eficácia potencial dos tutores de IA como suporte ao ensino superior, desde que acompanhados por políticas claras de ética, equidade e uso responsável. O fator crítico para o sucesso dessa integração parece residir não na tecnologia em si, mas na promoção de um engajamento ativo e crítico por parte dos alunos, transformando a IA de um possível substituto da aprendizagem em uma ferramenta de empoderamento cognitivo.

CONCLUSÕES

Portanto, o impacto das Inteligências Artificiais Generativas (IAGs) na aprendizagem universitária revela-se, ao mesmo tempo que promissor desafiador. A literatura evidencia que o potencial transformador dessas tecnologias depende diretamente de como são integradas pedagogicamente, e não apenas de seu poder técnico ou computacional. O uso da IA pode favorecer a autonomia discente, a personalização do ensino e o fortalecimento da motivação acadêmica, desde que mediado por práticas educativas que estimulem o pensamento crítico e evitem a passividade cognitiva.

Em termos de implicações para a prática pedagógica e gestão educacional, os achados reforçam a necessidade de repensar o papel do docente, que deixa de ser um mero transmissor de conteúdo e assume a função de mediador ético e cognitivo no uso das IAs. Da mesma forma, as instituições de ensino superior devem promover políticas formativas e regulatórias claras, que assegurem o uso responsável, equitativo e ético dessas ferramentas, prevenindo distorções como a dependência tecnológica, a reprodução de vieses e o enfraquecimento do raciocínio autônomo. Assim, o investimento em capacitação docente, em literacia digital crítica e em infraestrutura tecnológica segura torna-se um imperativo para a educação contemporânea.

O uso da IA tem uma dicotomia, de um lado os estudantes estão desenvolvendo um repertório estratégico para diferentes demandas acadêmicas, o que pode catalisar e acelerar sua aprendizagem. Espera-se que a quantidade e a sofisticação dessas ferramentas aumentem ainda mais com os avanços tecnológicos e sua contínua integração ao contexto acadêmico. Observa-se uma tendência crescente na consolidação de ecossistemas digitais integrados, seguindo uma lógica de aplicativo unificado. No entanto, em paralelo existe a urgência de modular a percepção de professores e alunos sobre os aspectos éticos e de formação, já que essas ferramentas, quando moduladas corretamente, demonstram um potencial significativo para transformar os processos de aprendizagem, principalmente garantindo um estudo personalizado e agilizando processos. Contudo, seu uso inadequado pode interromper ou diminuir o progresso individual, reforçando a premissa de que a IA é um recurso auxiliador, um meio para um fim, e não o fim em si.

A presente pesquisa identificou uma notável lacuna que revelou que, apesar do entusiasmo com a adoção das IAs generativas, ainda são escassas as investigações sobre seus efeitos de longo prazo na cognição, criatividade e desenvolvimento ético dos estudantes. Persistem também desafios metodológicos, como a carência de estudos experimentais com amostras diversificadas e a limitação de abordagens que avaliem o uso da IA em contextos educacionais fora dos grandes centros tecnológicos, são necessários mais estudos e evidências

empíricas oriundas de universidades brasileiras e de outros países da América Latina para compreender as nuances culturais e metodológicas de implementação da IA na educação nestes contextos.

Ademais, o debate ético sobre autoria, originalidade e privacidade de dados permanece incipiente, exigindo a formulação de marcos regulatórios sólidos e adaptáveis às rápidas transformações tecnológicas.

Quanto às implicações para pesquisas futuras, recomenda-se o desenvolvimento de estudos longitudinais e comparativos, capazes de avaliar a evolução do comportamento cognitivo e acadêmico dos estudantes expostos a diferentes modelos de IA. Investigações sobre estratégias de mediação docente, impactos da personalização algorítmica na autonomia intelectual e efeitos psicossociais da interação humano-máquina também se mostram essenciais para aprofundar a compreensão desse fenômeno emergente. Além disso, pesquisas que articulem neurociência, educação e ética tecnológica podem contribuir para delinear parâmetros de integração pedagógica mais seguros e humanizados.

Em síntese, a incorporação das Inteligências Artificiais Generativas na educação superior não deve ser compreendida como uma ameaça à aprendizagem humana, mas como uma oportunidade de reconstruir práticas educativas mais críticas, criativas e inclusivas. O verdadeiro desafio reside em equilibrar a inovação tecnológica com os valores formativos que sustentam a educação, autonomia, reflexão e responsabilidade. Somente assim será possível transformar a IA de um mero instrumento técnico em uma ferramenta de empoderamento cognitivo e desenvolvimento humano integral.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. R. S. O Impacto da Inteligência Artificial nas Organizações no Contexto do Marketing Moderno: uma revisão de literatura: The Impact of Artificial Intelligence on Organizations in the Context of Modern Marketing: a literature review. **Revista Visão: Gestão Organizacional**, p. e3732-e3732, 2025.

AJMANI P et al., DeepSeek-R1 vs. ChatGPT: Evaluating the Titans of Next-Generation AI Language Models. **J Neonatal Surg.**, pp. 1226-44, 2025.

BAI, Y.; WANG, S. Impact of generative AI interaction and output quality on university students' learning outcomes: a technology-mediated and motivation-driven approach. **Sci Rep**, v. 15, n. 24054, 2025.

BLACK, R. W.; TOMLINSON, B. University students describe how they adopt AI for writing and research in a general education course. **Scientific reports**, v. 15, n. 1, p. 8799, 2025.

BOLAÑO-GARCÍA, M.; DUARTE-ACOSTA, N. Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación. **Revista Colombiana de Cirugía**, v. 39, n. 1, p. 51-63, 2024.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

FAN, L.; DENG, K.; LIU, F. Educational impacts of generative artificial intelligence on learning and performance of engineering students in China. **Sci Rep**, v. 15, n. 26521, 2025.

FAVERO, T. G. Using artificial intelligence platforms to support student learning in physiology. **Advances in Physiology Education**, v. 48, n. 2, p. 193-199, 2024.

FIGUEIREDO, L. O. *et al.* Desafios e impactos do uso da Inteligência Artificial na educação. **Educação Online**, v. 18, n. 44, p. e18234408-e18234408, 2023.

FRANCIS, N. J.; JONES, S.; SMITH, D. P. Generative AI in higher education: Balancing innovation and integrity. **British Journal of Biomedical Science**, v. 81, p. 14048, 2025.

KAVADELLA, A. *et al.*, Evaluation of ChatGPT's real-life implementation in undergraduate dental education: mixed methods study. **JMIR Medical Education**, v. 10, n. 1, e51344, 2024.

KESTIN, G. *et al.*, AI tutoring outperforms in-class active learning: an RCT introducing a novel research-based design in an authentic educational setting. **Scientific Reports**, v. 15, n. 1, p. 17458, 2025.

MIAO, F.; HOLMES, W. **Artificial intelligence and education. Guidance for policy-makers**. 2021.

MONZON, N.; HAYS, F. A. Leveraging generative artificial intelligence to improve motivation and retrieval in higher education learners. **JMIR medical education**, v. 11, n. 1, e59210, 2025.

REINKE, N. B.; PARKINSON, A. L.; KAFER, G. R. A tutorial activity for students to experience generative artificial intelligence: students' perceptions and actions. **Advances in Physiology Education**, v. 49, n. 2, p. 461-470, 2025.

SUN, J. *et al.*, A catalyst for education? A study on the impact of artificial intelligence assisted learning in painting courses on college students' continuous learning intention. **Acta Psychologica**, v. 258, p. 105130, 2025.

ZHU, J.; REN, C. Analysis of the Effect of Artificial Intelligence on Role Cognition in the Education System. **Occupational therapy international**, v. 2022, n. 1, p. 1781662, 2022.

Submetido em: 04/07/2026

Aceito em: 31/07/2026

Publicado em: 31/08/2026

Avaliado pelo sistema *double blind* review