

NUTRIÇÃO BASEADA EM EVIDÊNCIAS:

Temas Emergentes em
Saúde e Alimentação



Organizadores

Ana Raquel Soares de Oliveira
Stéfany Rodrigues de Sousa Melo
Jennifer Beatriz Silva Morais
Bianca Mickaela Santos Chaves

NUTRIÇÃO BASEADA EM EVIDÊNCIAS:

Temas Emergentes em
Saúde e Alimentação



Organizadores

Ana Raquel Soares de Oliveira
Stéfany Rodrigues de Sousa Melo
Jennifer Beatriz Silva Morais
Bianca Mickaela Santos Chaves

Editora Omnis Scientia

**NUTRIÇÃO BASEADA EM EVIDÊNCIAS:
TEMAS EMERGENTES EM SAÚDE E ALIMENTAÇÃO**

Volume 1

1ª Edição

RECIFE - PE

2026

Editor-Chefe

Dr. Daniel Luís Viana Cruz

Organizadores

Ana Raquel Soares de Oliveira

Stéfany Rodrigues de Sousa Melo

Jennifer Beatriz Silva Moraes

Bianca Mickaela Santos Chaves

Conselho Editorial

Dr. Amâncio António de Sousa Carvalho - ESS-UTAD - Portugal

Dr. Cássio Brancalione - UFFS - Brasil

Dr. Marcelo Luiz Bezerra da Silva – UEPa – Brasil

Dra. Pauliana Valéria Machado Galvão - UPE - Brasil

Dr. Plínio Pereira Gomes Júnior - UFRPE - Brasil

Dr. Walter Santos Evangelista Júnior - UFRPE - Brasil

Dr. Wendel José Teles Pontes - UFPE Brasil

Editores de Área - Ciências da Saúde

Dr. Amâncio António de Sousa Carvalho

Dra. Camyla Rocha de Carvalho Guedine

Dra. Cristieli Sérgio de Menezes Oliveira

Dr. Hugo Barbosa do Nascimento

Dr. Marcio Luiz Lima Taga

Dra. Pauliana Valéria Machado Galvão

Assistente Editorial

Thialla Larangeira Amorim

Imagem de Capa

Canva

Edição de Arte

Vileide Vitória Larangeira Amorim

Revisão

Os autores



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons – Atribuição - Não Comercial - Sem Derivações 4.0 Internacional.

O conteúdo abordado nos artigos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Lumos Assessoria Editorial

N976

Nutrição baseada em evidências : temas emergentes em saúde e alimentação : volume 1 [recurso eletrônico] / organizadores Ana Raquel Soares de Oliveira ... [et al.]. — 1. ed. — Recife : Omnis Scientia, 2026. Dados eletrônicos (pdf).

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-284-0516-9

DOI: 10.47094/978-65-284-0516-9

1. Nutrição. 2. Hábitos alimentares. 3. Dietoterapia. 4. Hábitos de saúde. 5. Saúde – Aspectos nutricionais. I. Oliveira Ana Raquel Soares de, II. Melo, Stéfany Rodrigues de Sousa. III. Moraes, Jennifer Beatriz Silva. IV. Chaves, Bianca Mickaela Santos.

I-3107262/3

CDD23: 613.2

Bibliotecária: Priscila Pena Machado – CRB-7/6971

Editora Omnis Scientia

Av. República do Líbano, nº 251, Sala 2205, Torre A,
Bairro Pina, CEP 51.110-160, Recife-PE.

Telefone: +55 87 99920-5762

editoraomnisscientia.com.br

contato@editoraomnisscientia.com.br



PREFÁCIO

A ciência da nutrição encontra-se em constante evolução, impulsionada pela produção de evidências que ampliam a compreensão sobre a relação entre alimentação, estado nutricional e saúde humana. Nesse contexto, a prática baseada em evidências torna-se indispensável para subsidiar decisões clínicas, orientar políticas públicas e fortalecer ações de promoção da saúde fundamentadas em conhecimentos científicos sólidos.

A obra *Nutrição Baseada em Evidências: Temas Emergentes em Saúde e Alimentação* reúne capítulos que abordam questões atuais e de grande relevância para a nutrição, contemplando desde a prevenção e o manejo de doenças crônicas não transmissíveis até a avaliação crítica do papel de nutrientes, alimentos e estratégias terapêuticas em diferentes fases do ciclo da vida e condições clínicas. Os temas apresentados refletem desafios contemporâneos enfrentados por profissionais, pesquisadores e estudantes, destacando a importância da atualização contínua diante do rápido avanço das evidências científicas.

Os capítulos foram elaborados a partir de revisões criteriosas da literatura, utilizando metodologias reconhecidas internacionalmente, o que confere rigor científico e confiabilidade às informações apresentadas. Mais do que reunir conhecimentos, esta obra estimula a reflexão crítica sobre a aplicação das evidências na prática profissional, considerando a complexidade dos fatores biológicos, sociais e ambientais que influenciam a saúde e a alimentação.

Destinada a estudantes, docentes, pesquisadores e profissionais da área da saúde, esta publicação constitui uma fonte de consulta que favorece a integração entre pesquisa, ensino e prática clínica. Espera-se que o conteúdo aqui apresentado contribua para o fortalecimento da nutrição baseada em evidências, incentivando o desenvolvimento de novas pesquisas e a adoção de condutas cada vez mais qualificadas e fundamentadas cientificamente. Que este livro inspire novas investigações, estimule o pensamento crítico e contribua para a formação de profissionais comprometidos com a excelência, a ética e a promoção da saúde por meio da nutrição.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....10

ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E RISCO DE CÂNCER: EVIDÊNCIAS EPIDEMIOLÓGICAS RECENTES

Ana Joyce de Sousa

Mylanna da Silva Ribeiro

Bianca Mickaela Santos Chaves

Jennifer Beatriz Silva Moraes

Ana Raquel Soares de Oliveira

DOI: 10.47094/978-65-284-0516-9/10-18

CAPÍTULO 2.....19

RELAÇÃO ENTRE SUPLEMENTAÇÃO COM MAGNÉSIO E A REDUÇÃO DOS SINTOMAS DA MENOPAUSA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Débora Cristina Carvalho de Sousa

Palloma Rayra Leite De Sousa

Anderson Luis dos Santos Moreira

Jennifer Beatriz Silva Moraes

DOI: 10.47094/978-65-284-0516-9/19-30

CAPÍTULO 3.....31

IMPACTO DA SUPLEMENTAÇÃO DE VITAMINA D EM SINTOMAS COGNITIVOS- COMPORTAMENTAIS EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Daniel Dergue Barbosa Pontes

Joquebede Silva Alves

Sarah Ângelo Diniz Melo

Ana Raquel Soares de Oliveira

DOI: 10.47094/978-65-284-0516-9/31-42

CAPÍTULO 4.....	43
MAGNÉSIO E SUA RELAÇÃO COM DEPRESSÃO E ANSIEDADE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA	
Maria Helena Mascarenhas Pessoa	
Ana Neta de Carvalho Batista	
Bianca Mickaela Santos Chaves	
Ana Raquel Soares de Oliveira	
DOI: 10.47094/978-65-284-0516-9/43-51	
CAPÍTULO 5.....	52
ELABORAÇÃO DE CARTILHA COM ORIENTAÇÕES PARA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL DE CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN	
Emiliana Vitória Pinto Garcia	
Larissa Nayara Gonçalves Rodrigues	
Anderson Luis dos Santos Moreira	
Jennifer Beatriz Silva Moraes	
DOI: 10.47094/978-65-284-0516-9/52-64	
CAPÍTULO 6.....	65
ELABORAÇÃO DE PREPARAÇÕES CULINÁRIAS UTILIZANDO INGREDIENTES FUNCIONAIS PARA DESPORTISTAS E ATLETAS: ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL	
Ana Neta de Carvalho Batista	
Sarah Ângelo Diniz Melo	
Kyria Jayanne Clímaco Cruz	
Ana Raquel Soares de Oliveira	
DOI: 10.47094/978-65-284-0516-9/65-70	

CAPÍTULO 7.....	71
------------------------	-----------

EFEITO AGUDO DA SUPLEMENTAÇÃO COM CAFEÍNA NO TEMPO DE EXERCÍCIO DE CICLISTAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Carolina Gomes Cavalcanti Magalhães

Bianca Mickaela Santos Chaves

Stéfany Rodrigues de Sousa Melo

DOI: 10.47094/978-65-284-0516-9/71-80

ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E RISCO DE CÂNCER: EVIDÊNCIAS EPIDEMIOLÓGICAS RECENTES

Ana Joyce de Sousa¹;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/2557596960594750>

Mylanna da Silva Ribeiro²;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/9532120186688742>

Bianca Mickaela Santos Chaves³;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/2010877424188123>

Jennifer Beatriz Silva Moraes⁴;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/6661531084504971>

Ana Raquel Soares de Oliveira⁵.

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/2049733976778316>

RESUMO: O câncer constitui um importante desafio para a saúde pública, estando entre as principais causas de mortalidade no mundo. Entre os fatores modificáveis envolvidos em sua etiologia, destacam-se os hábitos alimentares, especialmente o crescente consumo de alimentos ultraprocessados (AUPs), caracterizados por baixa qualidade nutricional, elevada densidade energética e alto teor de aditivos e contaminantes químicos. Este estudo teve como objetivo analisar as evidências epidemiológicas sobre a associação entre o consumo de AUPs e a incidência de câncer. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada por meio de buscas nas bases de dados ScienceDirect, SciELO e PubMed, utilizando os descritores “alimentos ultraprocessados”, “câncer” e “epidemiologia” e seus respectivos termos em inglês. Foram incluídos artigos científicos, revisões sistemáticas, metanálises e documentos institucionais publicados em português ou inglês entre 2000 e 2025, sendo excluídos estudos duplicados e aqueles que não abordavam o tema de interesse. Os resultados demonstram associações positivas, embora ainda limitadas, entre o consumo de AUPs e o aumento do risco de diferentes tipos de câncer. Os principais mecanismos envolvidos incluem estresse oxidativo, alterações

hormonais e maior exposição a substâncias com potencial carcinogênico. Conclui-se que a redução do consumo de alimentos ultraprocessados pode contribuir para a diminuição dos fatores de risco para o desenvolvimento de câncer, embora sejam necessários estudos mais robustos para esclarecer essa relação.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentos Ultraprocessados. Câncer. Epidemiologia

ULTRA-PROCESSED FOODS AND CANCER RISK: RECENT EPIDEMIOLOGICAL EVIDENCE

ABSTRACT: Cancer poses a significant public health challenge, ranking among the leading causes of mortality worldwide. Among the modifiable factors involved in its etiology, dietary habits stand out—specifically the increasing consumption of ultra-processed foods (UPFs), which are characterized by poor nutritional quality, high energy density, and elevated levels of additives and chemical contaminants. This study aimed to analyze epidemiological evidence regarding the association between UPF consumption and cancer incidence. It is an integrative literature review conducted via searches in the ScienceDirect, SciELO, and PubMed databases, using the keywords “ultra-processed foods,” “cancer,” and “epidemiology” (and their English equivalents). Scientific articles, systematic reviews, meta-analyses, and institutional documents published in Portuguese or English between 2000 and 2025 were included; duplicate studies and those not addressing the topic of interest were excluded. The results demonstrate positive—albeit still limited—associations between UPF consumption and an increased risk of various types of cancer. Key mechanisms involved include oxidative stress, hormonal alterations, and increased exposure to substances with carcinogenic potential. The study concludes that reducing the consumption of ultra-processed foods may help lower risk factors for cancer development, although more robust studies are needed to clarify this relationship.

KEYWORDS: Ultra-processed foods. Cancer. Epidemiology.

INTRODUÇÃO

O câncer representa um importante problema de saúde pública mundial, sendo uma das principais doenças causadoras de morte no mundo, com estimativas de cerca de 18,1 milhões de novos casos e 10 milhões de mortes apenas no ano de 2020 (Cancer Research UK, [s.d.]). Além da predisposição genética, diversos outros fatores modificáveis, como o sedentarismo, padrões alimentares inadequados e a idade, têm sido implicados na regulação e no desenvolvimento de neoplasias, o que justifica e reforça a importância da investigação de hábitos e estilo de vida que possam atuar na prevenção ou desenvolvimento da doença (Lian *et al.*, 2023).

De acordo com o sistema de classificação de alimentos Nova, proposto em 2010, os alimentos ultraprocessados são produtos industriais produzidos a partir de ingredientes extraídos de alimentos, como açúcares e gorduras, e elaborados por meio de diversas etapas de processamento. Essas formulações caracterizam-se por serem de alta densidade calórica, ricas em sódio, açúcares e gorduras, além da presença de aditivos alimentares cosméticos, como corantes, aromatizantes, emulsificantes e estabilizantes, adicionados a fim de tornar os alimentos mais palatáveis e atrativos ao consumidor (Marino *et al.*, 2021).

O consumo de AUPs tem aumentado significativamente nas últimas décadas, principalmente entre os grupos de mais baixa renda familiar. Esse aumento é impulsionado por fatores econômicos e de acesso físico, como uma disponibilidade ampla e a redução progressiva dos preços desses produtos. No Brasil, foi possível observar uma padronização do consumo por toda a extensão do país em níveis elevados, atingindo principalmente os estratos socioeconômicos mais vulneráveis (Louzada; Gabe, 2025). Além disso, é possível verificar que em países de baixa e média renda, como Colômbia e México, esses alimentos já representam entre 16% e 30% da ingestão total de energia, respectivamente, o que evidencia um cenário de expansão mundial do consumo dessas formulações (Lane, *et al.*, 2004).

Os mecanismos biológicos propostos para explicar a associação entre os AUPs e o câncer incluem a baixa qualidade nutricional desses alimentos, a formação de compostos carcinogênicos durante o processamento e a presença de aditivos e contaminantes químicos, capazes de atuar como desreguladores endócrinos, indutores de inflamações sistêmicas e promotores do aumento da massa visceral (Monteiro *et al.*, 2019; Karimi *et al.*, 2025; Mahmoudi-Zadeh *et al.*, 2025).

Tais fatores podem promover danos ao DNA, inflamação crônica, alterações hormonais e disbiose intestinal, criando um ambiente propício ao desenvolvimento tumoral. Desta forma, o objetivo deste trabalho é realizar uma análise da relação entre a ingestão de alimentos ultraprocessados e a incidência do câncer, de acordo com as principais evidências epidemiológicas disponíveis.

METODOLOGIA

A metodologia consistiu em uma revisão bibliográfica do tipo integrativa, desenvolvida com o objetivo de reunir e sintetizar as evidências científicas disponíveis acerca da relação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e o risco de câncer.

A busca foi realizada nas bases de dados ScienceDirect, SciELO e PubMed, utilizando os descritores “alimentos ultraprocessados”, “câncer” e “epidemiologia”, combinados por meio dos operadores booleanos AND/OR para ampliar a sensibilidade da estratégia de pesquisa. Foram incluídos artigos científicos originais, revisões de literatura, revisões sistemáticas, metanálises e documentos institucionais publicados em português e inglês no

período de 2000 a 2025, que abordassem a associação entre alimentos ultraprocessados e a incidência ou os fatores de risco para o desenvolvimento de neoplasias.

Foram excluídos estudos duplicados entre as bases consultadas, publicações indisponíveis na íntegra, trabalhos publicados em outros idiomas e estudos cujo foco não apresentava relação direta com o tema da revisão.

Após a seleção, os estudos elegíveis foram analisados de forma descritiva, considerando características metodológicas, população investigada e principais desfechos da associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e o desenvolvimento do câncer.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos, foram selecionados 07 estudos, que atenderem aos objetivos da pesquisa e aos requisitos metodológicos definidos. A Tabela 1 reúne as principais características dos estudos incluídos nesta revisão, contemplando informações referentes aos autores, ano de publicação, população investigada, país de realização, delineamento metodológico e principais resultados encontrados em cada estudo.

Tabela 1 – Características dos estudos incluídos na revisão, segundo autor, população, país de realização, delineamento metodológico e principais resultados.

AUTOR E ANO	POPULAÇÃO DO ESTUDO	PAÍS	DELINEAMENTO DE ESTUDO	RESULTADOS
Chang et al. (2023)	197.426 adultos	Reino Unido	Coorte prospectiva	Cada incremento de 10% na participação de alimentos ultraprocessados na dieta esteve associado a aumento de aproximadamente 2% na incidência total de câncer e de 6% na mortalidade por câncer. Em análises específicas, observou-se associação significativa com maior risco de câncer de ovário e maior mortalidade por câncer de ovário e de mama.
Fiolet et al. (2018)	104.980 adultos	França	Coorte prospectiva	O aumento da proporção de alimentos ultraprocessados na dieta associou-se a maior incidência de câncer total e de câncer de mama, independentemente de fatores sociodemográficos e de estilo de vida.

Lane <i>et al.</i> (2004)	9.888.373 indivíduos, de diferentes faixas etárias, participantes de estudos observacionais incluídos em análises agrupadas	*	Revisão guarda-chuva de meta-análises epidemiológicas	Uma maior exposição a alimentos ultraprocessados foi associada ao aumento do risco de câncer geral. Para o câncer colorretal, observou-se associação positiva tanto em análises dose–resposta quanto não dose–resposta, com evidência fraca a sugestiva. Para câncer de mama, próstata, pâncreas, tumores do sistema nervoso central e leucemia linfocítica crônica, as evidências foram consideradas fracas ou inexistentes, não permitindo conclusões consistentes.
Lian <i>et al.</i> (2023)	625.738 participantes de estudos observacionais realizados em diferentes países	*	Revisão sistemática e meta-análise	O alto consumo de alimentos ultraprocessados foi associado ao aumento do risco de câncer colorretal e câncer de cólon. Além disso, observou-se também associação positiva com câncer de mama.
M a h m o - Dizadeh <i>et al.</i> (2025)	Homens adultos	Irã	Caso-controle	Dietas com elevada participação de alimentos ultraprocessados estiveram associadas a maior risco de câncer de próstata, independentemente do teor de fibras dietéticas, após ajuste para potenciais fatores de confusão.
Suksatan <i>et al.</i> (2021)	207.291 adultos participantes de sete estudos de coorte realizados em diferentes países	*	Revisão sistemática e meta-análise com análise dose–resposta	As análises dose–resposta demonstraram uma relação positiva entre o consumo de alimentos ultraprocessados e mortalidade por todas as causas, com cada incremento de 10% na participação de ultraprocessados na dieta total estando associado a um aumento de 2% no risco de mortalidade geral. Ademais, não foi identificada associação estatisticamente significativa relacionada à mortalidade por câncer.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Legenda: *Estudo de revisão que reuniu dados oriundos de diferentes países.

A análise das evidências epidemiológicas mostra uma associação direta, ainda que as pesquisas sejam limitadas, entre o consumo de alimentos ultraprocessados (AUPs) e o risco aumentado de diferentes tipos de câncer, especialmente em países de baixa e média renda, onde o consumo desses produtos tem crescido de forma acelerada (Lane *et al.*, 2004). De forma geral, os estudos evidenciaram que existe uma relação entre uma maior exposição a AUPs e o aumento de desfechos adversos em saúde, incluindo mortalidade e doenças crônicas (Suksatan *et al.*, 2021).

As associações do consumo de AUPs com a mortalidade se dá por diversas causas, entre elas o surgimento de neoplasias malignas, especialmente no trato digestivo e alguns tipos de câncer hormônio-dependentes. O consumo desses produtos tem potencial papel como fator de risco modificável em casos de câncer, principalmente colorretal e de mama, além de outras patologias, como problemas cardiometabólicos e transtornos mentais comuns (Lane *et al.*, 2004; Lian *et al.*, 2023).

As análises dos dados mostraram que cada aumento de 10% na participação de AUPs na dieta está associado a um acréscimo de 4% no risco de câncer colorretal, o que reforça um risco que se eleva proporcionalmente à medida em que o consumo também é aumentado. Ademais, as pesquisas indicaram associação positiva entre AUPs e câncer colorretal entre os homens, enquanto em mulheres não foi observado resultados significantes, o que demonstra uma associação, em alguns casos, de maior suscetibilidade à um único sexo aos efeitos carcinogênicos da dieta (Fiolet *et al.*, 2018).

Entre os principais mecanismos biológicos utilizados para explicar essa associação está a exposição a disruptores endócrinos, que interferem nas funções do sistema hormonal, o que leva a um desequilíbrio que pode favorecer a proliferação de tecidos sensíveis a hormônios em um contexto tumoral. Além disso, evidências sugerem a associação dos AUPs com potencial pró-inflamatório e disbiose, que estão fortemente implicados na promoção da carcinogênese, devido à presença de aditivos e contaminantes. Foram encontradas, ainda no contexto gastrointestinal, associações entre o consumo de AUPs e câncer pancreático, que, embora não sejam resultados significativos, foram classificados como uma tendência positiva, mas com baixo risco, para o desenvolvimento de câncer no pâncreas (Lian *et al.*, 2023).

Além disso, estudos mais recentes reforçam que o impacto dos alimentos ultraprocessados sobre o risco de câncer não se limita apenas ao trato gastrointestinal. Evidências provenientes de estudos de coortes e meta-análises sugerem que os efeitos metabólicos e hormonais desencadeados por esses produtos possuem alcance sistêmico (Fiolet *et al.*, 2018; Karimi *et al.*, 2025; Mahmoud-Dizadeh *et al.*, 2025). Entre esses achados estão as evidências de associação positiva, porém modesta por não haverem resultados consistentes em todas as análises, da exposição a AUPs com maiores riscos de câncer de mama. O desenvolvimento está possivelmente ligado a mecanismos relacionados a tumores hormônio-dependentes, que podem ser explicados devido à alta exposição

continua à substâncias disruptoras endócrinas (Lian *et al.*, 2023).

Chang *et al.* (2023), em uma coorte prospectiva de mais de 190 mil pessoas no Reino Unido, obtiveram resultados que demonstraram um acréscimo de 2% na incidência geral de câncer e 6% na mortalidade por neoplasias a cada 10% de acréscimo na proporção de AUPs. O estudo identificou grandes associações para câncer de ovário, com quase o dobro de risco entre os participantes de maior consumo, além de maior risco de câncer de cérebro e de pulmão. Ademais, constatou-se maior mortalidade por cânceres combinados entre os participantes com maior consumo de AUPS.

Esses achados permitem reforçar a ideia de que os componentes utilizados nos AUPs, ao qual incluem aditivos sintéticos, emulsificantes, corantes, substâncias formadas durante o aquecimento e embalagens que liberam compostos químicos, podem atuar em diferentes vias biológicas, promovendo resistência à insulina, estresse oxidativo e alterações no eixo hormonal. Dessa forma, o consumo habitual de AUPs representa não apenas um risco isolado para determinados tipos de câncer, mas um potencial fator de risco multissistêmico, capaz de influenciar simultaneamente múltiplos mecanismos envolvidos na carcinogênese (Fiolet *et al.*, 2018; Karimi *et al.*, 2025; Mahmoud-Dizadeh *et al.*, 2025).

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho evidenciam que o consumo de alimentos ultraprocessados constitui um importante fator de risco modificável para o desenvolvimento de diversos tipos de câncer, reforçando a relevância desse grupo alimentar nas discussões contemporâneas sobre saúde pública e nutrição. Embora algumas associações ainda apresentem limitações ou inconsistências entre estudos, as evidências apontam que a maior ingestão de AUPs está associada ao aumento da incidência de neoplasias gastrointestinais e hormônio-dependentes, além de elevar a mortalidade geral por câncer, principalmente entre os estratos socioeconômicos mais vulneráveis.

Essa associação se dá por diversos mecanismos biológicos, como a exposição constante à densidade energética alta desses alimentos, excesso de açúcares livres, gorduras refinadas, aditivos sintéticos, emulsificantes, corantes artificiais, compostos tóxicos e disruptores endócrinos. Esses elementos contribuem para a instalação de inflamação sistêmica de baixo grau, estresse oxidativo, disfunções metabólicas como resistência à insulina, alterações no eixo hormonal, modulação negativa do microbioma intestinal, disbiose e permeabilidade aumentada da barreira intestinal. Tais processos estão diretamente envolvidos em etapas fundamentais da carcinogênese, desde as transformações celulares iniciais até a progressão e invasão tumoral. Assim, os mecanismos fisiopatológicos que foram descritos fornecem fundamentação biológica clara para os achados epidemiológicos observados.

Diante disso, conclui-se que a redução do consumo de alimentos ultraprocessados deve ser incentivada como uma medida preventiva, especialmente em populações mais vulneráveis. Contudo, ressalta-se que as evidências disponíveis ainda são limitadas e requerem a realização de estudos adicionais, mais robustos e longitudinalmente desenhados, que permitam aprofundar a compreensão das relações dose-resposta, dos mecanismos envolvidos e das diferenças entre sexos, idades e contextos socioeconômicos e culturais. Assim, investigações futuras são essenciais para consolidar o papel dos ultraprocessados na etiologia do câncer e orientar políticas públicas mais assertivas.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

- CANCER RESEARCH UK. **Worldwide cancer statistics**. London: **Cancer Research UK**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.cancerresearchuk.org/health-professional/cancer-statistics/worldwide-cancer#worldwide-stats1>. Acesso em: 3 out. 2025
- CHANG, K. *et al.* Ultra-processed food consumption, cancer risk and cancer mortality: a large-scale prospective analysis within the UK Biobank. **eClinicalMedicine**, v. 56, 2023.
- FIOLET, T. *et al.* Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: results from NutriNet-Santé prospective cohort. **BMJ**, v. 360, 2018.
- KARIMI, M. *et al.* Consumption of fast foods and ultra-processed foods and breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis. **Global Health Research and Policy**, v. 10, n. 1, p. 25, 2025.
- LANE, M. M. *et al.* Ultra-processed food exposure and adverse health outcomes: umbrella review of epidemiological meta-analyses. **BMJ**, v. 384, 2004
- LIAN, Y. *et al.* Association between ultra-processed foods and risk of cancer: a systematic review and meta-analysis. **Front Nutr.** v. 10, 2023.
- LOUZADA, M. L. C.; GABE, K. T. Classificação de alimentos Nova: uma contribuição da epidemiologia brasileira. **Rev Bras Epidemiol.**, v. 28, 2025.
- MARINO, M. *et al.* A Systematic Review of Worldwide Consumption of Ultra-Processed Foods: Findings and Criticisms. **Nutrients**, 2021.
- MAHMOUDI-ZADEH, M. *et al.* The association between ultra-processed foods intake and the odds of prostate cancer: a case–control study. **J Health Popul Nutr.**, v. 44, n. 1, p. 97, 2025.
- MONTEIRO, C. A. *et al.* Ultra-processed foods: what they are and how to identify them.

Public health nutrition, v. 22, n. 5, p. 936-941, 2019.

SUKSATAN, W. *et al.* Ultra-Processed Food Consumption and Adult Mortality Risk: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of 207,291 Participants. **Nutrients**, 2021.

RELAÇÃO ENTRE SUPLEMENTAÇÃO COM MAGNÉSIO E A REDUÇÃO DOS SINTOMAS DA MENOPAUSA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Débora Cristina Carvalho de Sousa¹;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/7373347461606887>

Palloma Rayra Leite De Sousa²;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/3202097551257929>

Anderson Luis dos Santos Moreira³;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/1329355998936558>

Jennifer Beatriz Silva Moraes⁴.

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/6661531084504971>

RESUMO: O magnésio é um micronutriente essencial que participa de diversas reações metabólicas relacionadas à saúde óssea, ao metabolismo energético e à regulação hormonal. Durante a menopausa, alterações fisiológicas decorrentes da redução dos níveis de estrogênio podem favorecer a deficiência desse mineral, contribuindo para manifestações clínicas que afetam a qualidade de vida das mulheres. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo analisar sistematicamente as evidências científicas disponíveis sobre a relação entre a suplementação de magnésio e a redução dos sintomas da menopausa. Assim, este trabalho trata-se de uma revisão sistemática da literatura, baseada nas diretrizes PRISMA, com buscas nas bases PubMed/MEDLINE, SciELO e ScienceDirect. Foram incluídos ensaios clínicos envolvendo mulheres na menopausa ou pós-menopausa submetidas à suplementação de magnésio, tendo como pergunta norteadora: “em mulheres na menopausa ou pós-menopausa, a ingestão ou suplementação de magnésio, em comparação ao placebo ou ausência de suplementação, contribui para a redução dos sintomas menopáusicos, como fogachos, distúrbios do sono alterações do humor e perda de densidade mineral óssea?”. Foram incluídos sete estudos, os quais demonstraram benefícios da suplementação sobre a saúde óssea, o desempenho físico e o metabolismo da vitamina D. Entretanto, os resultados relacionados à redução dos sintomas vasomotores apresentaram inconsistências entre os estudos analisados. A suplementação com magnésio

apresenta potencial como estratégia complementar para a saúde da mulher menopausada, embora sejam necessárias novas pesquisas para confirmar seus efeitos sobre sintomas climatéricos.

PALAVRAS-CHAVE: Magnésio. Menopausa. Suplementação

RELATIONSHIP BETWEEN MAGNESIUM SUPPLEMENTATION AND THE REDUCTION OF MENOPAUSAL SYMPTOMS: A SYSTEMATIC REVIEW

ABSTRACT: Magnesium is an essential micronutrient involved in numerous metabolic processes related to bone health, energy metabolism, and hormonal regulation. During menopause, physiological changes resulting from declining estrogen levels may increase the risk of magnesium deficiency, contributing to clinical manifestations that negatively affect women's quality of life. Therefore, this study aimed to systematically evaluate the available scientific evidence on the relationship between magnesium supplementation and the reduction of menopausal symptoms. A systematic literature review was conducted following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. Searches were performed in the PubMed/MEDLINE, SciELO, and ScienceDirect databases. Clinical trials involving menopausal or postmenopausal women receiving magnesium supplementation were included. The guiding research question was whether magnesium intake or supplementation, compared with placebo or no supplementation, contributes to reducing menopausal symptoms, including hot flashes, sleep disturbances, mood changes, and loss of bone mineral density. Seven studies met the inclusion criteria. Overall, magnesium supplementation demonstrated beneficial effects on bone health, physical performance, and vitamin D metabolism. However, the findings regarding the reduction of vasomotor symptoms were inconsistent across the included studies. Magnesium supplementation appears to be a promising complementary strategy for improving the health of menopausal women; however, further well-designed studies are needed to confirm its effectiveness in alleviating climacteric symptoms.

KEYWORDS: Magnesium. Menopause. Supplementation.

INTRODUÇÃO

O magnésio configura-se como um micronutriente essencial, atuando como cofator em inúmeras reações metabólicas, com destaque para aquelas relacionadas ao metabolismo da glicose, à manutenção da homeostase insulínica e glicêmica, bem como à síntese de adenosina trifosfato, proteínas e ácidos nucleicos. Além disso, desempenha papel modulador na atividade hormonal e no funcionamento do sistema imunológico, evidenciando sua relevância na manutenção da saúde e no equilíbrio fisiológico (Severo *et al.*, 2015). Ao mesmo tempo, o magnésio exerce diversas funções no organismo humano,

atuando como cofator em mais de 300 reações enzimáticas (Alawi; Majoni; Falhammar, 2018).

Um aspecto que merece ser destacado diz respeito à menopausa, processo de transição biológica que marca a passagem do período reprodutivo para a fase não fértil da vida da mulher. Nesse contexto, é um período marcado por manifestações clínicas que podem comprometer a qualidade de vida das mulheres, como sintomas de natureza vasomotora (fogachos e sudorese), além de alterações urogenitais, como a atrofia genital e distúrbios de ordem psicológica. Tais manifestações apresentam potencial para gerar repercussões relevantes tanto no âmbito individual quanto social, uma vez que podem impactar o bem-estar, a funcionalidade diária e as interações sociais das mulheres acometidas (Baccaro *et al.*, 2015).

Nesse contexto, tem evidenciada a existência de uma associação positiva entre a suplementação de magnésio e a atenuação ou prevenção desses sintomas, indicando que sua administração pode configurar uma abordagem terapêutica potencialmente eficaz para o manejo dessas condições (Parazzini; Di Martino; Pellegrino, 2017). Além disso, pesquisas apontam que o magnésio exerce função na redução dos riscos de fraturas nesse período, visto que estudos conduzidos a partir de 2009 investigaram a concentração sérica de magnésio e sua associação com a saúde óssea, demonstrando que níveis reduzidos desse mineral estão relacionados à ocorrência de osteoporose (Rondanelli *et al.*, 2021).

Diante da complexidade do metabolismo do magnésio e de sua participação em múltiplos processos fisiológicos, torna-se relevante investigar a associação entre esse mineral e a sua ligação com os sintomas da menopausa. Apesar das evidências sugerirem benefícios do magnésio para a saúde óssea e metabólica durante a menopausa, os resultados relacionados ao alívio dos sintomas climatéricos permanecem inconclusivos, justificando a necessidade de síntese crítica das evidências disponíveis. Logo, objetivou-se analisar sistematicamente as evidências científicas disponíveis acerca da relação entre a suplementação com magnésio e a redução dos sintomas da menopausa.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica do tipo revisão sistemática da literatura, de abordagem quali-quantitativa, natureza básica e objetivos descritivos e explicativos. O estudo foi conduzido segundo as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). A busca e seleção de dados ocorreram de março a junho de 2026 nas bases eletrônicas PubMed/MEDLINE, SciELO e ScienceDirect.

A estratégia PICO foi utilizada para estruturação da pergunta norteadora, a qual consistiu em: “em mulheres na menopausa ou pós-menopausa, a ingestão ou suplementação de magnésio, em comparação ao placebo ou ausência de suplementação, contribui para a redução dos sintomas menopáusicos, como fogachos, distúrbios do sono alterações

do humor e perda de densidade mineral óssea?”. Para o levantamento dos artigos, utilizaram-se os descritores DeCS/MeSH combinados: (“Magnesium” OR Magnesium OR “Magnesium Supplementation”) AND (“Menopause” OR Menopause OR Postmenopause OR Climacteric).

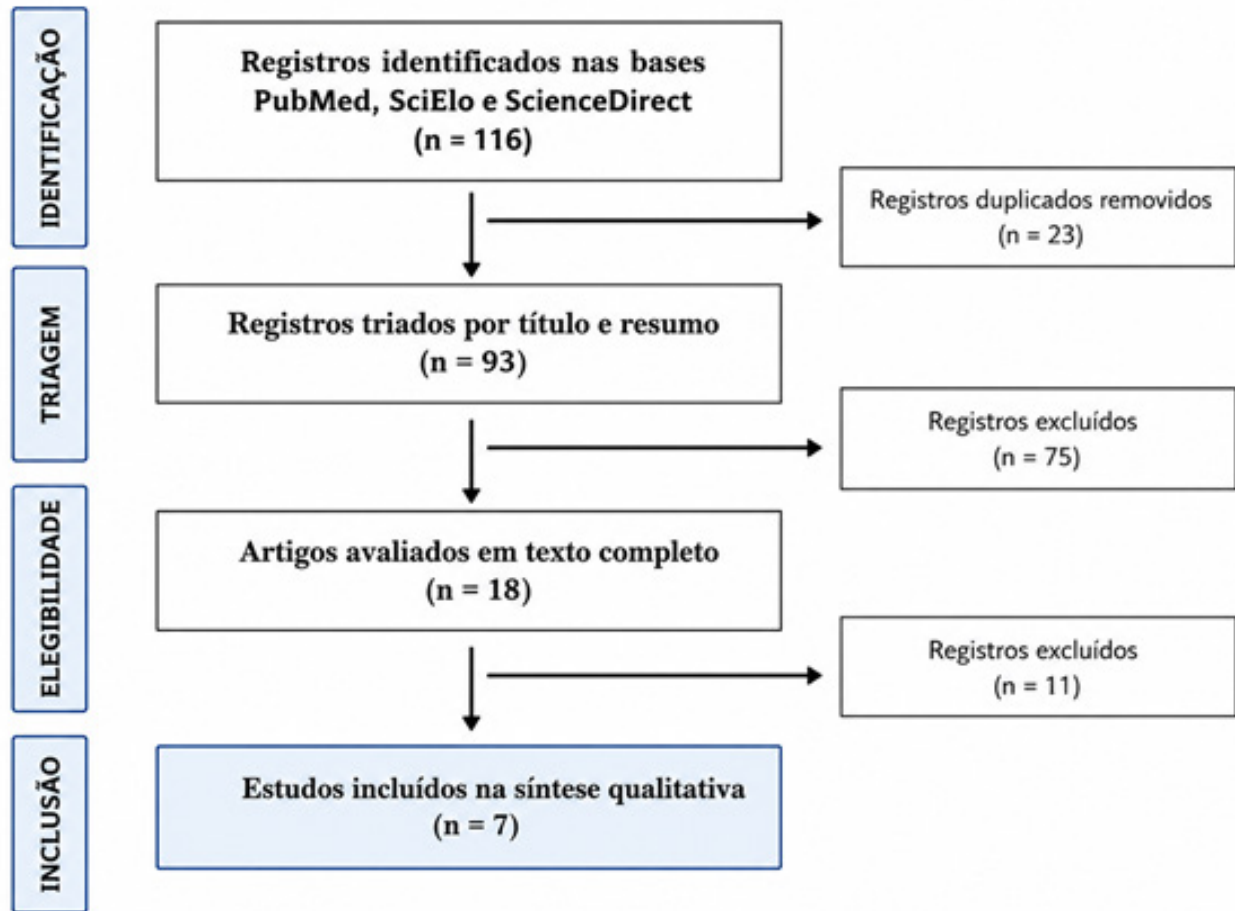
Os critérios de inclusão contemplaram ensaios clínicos originais sobre suplementação de magnésio em mulheres no climatério, com desfechos sintomáticos associados, publicados sem restrição de ano e disponíveis na íntegra em português, inglês ou espanhol. Excluíram-se estudos *in vitro* ou animais, relatos de caso, estudos sem comparador e dados insuficientes.

A extração de dados catalogou autoria, ano, país, periódico, delineamento, tamanho amostral, intervenção (tipo e dose), tempo, comparador e achados. A análise deu-se por síntese qualitativa e narrativa. O risco de viés foi avaliado de forma independente por dois revisores por meio da ferramenta RoB 2 para ensaios clínicos randomizados e pelos critérios da Colaboração Cochrane para os demais delineamentos. Por se tratar de análise de dados secundários de domínio público, dispensou-se a aprovação em Comitê de Ética em Pesquisa, assegurando-se o rigor ético, a integridade na interpretação dos resultados e a fidedignidade de autoria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO e ScienceDirect resultou em um total de 116 registros identificados. Após a remoção de duplicatas, 93 registros foram submetidos à triagem por título e resumo, dos quais 18 foram selecionados para leitura na íntegra. Ao final do processo de elegibilidade, 7 estudos originais atenderam a todos os critérios de inclusão previamente estabelecidos e compõem o corpus desta revisão sistemática. Os estudos excluídos após leitura completa foram eliminados pelos seguintes motivos: população não exclusivamente menopáusica sem estratificação de dados, ausência de grupo comparador, intervenção não relacionada especificamente ao magnésio ou desfechos incompatíveis com os objetivos da revisão. O processo de seleção está descrito na figura 1.

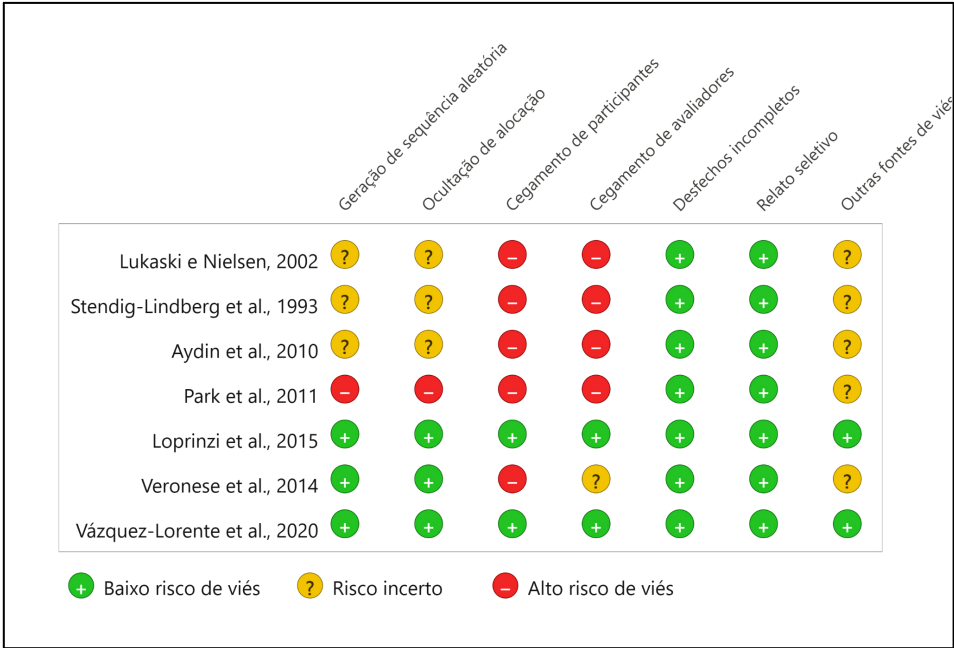
Figura 1: Fluxograma de seleção de estudos.



Fonte: Autores (2026).

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos está apresentada na Figura 2. Dos 7 estudos analisados, 2 foram ensaios clínicos randomizados duplo-cegos, 4 ensaios clínicos controlados sem randomização formal e 1 ECR paralelo controlado sem placebo. Apenas 2 estudos adotaram delineamento duplo-cego, enquanto os demais não descreveram ou não realizaram esse procedimento. De modo geral, os estudos apresentaram baixo risco de viés quanto à completude dos dados e ao relato dos resultados, porém risco incerto ou elevado nos domínios de randomização, alocação e cegamento, principalmente nos estudos mais antigos e não randomizados, refletindo limitações metodológicas comuns a esse tipo de intervenção.

Figura 2: Qualidade metodológica dos estudos selecionados.



Fonte: autores (2026).

Os 7 estudos incluídos nesta revisão abordaram a relação entre magnésio e sintomas da menopausa sob três eixos temáticos principais: sintomas vasomotores (fogachos), saúde óssea e remodelamento ósseo, e status bioquímico do magnésio na pós-menopausa. Os resultados da maioria dos artigos mostraram efeitos favoráveis das intervenções, especialmente quanto à densidade óssea, ao metabolismo da vitamina D e ao desempenho físico, embora os achados relacionados aos fogachos tenham se mostrado mais inconsistentes entre os estudos, como representado no quadro 1.

Quadro 1: Caracterização dos estudos incluídos na revisão.

Nº	Autor/Ano	País	Tamanho Amostral (N)	Delineamento	Dose de Mg	Tempo	Principais Resultados
1	Lukaski e Nielsen (2002)	EUA	10 mulheres pós-menopausadas sem terapia hormonal (45–71 anos)	Ensaio Clínico Controlado (depleção-repleção)	Dieta com 112 mg/dia de Mg (depleção) + suplementação 200 mg/dia (repleção) por 35 dias	177 dias (35 controle + 93 depleção + 49 repleção)	Depleção de Mg prejudicou significativamente as respostas metabólicas ao exercício; repleção reverteu os efeitos negativos

2	Stendig-Lindberg, Tepper, Leichter (1993)	Israel	31 mulheres pós-menopausadas com osteoporose (média 57,6 anos)	Ensaio Clínico Controlado	Hidróxido de Mg 250-750 mg/dia (1º semestre) - 250 mg/dia	24 meses	Prevenção de fraturas e aumento significativo da densidade óssea trabecular ao final de 2 anos
3	Aydin <i>et al.</i> (2010)	Turquia	20 mulheres pós-menopausadas com osteoporose (n=10 por grupo)	Ensaio Clínico Controlado	Citrato de Mg 1.830 mg/dia vs. sem medicação	30 dias	Redução significativa de iPTH ($p<0,05$), aumento de osteocalcina e redução de deoxipiridinolina urinária no grupo suplementado.
4	Park <i>et al.</i> (2011)	EUA	25 mulheres com câncer de mama e fogachos (≥ 14 /semana)	Ensaio Clínico Fase II	Óxido de Mg 400–800 mg/dia	4 semanas	Redução de 41,4% na frequência e 50,4% no escore dos fogachos; benefício em 56% das participantes ($p=0,04$)
5	Loprinzi <i>et al.</i> (2015)	EUA	289 mulheres pós-menopausadas com câncer de mama e fogachos (>28 /semana)	ECR Duplo-Cego Controlado por Placebo	Óxido de Mg 800 mg/dia ou 1.200 mg/dia vs. placebo	8 semanas	Redução dos fogachos em todos os grupos, sem diferença estatisticamente significativa entre magnésio e placebo
6	Veronese <i>et al.</i> (2014)	Itália	139 mulheres idosas saudáveis (média 71,5 anos) participantes de programa de exercícios	ECR Paralelo Controlado	Mg 300 mg/dia vs. sem intervenção	12 semanas	Melhora significativa do desempenho físico no grupo suplementado ($p=0,006$); resultados mais evidentes em mulheres com ingestão abaixo da RDA
7	Vázquez-Lorente <i>et al.</i> (2020)	Espanha	52 mulheres pós-menopausadas saudáveis (44–76 anos)	ECR Duplo-Cego Controlado por Placebo	Mg 500 mg/dia vs. placebo	8 semanas	Aumento significativo dos níveis séricos de vitamina D no grupo Mg vs. placebo ($p<0,05$); $>80\%$ com deficiência basal de vitamina D

Fonte: autores (2026). Legenda: Mg: magnésio; DMO: Densidade Mineral Óssea; ECR: Ensaio Clínico Randomizado; iPTH = Paratormônio intacto; RDA: Ingestão Dietética Recomendada

Dado o conjunto de evidências sobre os efeitos da deficiência de estrogênio no metabolismo mineral feminino, é possível observar que medidas que favoreçam a adequação do magnésio corporal podem representar estratégias terapêuticas complementares relevantes para mulheres no climatério. A queda do estrogênio durante a menopausa reduz a retenção renal e a absorção intestinal de magnésio, favorecendo um estado de depleção progressiva que pode agravar tanto a perda óssea quanto outros sintomas sistêmicos do período, de modo que intervenções nutricionais voltadas à correção desse déficit podem servir como abordagem terapêutica acessível e de baixo custo (Al Alawi; Majoni; Falhammar, 2018).

A adequação do consumo alimentar de magnésio é um fator central nessa discussão. De acordo com o National Institutes of Health - Office of Dietary Supplements (NIH/ODS, 2022), a ingestão diária recomendada para mulheres adultas acima de 50 anos é de 320 mg/dia, valor frequentemente não atingido pela alimentação ocidental moderna, caracterizada pelo baixo consumo de grãos integrais, leguminosas, oleaginosas e vegetais folhosos verde-escuros, principais fontes alimentares do mineral. Estudos populacionais corroboram essa realidade ao demonstrar que uma parcela expressiva de mulheres na pós-menopausa apresenta ingestão de magnésio abaixo do recomendado, o que constitui fator de risco nutricional adicional nesse período da vida (Severo *et al.*, 2015). Dessa forma, Costello *et al.* (2023) acrescentam que o nível tolerável de ingestão superior (UL) para magnésio suplementar em adultos, estabelecido em 350 mg/dia, pode precisar ser reavaliado à luz de novas evidências, uma vez que doses acima desse valor têm sido utilizadas em estudos clínicos sem efeitos adversos graves relatados, além de desconforto gastrointestinal reversível.

A biodisponibilidade variável das diferentes formas de magnésio representa outro aspecto nutricional relevante. O citrato e o bisglicinato apresentam absorção intestinal superior ao óxido de magnésio, forma amplamente utilizada nos estudos desta revisão, o que pode ter influenciado a magnitude dos resultados encontrados, especialmente nos desfechos vasomotores. Além disso, interação do magnésio com outros micronutrientes também merece destaque, uma vez que esse mineral compete com o cálcio pelos mesmos transportadores intestinais, de modo que o consumo excessivo de cálcio sem adequação paralela de magnésio pode reduzir a absorção deste último. Adicionalmente, o magnésio atua como cofator indispensável para as enzimas responsáveis pela ativação hepática e renal da vitamina D, de modo que sua deficiência pode comprometer a eficácia da suplementação de vitamina D mesmo quando administrada isoladamente, o que tem implicações práticas importantes para o manejo nutricional da mulher climatérica (Rondanelli *et al.*, 2021).

Os ensaios voltados à saúde óssea apresentaram resultados convergentes entre si. Stendig-Lindberg *et al.* (1993), em ensaio clínico de dois anos com mulheres pós-menopausadas com osteoporose, observaram aumento significativo da densidade óssea trabecular e prevenção de fraturas com a suplementação de hidróxido de magnésio. De forma semelhante, Aydin *et al.* (2010) demonstraram que a suplementação de citrato de

magnésio por 30 dias foi suficiente para reduzir os níveis de paratormônio e aumentar a osteocalcina, indicando supressão do remodelamento ósseo excessivo. Esses achados estão em consonância com a revisão sistemática e meta-análise de Groenendijk *et al.* (2022), que analisou 12 estudos e identificou que maiores ingestões de magnésio, provenientes de suplementos ou da dieta, estiveram associados ao aumento da densidade óssea do quadril e do colo do fêmur em adultos mais velhos, reforçando o papel protetor desse mineral sobre o tecido ósseo na pós-menopausa.

Já os ensaios voltados aos fogachos apresentaram resultados divergentes entre si. Assim, Park *et al.* (2011), em estudo-piloto fase II com 25 mulheres, observaram redução de 41,4% na frequência e 50,4% na intensidade dos fogachos com a suplementação de óxido de magnésio. Entretanto, Loprinzi *et al.* (2015), em ensaio clínico randomizado duplo-cego de maior porte com 289 participantes, não identificaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos magnésio e placebo.

Nesse sentido, ao menos três fatores explicam essa divergência. O primeiro refere-se ao delineamento metodológico: o estudo de Park *et al.* (2011) não contou com grupo placebo nem randomização formal, tornando seus resultados mais suscetíveis ao efeito placebo, enquanto Loprinzi *et al.* (2015) utilizaram delineamento duplo-cego controlado, conferindo maior confiabilidade às suas conclusões negativas. O segundo fator é o tamanho amostral, visto que a amostra reduzida do primeiro estudo pode ter superestimado o efeito observado, fenômeno comum em estudos-piloto. O terceiro fator envolve a biodisponibilidade da forma de magnésio utilizada, pois ambos os estudos empregam óxido de magnésio, forma de menor absorção intestinal. Nesse contexto, a posição da North American Menopause Society (NAMS, 2023) é relevante: em seu mais recente Position Statement sobre terapias não hormonais para sintomas vasomotores, a NAMS não recomenda suplementos e remédios à base de ervas para o tratamento de fogachos, por insuficiência de evidências de nível I que sustentem sua eficácia, o que abrange os suplementos de magnésio nesse desfecho específico. Diante dessas considerações, conclui-se que as evidências sobre o papel do magnésio no alívio dos fogachos ainda são insuficientes para sustentar recomendações clínicas definitivas.

Os achados de Lukaski e Nielsen (2002) e Veronese *et al.* (2014) ampliam a compreensão dos efeitos metabólicos e funcionais da suplementação de magnésio em mulheres idosas. Lukaski e Nielson (2002) demonstraram que a depleção de magnésio prejudicou significativamente as respostas metabólicas ao exercício submáximo em mulheres pós-menopausadas, sendo os efeitos revertidos após repleção, evidenciando o papel essencial do mineral no metabolismo energético nessa população. Veronese *et al.* (2014) corroboram esses achados ao demonstrar que a suplementação de 300 mg/dia de magnésio por 12 semanas melhorou significativamente o desempenho físico de mulheres idosas, com efeito mais pronunciado naquelas com inadequação nutricional basal. Esses resultados são clinicamente relevantes para o contexto da menopausa, período no qual o declínio da força muscular e do desempenho físico é frequentemente observado.

Vázquez-Lorente *et al.* (2020) reforçam a integração metabólica entre magnésio e vitamina D ao demonstrar que a suplementação de 500 mg/dia elevou significativamente os níveis séricos de vitamina D em mulheres pós-menopausadas, das quais mais de 80% apresentavam deficiência basal desse nutriente. Logo, evidencia-se que a abordagem nutricional nesse período deve considerar esses micronutrientes de forma integrada, e não isolada.

A única categoria de desfecho que não apresentou resultados consistentemente favoráveis foi a dos sintomas vasomotores, especialmente no estudo de maior rigor metodológico desta revisão. Apesar disso, mesmo no ensaio de Loprinzi *et al.* (2015), observou-se redução dos fogachos em todos os grupos ao longo do tratamento, incluindo o grupo placebo, o que não permite descartar completamente um possível efeito do magnésio, ainda que não estatisticamente superior ao placebo nas condições testadas. Nos demais estudos, relacionados à saúde óssea, ao desempenho físico e ao metabolismo da vitamina D, os resultados favoreceram consistentemente a suplementação de magnésio.

Podem ser apontadas algumas limitações em relação aos estudos incluídos nesta revisão, como a heterogeneidade quanto às formas e doses de magnésio utilizadas, à duração das intervenções, aos instrumentos de avaliação dos desfechos e ao delineamento metodológico dos estudos, fatores que dificultam comparações diretas e a generalização dos resultados encontrados.

CONCLUSÃO

Os resultados sugerem que a suplementação com magnésio pode exercer efeitos benéficos sobre a saúde óssea, desempenho físico e o metabolismo da vitamina D em mulheres na menopausa. Entretanto, as evidências relacionadas aos sintomas vasomotores permanecem inconclusivas, sendo necessários estudos adicionais para confirmar esses achados. Desta forma, a suplementação com magnésio representa uma estratégia complementar viável no cuidado à saúde da mulher climatérica, auxiliando na atenuação de sintomas relacionados ao período menopáusico.

É importante destacar que devido à heterogeneidade metodológica e à escassez de ensaios clínicos randomizados com população exclusivamente menopáusica, torna-se necessário a realização de novos estudos com diferentes formas e dosagens de magnésio, bem como pesquisas adicionais que apoiem as evidências já encontradas, tendo em vista as divergências observadas entre as intervenções e os desfechos avaliados.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

- AL ALAWI, A. M.; MAJONI, S. W.; FALHAMMAR, H. Magnesium and human health: perspectives and research directions. **International Journal of Endocrinology**, v. 2018, p. 9041694, 2018.
- AYDIN, H. *et al.* Short-term oral magnesium supplementation suppresses bone turnover in postmenopausal osteoporotic women. **Biological Trace Element Research**, v. 133, n. 2, p. 136-143, 2010.
- BACCARO, L. F. *et al.* Epidemiologia da menopausa e dos sintomas climatéricos em mulheres de uma região metropolitana no sudeste do Brasil: inquérito populacional domiciliar. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v.47, n.4, p.152 - 158, 2017.
- COSTELLO, R. *et al.* Perspective: call for re-evaluation of the tolerable upper intake level for magnesium supplementation in adults. **Advances in Nutrition**, v. 14, n. 6, p. 1512-1521, 2023.
- GROENENDIJK, I. *et al.* Impact of magnesium on bone health in older adults: a systematic review and meta-analysis. **Bone**, v. 154, p. 116233, 2022.
- LOPRINZI, C. L. *et al.* NCCTG N10C2 (Alliance): a double-blind, placebo-controlled study of magnesium supplements to reduce menopausal hot flashes. **Menopause**, v. 22, n. 6, p. 627-632, 2015.
- LUKASKI, H. C.; NIELSEN, F. H. Dietary magnesium depletion affects metabolic responses during submaximal exercise in postmenopausal women. **The Journal of Nutrition**, v. 132, n. 5, p. 930-935, 2002.
- NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH - OFFICE OF DIETARY SUPPLEMENTS (NIH/ODS). Magnesium: fact sheet for health professionals. **Bethesda: NIH**, 2022.
- PARAZZINI, F.; DI MARTINO, M.; PELLEGRINO, P. Magnesium in the gynecological practice: a literature review. **Magnesium Research**, v. 30, n. 1, p. 1-7, 2017.
- PARK, H. *et al.* A pilot phase II trial of magnesium supplements to reduce menopausal hot flashes in breast cancer patients. **Supportive Care in Cancer**, v. 19, n. 6, p.859-863, 2011.
- RONDANELLI, M. *et al.* An update on magnesium and bone health. **BioMetals**, v. 34, n. 4, p. 715-736, 2021.
- SEVERO, J. S. *et al.* Metabolic and nutritional aspects of magnesium. **Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria**, v. 35, n. 2, p. 67-74, 2015.
- STENDIG-LINDBERG, G.; TEPPER, R; LEICHTER, I. Trabecular bone density in a two year controlled trial of peroral magnesium in osteoporosis. **Magnesium Research**, v. 6, n. 2, p. 155-163, 1993.
- THE NORTH AMERICAN MENOPAUSE SOCIETY (NAMS). The 2023 nonhormone therapy position statement of The North American Menopause Society. **Menopause**, v. 30, n. 6, p.

573-590, 2023.

VÁZQUEZ-LORENTE, H. *et al.* Response of vitamin D after magnesium intervention in a postmenopausal population from the province of Granada, Spain. **Nutrients**, v. 12, n. 8, p. 2283, 2020.

VERONESE, N. *et al.* Effect of oral magnesium supplementation on physical performance in healthy elderly women involved in a weekly exercise program: a randomized controlled trial. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 100, n. 3, p. 974-981, 2014.

IMPACTO DA SUPLEMENTAÇÃO DE VITAMINA D EM SINTOMAS COGNITIVOS-COMPORTAMENTAIS EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Daniel Dergue Barbosa Pontes¹;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/0641256041154696>

Joquebede Silva Alves²;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/8004711430236090>

Sarah Ângelo Diniz Melo³;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/4447633648664850>

Ana Raquel Soares de Oliveira⁴.

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/2049733976778316>

RESUMO: O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição complexa do neurodesenvolvimento a qual é caracterizada por déficits na interação social, dificuldade de comunicação e padrões de comportamentos repetitivos. A prevalência crescente do TEA globalmente e no Brasil destaca a urgência de abordagens terapêuticas complementares. Nesse contexto, estudos recentes apontam que a deficiência de vitamina D pode estar associada a uma maior gravidade da sintomatologia do TEA, devido ao seu papel essencial na neuroproteção, regulação do sistema imunológico e modulação de neurotransmissores. O presente estudo teve como objetivo avaliar, por meio de uma revisão sistemática, os efeitos da suplementação de vitamina D sobre os sintomas cognitivos e comportamentais em crianças com TEA. A metodologia seguiu as diretrizes PRISMA e a estratégia PICO (População: crianças com TEA; Intervenção: suplementação de vitamina D; Comparação: placebo ou ausência de suplementação; Desfecho: melhora nos sintomas cognitivos e comportamentais). A busca foi realizada entre abril e junho de 2025 nas bases de dados PubMed, SciELO, Web of Science e Periódicos CAPES, utilizando descritores MeSH/DeCS combinados com operadores booleanos. Foram selecionados artigos publicados nos últimos 10 anos, nos idiomas português e inglês, após remoção de duplicatas e aplicação de critérios de inclusão e exclusão no Rayyan. Espera-se que este estudo identifique evidências que associem a suplementação de vitamina D à redução de sintomas característicos do TEA,

como dificuldades de interação social e comportamentos repetitivos.

PALAVRAS-CHAVE: Vitamina D. Transtorno do Espectro Autista. Suplementos Nutricionais.

IMPACT OF VITAMIN D SUPPLEMENTATION ON COGNITIVE-BEHAVIORAL SYMPTOMS IN CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER

ABSTRACT: Autism Spectrum Disorder (ASD) is a complex neurodevelopmental condition characterized by deficits in social interaction, communication difficulties, and repetitive patterns of behavior. The increasing prevalence of ASD worldwide and in Brazil highlights the urgent need for complementary therapeutic approaches. In this context, recent studies suggest that vitamin D deficiency may be associated with greater severity of ASD symptoms due to its essential role in neuroprotection, immune system regulation, and neurotransmitter modulation. The present study aimed to evaluate, through a systematic review, the effects of vitamin D supplementation on cognitive and behavioral symptoms in children with ASD. The methodology followed the PRISMA guidelines and the PICO strategy (Population: children with ASD; Intervention: vitamin D supplementation; Comparison: placebo or no supplementation; Outcome: improvement in cognitive and behavioral symptoms). The literature search was conducted between April and June 2025 in the PubMed, SciELO, Web of Science, and CAPES Periodicals databases, using MeSH/DeCS descriptors combined with Boolean operators. Articles published within the last 10 years in Portuguese and English were selected after duplicate removal and the application of inclusion and exclusion criteria using Rayyan. It is expected that this study will identify evidence associating vitamin D supplementation with a reduction in characteristic ASD symptoms, such as difficulties in social interaction and repetitive behaviors.

KEYWORDS: Vitamin D. Autism Spectrum Disorder. Dietary Supplements.

INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) corresponde a um distúrbio do desenvolvimento neurológico, marcado por alterações persistentes na interação social, comunicação e pela presença de comportamentos e interesses limitados e repetitivos (APA, 2022). Embora os primeiros sinais clínicos sejam geralmente identificados nos primeiros anos de vida, o diagnóstico definitivo, muitas vezes, ocorre tardiamente, o que pode comprometer o desenvolvimento e a qualidade de vida da criança, bem como dificultar a intervenção precoce e o suporte adequado às famílias (WHO, 2023).

Nas últimas décadas, a prevalência do TEA tem apresentado crescimento constante, atingindo aproximadamente 1 criança a cada 100 em escala global. No Brasil, estudos apontam que a prevalência entre crianças se encontra entre 0,9% e 1,5% (CDC, 2023).

Tal aspecto torna essa uma importante questão de saúde pública e um desafio para os sistemas de saúde em diferentes países (CDC, 2023).

As manifestações clínicas do TEA são amplas e heterogêneas, variando desde dificuldades sutis na comunicação social até comportamentos severamente restritivos e repetitivos. Além disso, muitas crianças diagnosticadas apresentam sintomas associados, como hiperatividade, déficit de atenção, irritabilidade, distúrbios de sono e alterações cognitivas que afetam o desempenho escolar e as relações sociais (Gupta; Aggarwal; Rashid, 2020). Diante da complexidade do transtorno, a abordagem terapêutica do TEA requer um acompanhamento multidisciplinar, incluindo intervenções nutricionais, que têm recebido crescente atenção na literatura científica (Saad *et al.*, 2016).

Entre os fatores nutricionais investigados, a vitamina D tem se destacado como um nutriente de interesse na abordagem de indivíduos com TEA, devido à sua atuação no organismo, incluindo funções neuroprotetoras, imunomoduladoras, anti-inflamatórias e na regulação de neurotransmissores envolvidos em funções cognitivas e comportamentais (Cannell; Grant; Holick, 2014; Fernell *et al.*, 2015). A atuação da vitamina D se estende ao desenvolvimento neurológico, devido à presença de receptores específicos (VDR) em regiões cerebrais associadas ao comportamento e à cognição (Al-Ayadhi; Halepoto, 2014).

Estudos observacionais apontam que crianças com TEA apresentam, frequentemente, concentrações séricas reduzidas de vitamina D quando comparadas a crianças neurotípicas, o que poderia contribuir para a exacerbação de sintomas do espectro autista (Wang *et al.*, 2016). Além disso, resultados encontrados em ensaios clínicos recentes também indicaram que a suplementação contribuiu para melhora no comportamento geral e no desempenho cognitivo de crianças diagnosticadas com o transtorno (Jia *et al.* (2015; Gan *et al.*, 2021).

Entretanto, apesar dos achados promissores, os resultados disponíveis na literatura ainda são heterogêneos, com diferenças significativas entre os estudos quanto à dose suplementar utilizada, tempo de intervenção, idade das crianças e instrumentos de avaliação dos sintomas, o que dificulta a formulação de recomendações clínicas padronizadas. Além disso, parte das pesquisas apresenta limitações metodológicas, como tamanho amostral reduzido, ausência de grupos controle e seguimento de curto prazo, o que evidencia a necessidade de mais estudos sobre o tema (Kerley *et al.*, 2017). Diante disso, o objetivo desse estudo foi avaliar, por meio de uma revisão sistemática, os efeitos da suplementação com vitamina D em aspectos comportamentais e cognitivos de crianças com Transtorno do Espectro Autista.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, com abordagem qualitativa, de natureza básica, com objetivos descritivos e exploratórios. O estudo foi desenvolvido com base nas diretrizes metodológicas estabelecidas pelo PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). O protocolo da pesquisa foi registrado previamente na plataforma PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews), sob o número de registro CRD420251063320.

Estratégia de busca

A elaboração da presente revisão sistemática foi guiada pela estratégia metodológica PICO, a qual é amplamente utilizada na construção de pesquisas, sobretudo em estudos de revisão. Essa estrutura compreende os seguintes elementos: População (P), Intervenção (I), Comparação (C) e Desfecho (O). Para este estudo, a aplicação da estratégia PICO ocorreu da seguinte maneira:

- **P (População):** Crianças diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista (TEA);
- **I (Intervenção):** Suplementação com vitamina D;
- **C (Comparação):** Placebo ou ausência de suplementação (quando aplicável);
- **O (Desfecho):** Melhora nos sintomas cognitivos e comportamentais, tais como comunicação, interação social, atenção, linguagem, entre outros.

A partir dessa estrutura, foi formulada a seguinte pergunta norteadora: “Qual o impacto da suplementação com vitamina D nos sintomas cognitivos e comportamentais de crianças com Transtorno do Espectro Autista?”

A busca sistemática foi conduzida entre os meses de abril e junho de 2025, utilizando-se as seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed (Medline), SciELO, Web of Science e Periódicos CAPES.

A estratégia de busca foi elaborada com a utilização de descritores controlados (MeSH – Medical Subject Headings e DeCS – Descritores em Ciências da Saúde), combinados com termos livres, e aplicados por meio dos operadores booleanos “AND” e “OR”, a fim de garantir abrangência e precisão nos resultados. A seguinte estrutura de busca foi utilizada: (“Vitamin D” OR “Vitamina D”) AND (“Autism Spectrum Disorder” OR “Transtorno do Espectro Autista” OR “TEA”) AND (“Supplementation” OR “Suplementação”) AND (“Behavioral symptoms” OR “Comportamento”) AND (“Cognition” OR “Cognição”).

Os artigos identificados foram importados para o software Rayyan QCRI, utilizado para o gerenciamento das referências, remoção de duplicatas e triagem dos estudos com base nos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos.

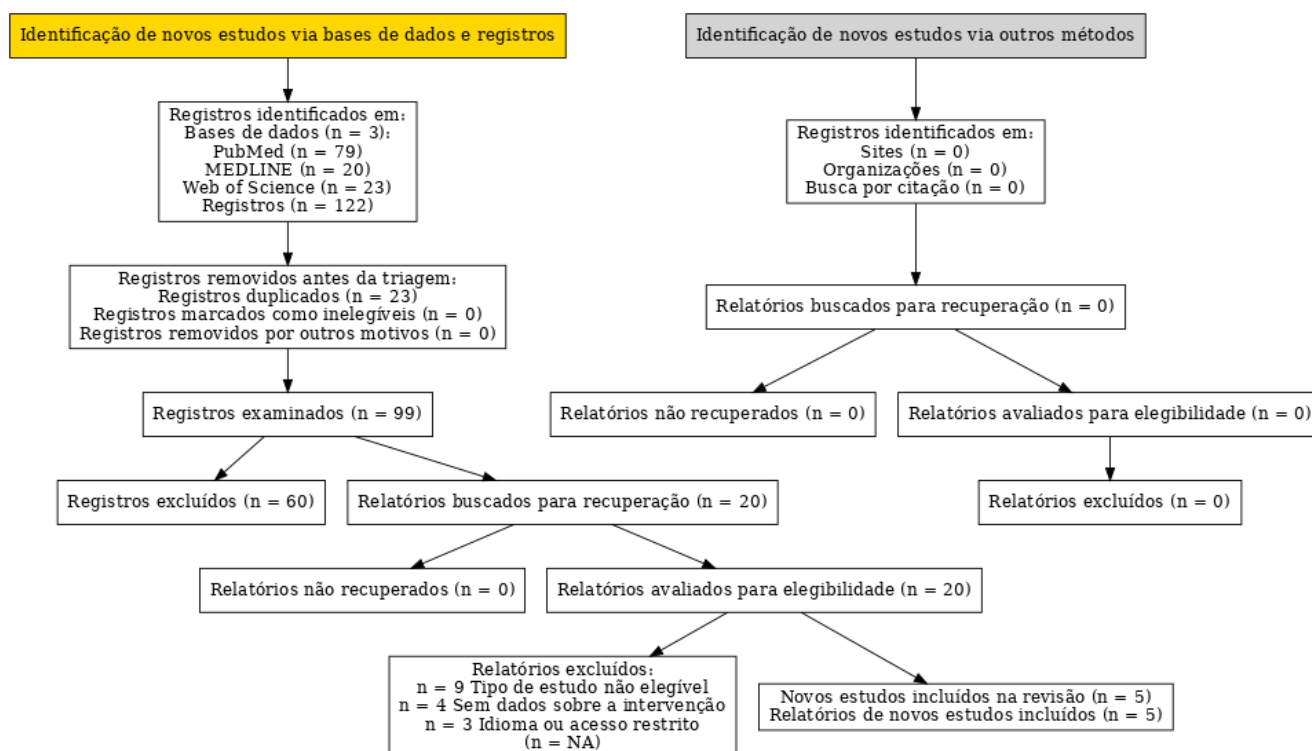
Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos artigos publicados entre janeiro de 2014 e maio de 2024, nos idiomas português ou inglês, disponíveis na íntegra, que fossem ensaios clínicos randomizados ou estudos de intervenção controlada envolvendo exclusivamente crianças com TEA, e que avaliassem os efeitos da suplementação de vitamina D em sintomas cognitivos e/ou comportamentais. Foram excluídos estudos com populações mistas sem análise estratificada por idade, intervenções combinadas com outros nutrientes ou terapias, revisões, relatos de caso, cartas ao editor, editoriais e estudos com dados insuficientes ou irrelevantes, ou que não estivessem disponíveis na íntegra.

Processo de seleção dos estudos

A seleção dos estudos seguiu três etapas: leitura de títulos e resumos por dois revisores independentes; leitura integral dos artigos potencialmente elegíveis; e decisão final com auxílio de um terceiro revisor em caso de discordância. O processo de seleção dos estudos está demonstrado na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma da revisão sistemática



Fonte: Autores, 2026.

Avaliação do risco de viés

A qualidade dos estudos foi avaliada pela ferramenta Cochrane Risk of Bias Tool (RoB 2.0), considerando aspectos como randomização, ocultação da alocação, cegamento, completude dos dados e seletividade dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 122 citações encontradas nas bases de dados foram incluídos 8 estudos. Os estudos foram publicados entre os anos de 2016 e 2024, sendo conduzidos em 4 países como: Irã, Irlanda, Nova Zelândia e Egito. O número de participantes variou de forma significativa, desde 18 até 122 sendo crianças com diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista (TEA), majoritariamente com idade inferior a 18 ano. Na Tabela 1 está representada as características dos estudos inclusos na revisão sistemática e respectivas amostras.

Tabela 1: Características dos estudos incluídos na revisão sistemática e respectivas amostras.

Referência	Ano	Local	Estudo	Amostra	Ferramenta	Dose	Duração	Resultados
Saad <i>et al.</i>	2016	Egito	ECRa	122	CARSb	300 UI/kg/dia	3 meses	Melhora significativa
Kerley <i>et al.</i>	2017	Irlanda	ECRa	42	DSM - 5 ^c	2000UI/dia	5 meses	Sem diferença significativa.
Javadfar <i>et al.</i>	2020	Irã	ECRa	52	DSM-5 ^c	300UI/kg/dia	4 meses	Melhora significativa
Kerley <i>et al.</i>	2020	Irlanda	ECRa	18	Não especificado	2000UI/dia	5 meses	Melhora significativa
Mazahery <i>et al.</i>	2019	Nova Zelândia	ECRa	73	DSM-5-TR ^c	2000 Ui/dia	12 meses	Sem diferenças significativas.
Javadfar <i>et al.</i>	2020	Irã	ECRa	43	DSM-5 ^c	300UI/kg/dia	4 meses	Melhora significativa
Azzam <i>et al.</i>	2015	Egito	ECRa	21	-	2000 UI/dia	6 meses	Melhora significativa

Fonte: Autores, 2026. Legenda: aECR: Estudo Clínico Randomizado. bCARS: Childhood Autism Rating Scale. cDSM: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disord.

Os estudos incluídos utilizaram suplementação oral de vitamina D3, com doses entre 800 UI/dia e 3000 UI/dia. Dois estudos aplicaram doses ajustadas por peso (300 UI/kg/dia), respeitando limites máximos de segurança. A duração das intervenções variou entre 3 e 12 meses.

Os critérios diagnósticos para TEA mais utilizados foram os manuais DSM-5, e escalas clínicas, como CARS. A maioria dos estudos utilizaram pelo menos dois critérios diagnósticos combinados para confirmação diagnóstica e mensuração de sintomas.

Já em relação aos resultados clínicos, 6 estudos relataram melhora significativa nos sintomas associados ao TEA após a suplementação de vitamina D, com destaque para avanços no contato visual, atenção, comportamento repetitivo e comunicação. Os estudos de Saad *et al.* (2016) e Javadfar *et al.* (2020) descreveram melhoras estatisticamente significantes com base nas escalas clínicas Childhood Autism Rating Scale (CARS), Autism Treatment Evaluation Checklist (ATEC) e Autism Behavior Checklist (ABC).

Contudo, 2 estudos não obtiveram efeito expressivo da suplementação na maioria dos desfechos primários. De forma evidente, Kerley *et al.* (2020) não observaram diferença significativa entre os grupos após 20 semanas de intervenção. No entanto, em um estudo posterior, publicado em 2020, os mesmos autores identificaram uma resposta sorológica atenuada nos níveis de 25(OH)D em crianças com TEA, sugerindo possíveis particularidades metabólicas na metabolização da vitamina D neste grupo.

Avaliação da qualidade e síntese de evidências

A avaliação da qualidade metodológica, assim como a síntese das evidências, encontra-se resumida na Tabela 2. Foram incluídos oito estudos, todos ensaios clínicos randomizados (ECRs). A maioria apresentou delineamento metodológico aceitável, com descrições claras das intervenções, critérios diagnósticos definidos e utilização de escalas validadas, como CARS, ABC e ATEC. Contudo, cinco dos seis ECRs apresentaram limitações relevantes, destacando-se a ausência de cálculo amostral, a falta de detalhamento do procedimento de cegamento e insuficiências na descrição da análise estatística.

Três estudos apresentaram risco moderado a alto de viés, especialmente em relação à randomização e controle de fatores confundidores. Em 2 estudos (Kerley *et al.*) os autores relataram à ausência de efeito clínico, mas com melhora marginal também observada no grupo placebo, o que acaba levantando dúvidas sobre o poder estatístico do estudo. Os instrumentos que foram utilizados para a avaliação dos sintomas (CARS, ATEC, ABC) foram aplicados de forma consistente na grande parte dos estudos, porém nenhum estudo relatou avaliação de validade de critério, erro de medida ou responsividade dos instrumentos.

A síntese das evidências propõe que a suplementação de vitamina D pode trazer benefícios clínicos no manejo do TEA, com ênfase na melhora dos sintomas comportamentais e sociais. Contudo, a qualidade metodológica dos estudos foi de moderada a baixa, deixando limitada a força das recomendações. A evidência atual é considerada suficiente, mas de baixa a moderada qualidade, seguindo-se os critérios da Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE).

Tabela 2: Avaliação da qualidade metodológica e síntese das evidências dos estudos.

Referência	Validade de conteúdo						Outras propriedades de medida			
	Relevância		Abrangência		Compreensibilidade		Dimensionalidade		Consistência Interna	
	Evidência	Qualidade da evidência	Evidência	Qualidade da evidência	Evidência	Qualidade da evidência	Evidência	Qualidade da evidência	Evidência	Qualidade da evidência
Saad <i>et al.</i> (2016)	±	Baixa	-	Muito baixa	±	Muito baixa	+	Baixa	±	Baixa
Kerley <i>et al.</i> (2017)	±	Moderada	-	Muito baixa	±	Baixa	-	Baixa	±	Baixa
Kerley <i>et al.</i> (2020)	±	Baixa	-	Muito baixa	±	Muito baixa	+	Muito baixa	?	Baixa
Javadfar <i>et al.</i> (2020)	+	Moderada	±	Moderada	+	Moderada	+	Moderada	+	Moderada
Feng <i>et al.</i> (2017)	±	Baixa	?	Muito baixa	±	Muito baixa	±	Baixa	±	Baixa
Moradi <i>et al.</i> (2023)	±	Baixa	±	Baixa	±	Baixa	±	Muito baixa	±	Baixa
Mazahery <i>et al.</i> (2019)	+	Alta	+	Alta	+	Alta	+	Alta	+	Alta
Azzam <i>et al.</i> (2015)	-	Muito baixa	-	Muito baixa	±	Muito baixa	?	Não avaliada	?	Muito baixa

Fonte: Autores, 2026.

Este estudo evidenciou efeitos benéficos da suplementação de vitamina D na melhora de sintomas cognitivo-comportamentais em crianças com TEA. A maior parte dos estudos incluídos aponta efeitos positivos sobre parâmetros como atenção, contato visual, comunicação e redução de comportamentos estereotipados, sugerindo que a vitamina D pode atuar como adjuvante no tratamento do TEA.

Os benefícios da vitamina D sobre sintomas cognitivos e comportamentais podem estar relacionados às suas diversas ações neurobiológicas. Essa vitamina participa da regulação de 223 genes de risco para o TEA e exerce papel anti-inflamatório, neuroprotetor, favorece a proliferação e diferenciação neuronal, neuroplasticidade e mielinização, os quais são processos críticos para o desenvolvimento neurológico infantil. Além disso, a vitamina D modula a síntese e o metabolismo da serotonina cerebral, neurotransmissor envolvido na regulação de humor, comportamento social e controle de impulsos, aspectos frequentemente comprometidos em crianças com TEA (Martins & Camozzi, 2021).

Entre os estudos analisados de Saad *et al.* (2016), Javadfar *et al.* (2020) e Feng *et al.* (2017) relataram melhoras significativas em escalas clínicas (CARS, ATEC, ABC) após a suplementação. Esses achados podem ser decorrentes do ajuste das doses de vitamina D conforme o peso corporal e pelas concentrações basais de 25(OH)D, o que pode ter contribuído para otimizar a resposta individual ao tratamento. Por outro lado, como

apontado por Delmondes *et al.* (2023), a deficiência de vitamina D tende a estar associada a quadros mais graves de TEA, o que sugere que a normalização das concentrações séricas pode contribuir para a diminuição da gravidade dos sintomas.

Destaca-se que os alguns estudos não identificaram efeitos significativos da suplementação sobre os sintomas do TEA. Essa ausência de resultados pode estar relacionada a fatores metodológicos, como a utilização de doses fixas e relativamente baixas, desconsiderando o peso corporal e os níveis séricos basais de vitamina D dos participantes. Outrossim, a curta duração da intervenção (20 semanas), possíveis dificuldades na adesão terapêutica, como também na heterogeneidade das ferramentas de avaliação utilizadas podem ter comprometido a sensibilidade para detectar mudanças clínicas.

Outro fator relevante a ser considerado nesse contexto é o perfil comportamental e alimentar das crianças com TEA. Essas crianças frequentemente apresentam seletividade alimentar, resistência ao consumo de alimentos ricos em vitamina D e menor exposição à luz solar, fatores que contribuem para a alta prevalência de hipovitaminose D nessa população (Delmondes *et al.*, 2023)

Um aspecto relevante é que embora a avaliação da concentração sérica de 25-hidroxivitamina D (25(OH)D) seja o método padrão-ouro para diagnosticar deficiência vitamínica, nem todos os estudos incluídos nesta revisão relataram de forma detalhada os níveis basais ou pós-intervenção. A ausência desse dado compromete a análise da efetividade da suplementação, dificultando a identificação de subgrupos que possam ser mais responsivos ao tratamento.

Nessa discussão, considera-se que crianças com níveis séricos reduzidos respondam melhor à suplementação do que aquelas com concentrações limítrofes ou adequadas, o que pode justificar parte das divergências entre os estudos analisados. Assim, a falta de padronização na avaliação e no controle dos níveis séricos reforça a necessidade de ensaios clínicos com maior rigor metodológico, estratificação por status vitamínico, padronização de dosagens e avaliação dos efeitos a longo prazo.

Considerando o aspecto fisiopatológico, a vitamina D atua na modulação da inflamação cerebral, na regulação do sistema serotoninérgico e na neurogênese, mecanismos diretamente envolvidos nos sintomas cognitivos e comportamentais do TEA. Essa base biológica justifica o potencial efeito clínico da suplementação, especialmente naqueles com deficiência pré-existente (Silva, 2015).

É válido mencionar que as diretrizes clínicas atuais, como da Sociedade Brasileira de Pediatria e do Institute of Medicine, não reconhecem a vitamina D como terapêutica padrão para o TEA. Essa postura é sustentada pela escassez de ensaios clínicos randomizados com amostras amplas, seguimento de longo prazo e rigor metodológico.

Ademais, observou-se heterogeneidade entre os estudos quanto à faixa etária das crianças incluídas, variando desde lactentes até adolescentes o que pode influenciar diretamente a resposta à suplementação, dado que o metabolismo da vitamina D e a expressão de seus receptores sofrem variações fisiológicas ao longo do desenvolvimento.

Outro aspecto relevante diz respeito à forma química da vitamina D utilizada nas intervenções. Embora todos os estudos tenham adotado o colecalciferol (vitamina D3), as dosagens, frequência e formulações (gotas, cápsulas, suspensão) nem sempre foram descritas em detalhe, impossibilitando uma análise comparativa mais precisa sobre a farmacocinética e o impacto clínico de diferentes esquemas de administração. Essa falta de padronização também reforça a necessidade de futuros ensaios que explorem a dose-resposta, considerando idade, forma de apresentação e concentração sérica de base.

Outrossim, doses elevadas de vitamina D e sem acompanhamento podem oferecer riscos de toxicidade, sendo necessário controle rigoroso dos valores séricos para garantir segurança clínica. Portanto, embora a evidência seja crescente quanto aos benefícios da suplementação de vitamina D em crianças com TEA, é fundamental interpretar os resultados com cautela, considerando as limitações metodológicas, a heterogeneidade das amostras e os mecanismos biológicos envolvidos.

Apesar dos achados promissores, esta revisão apresenta algumas limitações importantes. Um dos principais pontos é que nenhum dos estudos analisados informou as concentrações séricas de vitamina D antes ou após a suplementação, o que impossibilita avaliar com precisão a efetividade da intervenção em diferentes contextos de deficiência.

Além disso, houve grande diversidade entre os estudos quanto à faixa etária dos participantes, critérios diagnósticos utilizados para o TEA e ferramentas de avaliação adotadas, o que dificulta comparações diretas entre os resultados. Também não houve padronização quanto à forma de administração do suplemento, frequência das doses ou controle da adesão ao tratamento, fatores esses que podem impactar de forma significativa os desfechos observados.

Somado a isso, outro ponto a ser considerado é a curta duração dos estudos, o que impede uma compreensão mais clara dos efeitos a longo prazo. Diante dessas limitações, reforça-se a necessidade de novos ensaios clínicos, com maior rigor metodológico, análise dos níveis séricos, padronização dos protocolos e acompanhamento prolongado.

Como perspectivas, recomenda-se a realização de estudos multicêntricos, randomizados e controlados, com análise de biomarcadores neuroinflamatórios e genéticos, dose ajustada ao peso e seguimento prolongado. Essas investigações são primordiais para confirmar os mecanismos de ação e consolidar a suplementação de vitamina D como estratégia segura e eficaz no cuidado multidisciplinar de crianças com TEA.

CONCLUSÃO

Os resultados desta revisão demonstram que a suplementação com vitamina D pode representar uma abordagem adjuvante promissora no manejo dos sintomas cognitivos e comportamentais em crianças com TEA. A maioria dos estudos revela benefícios importantes, como melhora no contato visual, atenção, comunicação e redução de comportamentos estereotipados, especialmente quando adotadas doses ajustadas por peso corporal e intervenções com duração mínima de três meses.

Contudo, a evidência científica disponível ainda apresenta importantes limitações, incluindo heterogeneidade metodológica, amostras reduzidas, ausência de padronização nos critérios diagnósticos e nas ferramentas de avaliação, além de escasso acompanhamento em longo prazo. Portanto, apesar dos resultados encorajadores, é preciso cautela na adoção da suplementação de vitamina D como estratégia terapêutica sistemática para o TEA. São necessários novos ensaios clínicos randomizados, multicêntricos e com maior rigor metodológico, a fim de validar a eficácia da intervenção, esclarecer seus mecanismos de ação e fortalecer a base científica que sustenta seu uso no contexto clínico.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5-TR®)**. 5th ed. Washington: APA, 2022.

AL-AYADHI, L. Y.; HALEPOTO, D. M. Vitamin D deficiency in autism spectrum disorder: potential causes and effects. **Autism Research and Treatment**, v. 2014, p. 1-9, 2014.

CANNELL, J. J.; GRANT, W. B.; HOLICK, M. F. Vitamin D and autism. **Dermato-Endocrinology**, v. 6, n. 1, p. e983401, 2014.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Data & Statistics on Autism Spectrum Disorder**. Atlanta: CDC, 2023.

DELMONDES, L. A. *et al.* Efeitos da suplementação de vitamina D em crianças com transtorno do espectro autista: uma revisão de escopo. **Ciência & Saúde**, v. 27, n. 124, p. 1-23, 2023.

FENG, J. *et al.* Clinical improvement following vitamin D3 supplementation in Autism Spectrum Disorder. **Nutritional Neuroscience**, v. 20, n. 5, p. 284-290, 2017.

FERNELL, E. *et al.* Autism spectrum disorder and low vitamin D at birth: a sibling control study. **Molecular Autism**, v. 6, p. 3, 2015.

- GAN, J. *et al.* The effect of vitamin D supplementation on autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. **Nutritional Neuroscience**, v. 24, n. 11, p. 859-870, 2021.
- GUPTA, S.; AGGARWAL, S.; RASHID, A. Neurobiology of autism: an overview. **Egyptian Journal of Medical Human Genetics**, v. 21, n. 1, p. 1-7, 2020.
- JAVADFAR, S. *et al.* The effects of vitamin D supplementation on the severity of autism spectrum disorder in children: a randomized controlled trial. **BMC Pediatrics**, v. 20, p. 289, 2020.
- JIA, F. *et al.* Core symptoms of autism improved after vitamin D supplementation. **Pediatrics**, v. 135, n. 1, p. e196-206, 2020.
- KERLEY, C. P. *et al.* Vitamin D as an adjuvant therapy in children with autism spectrum disorder: a pilot randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 47, n. 3, p. 505-511, 2017.
- KERLEY, C. P. *et al.* Blunted serum 25(OH)D response to vitamin D3 supplementation in children with autism spectrum disorder. *Nutritional Neuroscience*, v. 23, n. 9, p. 638-645, 2020.
- MARTINS, M. S.; CAMOZZI, A. B. Q. O papel da vitamina D no tratamento de pacientes com transtorno do espectro autista. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, 2021.
- MAZAHERY, H. *et al.* Vitamin D and autism spectrum disorder: a literature review. **Nutrients**, v. 8, n. 4, p. 236, 2019.
- SAAD, K. *et al.* Vitamin D status in autistic children: a case-control study. **Italian Journal of Pediatrics**, v. 42, n. 1, p. 1-7, 2016.
- SAAD, K. *et al.* Vitamin D status in autism spectrum disorders and the efficacy of vitamin D supplementation in autistic children. **Nutritional Neuroscience**, v. 19, n. 8, p. 346-352, 2016.
- SILVA, C. M.; ALMEIDA-PICANÇO, M. R. **Autismo e vitamina D: uma revisão da literatura**. Brasília: Universidade de Brasília, 2015. Trabalho de Conclusão de Curso.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (SBP). **Deficiência de vitamina D em crianças e adolescentes**. Departamento de Nutrologia. São Paulo: SBP, 2014.
- WANG, T. *et al.* Serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D in children with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. **Nutritional Neuroscience**, v. 19, n. 4, p. 196-206, 2016.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Autism spectrum disorders**. Geneva: WHO, 2023.

MAGNÉSIO E SUA RELAÇÃO COM DEPRESSÃO E ANSIEDADE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Maria Helena Mascarenhas Pessoa¹;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/0264333291205738>

Ana Neta de Carvalho Batista²;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/6124011394072338>

Bianca Mickaela Santos Chaves³;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/2010877424188123>

Ana Raquel Soares de Oliveira⁴.

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/2049733976778316>

RESUMO: O consumo inadequado de magnésio tem sido apontado como um fator potencialmente associado ao desenvolvimento e ao agravamento de transtornos mentais, especialmente ansiedade e depressão, devido à sua participação na neurotransmissão, na modulação da resposta ao estresse, na neuroplasticidade e na regulação de processos inflamatórios. O objetivo deste estudo foi avaliar evidências científicas recentes acerca da relação entre magnésio, ansiedade e depressão. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada nas bases de dados PubMed, ScienceDirect e Periódicos CAPES, incluindo artigos publicados entre 2014 e 2024. Foram selecionados estudos observacionais analíticos e ensaios clínicos que investigaram a associação entre magnésio e desfechos relacionados à saúde mental. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, foram incluídos 14 artigos para análise. Foram selecionados estudos observacionais analíticos e ensaios clínicos. Foram identificados 14 artigos que apontaram associação entre baixos níveis séricos e/ou ingestão insuficiente de magnésio com maior prevalência de sintomas depressivos e ansiosos. A suplementação demonstrou efeito positivo na melhora desses sintomas em grande parte dos estudos. Conclui-se que a ingestão adequada e a suplementação de magnésio podem representar uma estratégia complementar promissora na prevenção e no manejo de sintomas depressivos e ansiosos. Entretanto, são necessários ensaios clínicos randomizados com maior rigor metodológico e acompanhamento em longo prazo para

confirmar sua eficácia terapêutica e estabelecer recomendações clínicas mais consistentes.

PALAVRAS-CHAVE: Magnésio. Suplementos Nutricionais. Depressão.

MAGNESIUM AND ITS RELATIONSHIP WITH DEPRESSION AND ANXIETY: AN INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT: Inadequate magnesium intake has been identified as a factor potentially associated with the development and worsening of mental disorders—particularly anxiety and depression—due to its role in neurotransmission, stress response modulation, neuroplasticity, and the regulation of inflammatory processes. This study aimed to evaluate recent scientific evidence regarding the relationship between magnesium, anxiety, and depression. It is an integrative literature review conducted using the PubMed, ScienceDirect, and Periódicos CAPES databases, covering articles published between 2014 and 2024. Analytical observational studies and clinical trials investigating the association between magnesium and mental health outcomes were selected. Following the application of eligibility criteria, 14 articles were included for analysis. These studies indicated an association between low serum levels and/or insufficient magnesium intake and a higher prevalence of depressive and anxiety symptoms. In most of the studies, supplementation demonstrated a positive effect on the improvement of these symptoms. The study concludes that adequate magnesium intake and supplementation may represent a promising complementary strategy for the prevention and management of depressive and anxiety symptoms. However, randomized clinical trials with greater methodological rigor and long-term follow-up are needed to confirm therapeutic efficacy and establish more consistent clinical recommendations.

KEYWORDS: Magnesium. Nutritional Supplements. Depression.

INTRODUÇÃO

Transtornos mentais, como ansiedade e depressão, estão entre as principais causas de incapacidade no mundo, afetando milhões de pessoas em diferentes faixas etárias. Estima-se que mais de 300 milhões de indivíduos sofram de depressão globalmente, sendo considerada uma das maiores causas de incapacidade segundo a Organização Mundial da Saúde (World Health Organization, 2017). No Brasil, dados da Pesquisa Nacional de Saúde indicaram aumento expressivo na prevalência de depressão autorreferida, passando de 7,6% em 2013 para 10,2% em 2019 (Brito *et al.*, 2022). Além disso, a ansiedade apresenta prevalência elevada entre adultos e jovens, associando-se a fatores sociais, econômicos e de estilo de vida (Costa *et al.*, 2019; Leão *et al.*, 2018).

Os sintomas da depressão incluem tristeza persistente, anedonia, fadiga, alterações do sono e do apetite, enquanto os transtornos de ansiedade se manifestam por irritabilidade, tensão, sudorese e taquicardia (Peng *et al.*, 2015). Esses distúrbios impactam diretamente a qualidade de vida e têm forte relação com a carga global de doenças (World Health Organization, 2017).

Diversos estudos têm destacado a influência da alimentação e do estado nutricional na saúde mental. A dieta moderna, rica em alimentos ultraprocessados e pobre em nutrientes essenciais, tem sido associada a maior risco de sintomas depressivos e ansiosos (Li *et al.*, 2017; Maynard *et al.*, 2020). Entre os micronutrientes de destaque está o magnésio, um mineral fundamental para mais de 300 reações enzimáticas no organismo, incluindo processos relacionados à neurotransmissão e regulação do sistema nervoso central (Grober; Schmidt; Kisters, 2015; Severo *et al.*, 2015).

A deficiência de magnésio pode contribuir para alterações no humor e no comportamento, estando associada a maior prevalência de sintomas depressivos e ansiosos (Serefko *et al.*, 2013; Gorska *et al.*, 2018). Por outro lado, a suplementação tem mostrado resultados promissores na melhora clínica de indivíduos com esses transtornos (Tarleton *et al.*, 2017; Rajizadeh *et al.*, 2017).

Portanto, diante da elevada prevalência da depressão e da ansiedade, torna-se relevante investigar fatores nutricionais relacionados à saúde mental, sobretudo estado nutricional relativo ao magnésio, devido a sua participação na neurotransmissão e na regulação do sistema nervoso central, podendo influenciar o desenvolvimento desses transtornos. Nesse aspecto, torna-se relevante reunir e analisar criticamente as evidências científicas disponíveis sobre o tema.

Assim, esta revisão integrativa tem como objetivo sintetizar as evidências publicadas acerca da relação entre o magnésio e a depressão e ansiedade, analisando o papel desse mineral na prevenção, no desenvolvimento e no manejo desses transtornos mentais.

METODOLOGIA

Foi conduzida uma revisão integrativa de literatura entre fevereiro e agosto de 2024. As buscas foram realizadas nas bases PubMed, ScienceDirect e Periódicos CAPES, utilizando os descritores *Magnesium*, *Magnesium intake*, *Magnesium supplementation*, *Depression*, *Anxiety*, combinados com os operadores booleanos AND e OR. Foram incluídos artigos originais de estudos observacionais analíticos e ensaios clínicos, publicados entre 2014 e 2024, disponíveis na íntegra, em inglês, português ou espanhol, que abordassem a relação entre magnésio e ansiedade ou depressão. Foram excluídas revisões, metanálises, relatos de caso, teses, dissertações, estudos com outros diagnósticos psiquiátricos ou realizados em modelos animais.

Após a triagem inicial de 11.190 publicações, 14 artigos atenderam aos critérios e compuseram esta revisão. Por fim, cabe destacar que, em algumas etapas da construção deste trabalho especialmente na organização textual, na elaboração de sínteses parciais e no aprimoramento da linguagem científica foram utilizadas ferramentas de Inteligência Artificial (IA) de forma complementar, com o objetivo de garantir maior clareza e coesão na apresentação dos dados. Ressalta-se, no entanto, que todas as decisões metodológicas, análise crítica dos resultados e seleção das fontes científicas foram realizadas integralmente pelos autores, assegurando a fidedignidade e o rigor acadêmico da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram incluídos 14 artigos, sendo 5 estudos transversais (Tabela 1) e 9 ensaios clínicos (Tabela 2). Os estudos transversais evidenciaram associação entre ingestão alimentar de magnésio e menor prevalência de sintomas depressivos ou ansiosos, bem como correlação entre concentrações séricas reduzidas e a manifestação clínica desses transtornos. Com relação aos ensaios clínicos, estes apontaram que a suplementação de magnésio, isolada ou em combinação com outros nutrientes, apresentou melhora significativa em sintomas de ansiedade e depressão na maioria dos estudos, embora alguns não tenham observado diferenças relevantes.

Tabela 1: Estudos transversais sobre magnésio, depressão e ansiedade

AUTOR/ ANO	AMOSTRA / IDADE	PRINCIPAIS RESULTADOS
Anjom-Shoae (2018)	3.172 adultos (18–55 anos)	Maior ingestão de magnésio associada a menor prevalência de ansiedade em mulheres.
Sun <i>et al.</i> (2019)	17.730 adultos (18–60 anos)	Ingestão de magnésio inversamente associada a depressão em mulheres.
Tarleton <i>et al.</i> (2019)	3.604 pacientes com depressão	Concentrações séricas reduzidas de magnésio associadas a maior prevalência de sintomas depressivos.
Opankovic <i>et al.</i> (2022)	93 indivíduos (18–65 anos)	Pacientes com ansiedade/depressão apresentaram menores níveis de magnésio ionizado.
Chou <i>et al.</i> (2023)	4.913 adultos (19–64 anos)	Maior magnésio sérico associado a menor risco de sintomas depressivos.

Fonte: Elabora pelos autores (2024).

Tabela 2: Ensaios clínicos sobre suplementação de magnésio e saúde mental

AUTOR/ANO	INTERVENÇÃO	PRINCIPAIS RESULTADOS
Mehdi <i>et al.</i> (2016)	Infusão de sulfato de magnésio (4g)	Melhora de sintomas depressivos após 8 dias.
Tarleton <i>et al.</i> (2017)	500mg/dia de cloreto de magnésio	Redução significativa de sintomas ansiosos e depressivos.
Rajizadeh <i>et al.</i> (2017)	500mg/dia de óxido de magnésio	Melhora significativa em pacientes com depressão e hipomagnesemia.
Pouteau <i>et al.</i> (2018)	Lactato de magnésio + vitamina B6	Melhora dos sintomas de ansiedade em ambos os grupos.
Ryszewska-Pokrasiewicz <i>et al.</i> (2018)	Aspartato de magnésio (120mg/dia)	Sem diferença significativa em comparação ao placebo.
Noah <i>et al.</i> (2021)	Magnésio (300mg/dia) ± vitamina B6	Redução de sintomas ansiosos, sem diferença entre os grupos.
Abiri <i>et al.</i> (2021)	Vitamina D + magnésio vs placebo	Todos os grupos apresentaram redução nos sintomas, com maior efeito nos suplementados.
Afsharfar <i>et al.</i> (2021)	Magnésio (500mg/dia)	Melhora significativa nos sintomas depressivos.
Saba <i>et al.</i> (2022)	Magnésio (500mg/dia) em pacientes cirúrgicos	Redução de sintomas ansiosos e depressivos e melhora na qualidade do sono.

Fonte: Elabora pelos autores (2024).

Os achados desta revisão reforçam a hipótese de que o magnésio desempenha papel fundamental na regulação da saúde mental, especialmente em transtornos como depressão e ansiedade. Evidências observacionais sugerem que baixos níveis séricos ou ingestão insuficiente do mineral estão associados a maior prevalência de sintomas depressivos e ansiosos (Sun *et al.*, 2019; Tarleton *et al.*, 2019; Chou *et al.*, 2023).

Estudos realizados em diferentes populações demonstraram que o consumo alimentar adequado de magnésio está inversamente associado à ocorrência de sintomas depressivos, principalmente em mulheres, o que pode estar relacionado a diferenças hormonais e ao maior risco de deficiência nutricional nesse grupo (Anjom-Shoae *et al.*, 2018; Li *et al.*, 2017).

Os ensaios clínicos analisados mostraram que a suplementação de magnésio pode reduzir significativamente os sintomas de depressão e ansiedade, sobretudo em indivíduos com hipomagnesemia diagnosticada (Rajizadeh *et al.*, 2017; Afsharfar *et al.*, 2021; Tarleton *et al.* 2017), por exemplo, verificaram que a suplementação de 500 mg/dia de cloreto de magnésio promoveu melhora dos sintomas em pacientes adultos com depressão leve a moderada. Resultados semelhantes foram observados por Mehdi *et al.* (2016), que constataram melhora em indivíduos com depressão resistente ao tratamento

após a administração de sulfato de magnésio intravenoso. No entanto, nem todos os ensaios apresentaram efeitos consistentes, pois em estudo conduzido por Ryszewska-Pokrasiewicz *et al.* (2018), a suplementação de aspartato de magnésio não se mostrou superior ao placebo.

Os mecanismos fisiológicos propostos para explicar a relação entre magnésio e saúde mental envolvem a modulação de diferentes vias neuroquímicas. O magnésio atua como antagonista do receptor N-metil-D-aspartato (NMDA), prevenindo a excitotoxicidade neuronal induzida pelo excesso de glutamato, fenômeno frequentemente descrito em indivíduos deprimidos (Poleszak; Nowak, 2014; Peng *et al.*, 2015). Além disso, participa da regulação do sistema GABAérgico, favorecendo a atividade inibitória no sistema nervoso central e promovendo efeito ansiolítico (Sartori *et al.*, 2012). Outra via relevante é a modulação do fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF), importante na plasticidade sináptica e frequentemente reduzido em quadros depressivos (Afsharfard *et al.*, 2021). O magnésio também influencia a regulação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), reduzindo a hiperativação associada ao estresse crônico e à inflamação sistêmica (Pickering *et al.*, 2020).

Além dos mecanismos biológicos, deve-se destacar o papel da alimentação moderna na deficiência de magnésio. O aumento do consumo de ultraprocessados, aliado à baixa ingestão de alimentos fontes de magnésio, como vegetais verde-escuros, oleaginosas e leguminosas, contribui para a inadequação nutricional desse mineral em diferentes faixas etárias (Verly Junior *et al.*, 2021; Del'Arco *et al.*, 2023). Esse cenário reforça a importância de estratégias nutricionais voltadas para a promoção da saúde mental.

Apesar dos resultados promissores, algumas limitações devem ser ressaltadas. Em primeiro lugar, a heterogeneidade metodológica entre os ensaios clínicos, incluindo diferentes formas de suplementação, doses administradas e tempos de acompanhamento, dificulta a comparação direta entre os estudos (Noah *et al.*, 2021; Pouteau *et al.*, 2018). Além disso, a maioria dos ensaios avaliou pequenos grupos de participantes, o que limita a generalização dos achados para a população em geral (SABA *et al.*, 2022). Outro aspecto relevante é a dificuldade de determinar causalidade em estudos observacionais, uma vez que fatores dietéticos, socioeconômicos e de estilo de vida podem influenciar a associação entre magnésio e saúde mental (Maynard *et al.*, 2020; Gomes *et al.*, 2020).

Considerando esses aspectos, observa-se que há consistência entre os resultados que associam deficiência de magnésio à piora dos sintomas depressivos e ansiosos, bem como evidências de que a suplementação pode ser benéfica em determinados contextos. No entanto, ainda há necessidade de ensaios clínicos de maior porte, com metodologias padronizadas e períodos de acompanhamento mais longos, para confirmar a eficácia terapêutica e definir protocolos de suplementação seguros e eficazes.

CONCLUSÃO

A ingestão adequada e a suplementação de magnésio estão associadas à melhora de sintomas depressivos e ansiosos, configurando uma estratégia promissora de apoio ao tratamento desses transtornos. No entanto, são necessários ensaios clínicos mais robustos e padronizados para validar sua eficácia terapêutica.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

- ABIRI, B.; SARBAKHSH, P.; VAFA, M. Randomized study of the effects of vitamin D and/or magnesium supplementation on mood, serum levels of BDNF, inflammation, and SIRT1 in obese women with mild to moderate depressive symptoms. **Nutr. Neurosci.**, p. 1–13, 2021.
- AFSHARFAR, M. *et al.* The effects of magnesium supplementation on serum level of brain derived neurotrophic factor (BDNF) and depression status in patients with depression. **Clin. Nutr. ESPEN**, v.42, p.381–386, 2021.
- ANJOM-SHOAE, J. *et al.* The association between dietary intake of magnesium and psychiatric disorders among Iranian adults: a cross-sectional study. **Br. J. Nutr.**, v.120, n.6, p.693–702, 2018.
- BRITO, V. C. A. *et al.* Prevalência de depressão autorreferida no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde 2019 e 2013. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v.31, 2022.
- CHOU, M. H. *et al.* The association of serum and dietary magnesium with depressive symptoms. **Nutrients**, v.15, n.3, p.774, 2023.
- COSTA, C. O. D. *et al.* Prevalência de ansiedade e fatores associados em adultos. **J. Bras. Psiquiatr.**, v. 68, n. 2, p. 92–100, 2019.
- DEL'ARCO, A. P. W. T. *et al.* Prevalence of inadequacy and associated indicators with mineral intake in Brazilian adolescents and young adults. **Rev. Nutr.**, v.36, 2023.
- GOMES, C. F. M. *et al.* Transtornos mentais comuns em estudantes universitários: abordagem epidemiológica sobre vulnerabilidades. **SMAD Rev. Eletr. Saúde Mental Álcool Drog.**, v.16, n.1, p.1–8, 2020.
- GÓRSKA, N. *et al.* Ketamine and magnesium common pathway of antidepressant action. **Magnes. Res.**, v.31, n.2, p.33–38, 2018.
- GROBER, U.; SCHMIDT, J.; KISTERS, K. Magnesium in prevention and therapy. **Nutrients**, v.7, n.9, p.8199–8226, 2015.

- LEÃO, A. M. *et al.* Prevalência e fatores associados à depressão e ansiedade entre estudantes universitários da saúde. **Rev. Bras. Educ. Med.**, v.42, p.55–65, 2018.
- LI, Y. *et al.* Dietary patterns and depression risk: A meta-analysis. **Psychiatry Res.**, v.253, p.373–382, 2017.
- MAYNARD, D. C. *et al.* Consumo alimentar e ansiedade da população adulta durante a pandemia do COVID-19 no Brasil. **Res. Soc. Develop.**, v.9, n.11, p.e4279119905, 2020.
- MEHDI, S. M. A. *et al.* Double-blind, randomized crossover study of intravenous infusion of magnesium sulfate versus 5% dextrose on depressive symptoms in adults with treatment-resistant depression. **Psychiatry Clin. Neurosci.**, v.71, n.3, p.204–211, 2016.
- NOAH, L. *et al.* Effect of magnesium and vitamin B6 supplementation on mental health and quality of life in stressed healthy adults. **Stress Health**, v.37, n.5, 2021.
- OPANKOVIC, A. *et al.* Correlation of ionized magnesium with oxidative stress biomarkers in patients with anxiety and depression. **Dose Response**, v.20, n.3, p.155932582211167, 2022.
- PENG, G. J. *et al.* Research on the pathological mechanism and drug treatment mechanism of depression. **Curr. Neuropharmacol.**, v.13, n.4, p.514–523, 2015.
- PICKERING, G. *et al.* Magnesium status and stress: The vicious circle concept revisited. **Nutrients**, v.12, n.12, p.3672, 2020.
- POLESZAK, E.; NOWAK, G. Magnesium in pathophysiology and therapy of affective disorders. **J. Elementol.**, v.11, n.3, p.389–397, 2014.
- POUTEAU, E. *et al.* Superiority of magnesium and vitamin B6 over magnesium alone on severe stress in healthy adults with low magnesemia: A randomized clinical trial. **PLoS One**, v.13, n.12, e0208454, 2018.
- RAJIZADEH, A. *et al.* Effect of magnesium supplementation on depression status in depressed patients with magnesium deficiency. **Nutrition**, v.35, p.56–60, 2017.
- RYSZEWSKA-POKRASNIEWICZ, B. *et al.* Effects of magnesium supplementation on unipolar depression: a placebo-controlled study. **Nutrients**, v.10, n.8, p.1014, 2018.
- SABA, S. *et al.* Effect of short-term magnesium supplementation on anxiety, depression and sleep quality in patients after open-heart surgery. **Magnes. Res.**, v.35, n.2, p.62–70, 2022.
- SARTORI, S. B. *et al.* Magnesium deficiency induces anxiety and HPA axis dysregulation: modulation by therapeutic drug treatment. **Neuropharmacology**, v.62, n.1, p.304–312, 2012.
- SEREFKO, A. *et al.* Magnesium in depression. **Pharmacol. Rep.**, v.65, n.3, p.547–554, 2013.
- SEVERO, J. *et al.* Aspectos metabólicos e nutricionais do magnésio. **Nutr. Clín. Diet. Hosp.**, v.35, n.2, p.67–74, 2015.
- SUN, C. *et al.* Dietary magnesium intake and risk of depression. **J. Affect. Disord.**, v.246, p.627–632, 2019.

TARLETON, E. K. *et al.* Role of magnesium supplementation in the treatment of depression: a randomized clinical trial. **PLoS One**, v.12, n.6, e0180067, 2017.

TARLETON, E. K. *et al.* The association between serum magnesium levels and depression in an adult primary care population. **Nutrients**, v.11, n.7, p.1475, 2019.

VERLY JUNIOR, E. *et al.* Evolution of energy and nutrient intake in Brazil between 2008–2009 and 2017–2018. **Rev. Saúde Pública**, v.55, p.5s, 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Depression and other common mental disorders: global health estimates. **Geneva**: WHO, 2017.

ELABORAÇÃO DE CARTILHA COM ORIENTAÇÕES PARA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL DE CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN

Emiliana Vitória Pinto Garcia¹;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/8050850264648217>

Larissa Nayara Gonçalves Rodrigues²;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/3964754030723438>

Anderson Luis dos Santos Moreira³;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/1329355998936558>

Jennifer Beatriz Silva Moraes⁴.

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/6661531084504971>

RESUMO: A Síndrome de Down (T21) é uma condição genética associada a diversas alterações no desenvolvimento físico, cognitivo e nutricional, exigindo cuidados específicos desde os primeiros anos de vida. Crianças com T21 apresentam desafios alimentares como seletividade, hipotonia, dificuldades de mastigação e deglutição, o que pode comprometer o estado nutricional e a qualidade de vida. Diante disso, a educação em saúde torna-se uma estratégia essencial na promoção de hábitos alimentares saudáveis. Este estudo teve como objetivo desenvolver uma cartilha educativa como tecnologia leve-dura para orientar pais e cuidadores de crianças com Síndrome de Down quanto à alimentação adequada. Trata-se de uma pesquisa metodológica, dividida em duas etapas: revisão narrativa da literatura e construção do material educativo. A cartilha foi elaborada com base nas diretrizes de Echer (2005) e Moreira, Nóbrega e Silva (2003), utilizando a plataforma Canva® para diagramação e organização visual. A estrutura pedagógica foi fundamentada na Teoria Andragógica de Malcolm Knowles, considerando as especificidades da aprendizagem em adultos. O material apresenta linguagem simples, ilustrações explicativas e conteúdo cientificamente embasado, abrangendo aspectos nutricionais, comportamentais e terapêuticos voltados à população com T21. Embora ainda não validada por especialistas e público-alvo, a cartilha possui potencial para ser incorporada em ações de educação em saúde, contribuindo para a autonomia dos cuidadores e a promoção do desenvolvimento infantil. Recomenda-se a

validação futura do material e sua aplicação em ambientes clínicos.

PALAVRAS-CHAVE: Síndrome de Down; Educação em Saúde; Nutrição Infantil; Tecnologia Educacional.

DEVELOPMENT OF AN EDUCATIONAL BOOKLET ON HEALTHY EATING FOR CHILDREN WITH DOWN SYNDROME

ABSTRACT: Down Syndrome (Trisomy 21) is a genetic condition associated with several developmental, cognitive, and nutritional challenges, requiring specific care from early childhood. Children with T21 commonly experience feeding difficulties such as food selectivity, hypotonia, and problems with chewing and swallowing, which can negatively impact their nutritional status and overall quality of life. In this context, health education emerges as a crucial strategy for promoting healthy eating habits. This study aimed to develop an educational booklet as a light-hard health technology to guide parents and caregivers of children with Down Syndrome regarding adequate nutrition. This is a methodological research study conducted in two stages: a narrative literature review and the development of the educational material. The booklet was structured based on the guidelines proposed by Echer (2005) and Moreira, Nóbrega, and Silva (2003), and designed using the Canva® platform for layout and visual organization. The pedagogical framework followed Malcolm Knowles' Andragogical Theory, considering the specificities of adult learning. The material includes simplified language, illustrative content, and evidence-based information, addressing nutritional, behavioral, and therapeutic aspects specific to the T21 population. Although not yet validated by experts or target users, the booklet shows potential to be implemented in health education actions, supporting caregiver autonomy and promoting child development. Further validation and application in clinical and community settings are recommended.

KEYWORDS: Down Syndrome. Child Nutrition. Educational Technology.

INTRODUÇÃO

A trissomia do cromossomo 21, ou Síndrome de Down, é uma condição genética que tem sido objeto de estudo há mais de um século, caracterizada pela presença adicional de material genético no cromossomo 21. Essa condição não apenas influencia características físicas como também causa atrasos no desenvolvimento e maior predisposição a diversas condições médicas (Silva; Dessen, 2002). Entre as manifestações fenotípicas mais comuns, observa-se baixa estatura, músculos mais fracos e articulações mais flexíveis. No aspecto cognitivo, é frequente encontrar atrasos no desenvolvimento intelectual e habilidades sociais, bem como também é possível observar manifestações clínicas, como alterações do trato gastrointestinal (Daniel *et al.*, 2021).

A Síndrome de Down está associada a diversas condições de saúde, como cardiopatia congênita, distúrbios da tireoide, suscetibilidade a doenças infecciosas, obstrução respiratória, aumento do risco de desenvolver doença de Alzheimer e doença celíaca (Roizen; Patterson, 2003). Os distúrbios metabólicos encontrados em pessoas com Síndrome de Down estão associados ao envelhecimento precoce nessa condição, resultando em danos ao DNA que podem levar à fraqueza, atrofia muscular e degeneração neuronal (Meguid *et al.*, 2015).

Nesse contexto, um aspecto importante a ser destacado diz respeito ao fato de crianças com Síndrome de Down apresentarem defeitos intestinais, o que pode contribuir para desconfortos gastrointestinais. Além disso, apresentam uma taxa metabólica basal mais baixa, o que pode afetar o controle de peso e a saúde metabólica, ressaltando a necessidade de uma abordagem personalizada na gestão da saúde e nutrição dessas pessoas (Rossi; Caruso; Galante, 2009)

No que diz respeito à alimentação, portadores de síndrome de Down enfrentam desafios singulares, especialmente às crianças. Durante o período de introdução alimentar, por exemplo, é comum que as crianças apresentem seletividade quanto às texturas dos alimentos, dificuldades na mastigação e deglutição de certas consistências. Para superar esses desafios é imprescindível o apoio familiar, a orientação adequada dos profissionais de saúde e a criação de um ambiente acolhedor durante a amamentação (Evangelista; Furlan, 2019).

Materiais educativos impressos, como cartilhas, desempenham um papel crucial na educação em saúde. Eles não apenas promovem a discussão e a mediação de conteúdos que facilitam a aprendizagem, mas também se destacam como ferramentas de fácil acesso à informação (Oliveira *et al.*, 2022). Assim, a disponibilização de materiais educativos, como cartilhas, pode ser um recurso didático significativo para promover a compreensão das informações pelo público-alvo (Torquato *et al.*, 2019). Portanto, fazer uso da educação em saúde é uma estratégia eficaz de promoção de saúde para esse referido público, através do uso de tecnologias educacionais é possível fornecer informação de forma clara, objetiva e acessível aos pais e cuidadores de crianças portadoras de Síndrome de Down.

Assim, o objetivo deste trabalho é desenvolver uma cartilha educativa para promoção de saúde de crianças com síndrome de Down por meio do incentivo à alimentação saudável

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa metodológica, de abordagem qualitativa, destinada à construção de uma tecnologia educacional para promoção da alimentação saudável em crianças com Síndrome de Down. Estudos metodológicos visam ao desenvolvimento e avaliação de instrumentos e tecnologias, buscando aprimorar sua confiabilidade e validade (Polit; Beck; Hungler, 2011). A construção da cartilha foi fundamentada no referencial de

Echer (2005), contemplando apenas a etapa de construção da tecnologia educacional, composta pelo levantamento bibliográfico e elaboração do material.

O levantamento bibliográfico consistiu em uma revisão narrativa da literatura, conduzida para subsidiar cientificamente a elaboração da cartilha (Echer, 2005; Rother, 2007). A revisão foi norteada pela pergunta: “Quais evidências estão disponíveis na literatura científica sobre o comportamento nutricional de crianças com Síndrome de Down?”. As buscas foram realizadas nas bases Medline via PubMed, SciELO, Web of Science e LILACS, utilizando os descritores DeCS “Síndrome de Down (Down Syndrome)”, “Seletividade Alimentar (Food Fussiness)”, “Nutrição Comportamental (Behavioral Nutrition)”, “Promoção da Saúde (Health Promotion)” e “Tecnologia Educacional (Educational Technology)”. Complementarmente, empregaram-se as palavras-chave “Tecnologias leve-duras”, “Comportamento alimentar”, “Trissomia do 21” e “Cartilha” no Google Scholar, sem utilização de operadores booleanos.

As evidências obtidas subsidiaram a definição dos conteúdos, orientações e mensagens destinadas ao público-alvo. A elaboração da cartilha seguiu a organização proposta por Moreira, Nóbrega e Silva (2003), utilizando linguagem simples, objetiva e ilustrada para facilitar a compreensão (Silva *et al.*, 2019). O layout, as ilustrações e o design gráfico foram desenvolvidos pelas autoras entre setembro de 2023 e janeiro de 2024 por meio da plataforma Canva®, respeitando os termos de licenciamento da plataforma e da licença *Creative Commons Attribution* (Lessig, 2004).

Por utilizar exclusivamente dados secundários de domínio público, o estudo foi dispensado de apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Foram observados os princípios éticos e jurídicos relativos ao uso de imagens, empregando-se apenas materiais licenciados para reutilização, em conformidade com Xavier *et al.* (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alimentação de crianças com Síndrome de Down

Bebês com síndrome de Down apresentam como característica comum a hipotonia muscular generalizada, que se manifesta por uma musculatura mais flácida em comparação aos bebês sem a condição. Essa característica torna indispensável a oferta de estímulos adequados desde os primeiros dias de vida, uma vez que podem surgir dificuldades na sucção e deglutição do leite materno. Além disso, é possível que enfrentem desafios futuros relacionados à mordida e à mastigação. Portanto, intervenções precoces são essenciais para favorecer o desenvolvimento motor e alimentar desses bebês e garantir um progresso adequado ao longo do tempo (Lima, 2009; Nóbrega, 2017).

Pessoas com síndrome de Down necessitam de uma alimentação balanceada e suplementação específica para prevenir complicações e doenças na fase adulta. É fundamental limitar carboidratos de alto índice glicêmico e controlar o consumo de glúten, que pode prejudicar a microbiota intestinal e causar disbiose. Esses cuidados são cruciais

para a saúde ao longo da vida (Nichols, 2014). Alguns alimentos podem influenciar diretamente as funções digestivas, tornando essencial selecionar adequadamente o que se consome. Tubérculos, devido ao seu elevado teor calórico e tendência a causar constipação, devem ser evitados. Por outro lado, uma dieta rica em fibras é altamente recomendada, pois favorece o funcionamento intestinal e melhora o processo de evacuação (Mustacchi, Salmona; Mustacchi, 2017).

Tendo uma visão holística é importante considerar a fisiologia comparada. As raízes, como cenoura e beterraba, têm relação com o sistema nervoso central (SNC) da criança, alimentando-o. As folhas, como acelga, alface, espinafre, couve e repolho, possuem função respiratória e nutrem o sistema cardiorrespiratório. Os frutos, como abobrinha, abóbora, chuchu e ervilhas, as flores, como couve-flor e brócolis, e as frutas, que contêm frutose, estimulam o metabolismo, abrangendo o sistema digestório e urogenital. Com base nessa visão, o prato da criança deve conter diferentes partes da planta, permitindo uma alimentação mais completa, além de incluir proteínas e gorduras de boa qualidade e em quantidade adequada para o aporte de vitaminas, ferro e ácidos graxos insaturados (Mustacchi, Salmona; Mustacchi, 2017).

A inclusão de alimentos como chicória, cebola, alho, tomate, aspargos, alcachofra, banana e cevada é recomendada, considerando possíveis restrições individuais. Indivíduos com Trissomia do 21 (T21) apresentam maior propensão a placas amiloides, inflamações, diabetes e efeitos negativos relacionados a metais, sendo a curcumina (açafrão) um importante aliado no combate a essas condições. Além disso, o consumo diário de frutas e sementes é essencial, fornecendo minerais, vitaminas e antioxidantes indispensáveis para a saúde celular e o equilíbrio nutricional evacuação (Mustacchi, Salmona; Mustacchi, 2017).

A pirâmide alimentar proposta pelo CEPEC (Centro de Estudos e Pesquisas Clínicas de São Paulo) e Dr. Zan Mustacchi (2009) é uma ferramenta educativa desenvolvida para orientar a alimentação saudável, especialmente para pessoas com Síndrome de Down. Essa pirâmide é adaptada para atender às necessidades nutricionais específicas desta população, promovendo uma dieta equilibrada e rica em nutrientes essenciais.

A pirâmide é especialmente importante para crianças, pois orienta a formação de hábitos alimentares saudáveis desde o início. Ela enfatiza a importância de consumir uma variedade de alimentos, incluindo frutas, vegetais, grãos integrais, proteínas magras e gorduras saudáveis. Além disso, destaca a necessidade de limitar o consumo de alimentos processados e ricos em açúcar, que podem contribuir para problemas de saúde comuns em crianças com Síndrome de Down, como obesidade e diabetes. Essa abordagem visa garantir um desenvolvimento saudável e uma melhor qualidade de vida para as crianças, promovendo uma alimentação equilibrada e rica em nutrientes essenciais.

A compreensão sobre quais alimentos devem ser consumidos em maior ou menor quantidade auxilia nas escolhas diárias, promovendo um consumo alimentar consciente e prevenindo problemas de saúde. A pirâmide alimentar já é amplamente utilizada e

reconhecida na sociedade como um guia para aqueles que buscam uma alimentação equilibrada e longevidade. Ter uma versão específica para pessoas com Síndrome de Down é de grande importância, pois está alinhada com as melhores práticas para prevenir problemas de saúde comuns a esse grupo.

Educação Nutricional e Terapia Ocupacional no Desenvolvimento de Crianças com Síndrome de Down

A educação nutricional é o processo em que o nutricionista, ao compreender o significado do ato de comer para cada indivíduo e sua família, auxilia na reinterpretação desse ato. Como mediador, o nutricionista respeita o saber e as experiências vividas, promovendo uma abordagem alimentar transformadora. Dessa forma, ao ressignificar a alimentação para a família, também impacta positivamente a alimentação das pessoas com Síndrome de Down (Spada, 2005).

No estudo de Giaretta e Ghiorzi (2010), observou-se que a promoção de informações e a capacitação dos pais foram fundamentais para a construção de hábitos alimentares saudáveis em cada família. A pesquisa reforçou o papel da família como a primeira educadora nutricional, responsável por transmitir o significado inicial do ato de se alimentar, além de atuar como mediadora no desenvolvimento cognitivo das crianças com Síndrome de Down, por meio da interação com o ambiente e das experiências vivenciadas.

De acordo com o estudo de Campos, Coelho e Rocha (2010), foi identificado que, até os seis meses, os bebês ainda não interagem totalmente com o ambiente e não conseguem se manter em algumas posições, o que gera insegurança nos cuidadores sobre a alimentação. O aleitamento materno exclusivo é recomendado até essa idade, e, a partir dessa fase, deve-se introduzir a alimentação complementar, permitindo à criança experimentar novos sabores e texturas. Esse processo é fundamental para que a criança desenvolva familiaridade com os alimentos e adquira autonomia ao se alimentar. De acordo com Pueschel (2007), é fundamental permitir que a criança explore os alimentos de maneira livre e espontânea, sem repreensões por eventuais sujeiras. Esse contato direto com o alimento, especialmente ao levar a mão à boca, é essencial para que o hábito alimentar seja desenvolvido de forma mais natural e acessível.

A terapia ocupacional é fundamental no desenvolvimento de crianças com Trissomia 21 (T21), auxiliando na promoção da autonomia, especialmente em atividades diárias como a alimentação. Ela trabalha no aprimoramento das habilidades motoras e na adaptação de utensílios e ambientes, superando barreiras físicas e sensoriais. Além disso, contribui para a inclusão social ao educar famílias e profissionais sobre as necessidades específicas da criança. Integrando-se com a nutrição, a terapia ocupacional promove um desenvolvimento global mais saudável e melhora a qualidade de vida, favorecendo a autonomia e a integração social (Mustacchi, Salmona; Mustacchi, 2017).

Construção da Cartilha

A construção de uma cartilha voltada para estimular a alimentação saudável em crianças com Síndrome de Down é justificada pela necessidade premente de oferecer recursos educativos adaptados às particularidades desse grupo. Reconhecer que alterações na anatomia e habilidades motoras criam desafios alimentares e nutricionais é essencial para evitar complicações como obesidade e doenças crônicas (Dal Bosco; Scherer; Altevogt, 2011). Pessoas com Síndrome de Down têm necessidades nutricionais específicas que impactam seu consumo alimentar, enfrentando desafios como compulsão, aversão a certos alimentos e intolerâncias alimentares (Reis *et al.*, 2018).

Bebês com Síndrome de Down frequentemente enfrentam dificuldades na sucção, deglutição e mastigação, podendo resultar em problemas como engasgos, refluxo gastroesofágico e constipação intestinal, afetando diretamente o seu estado nutricional (Baum *et al.*, 2008). Devido a essas dificuldades de mastigação, indivíduos com Síndrome de Down têm escolhas alimentares limitadas, resultando em uma alimentação monótona. Isso leva a uma menor oferta de macro e micronutrientes, causando déficits nutricionais (Queiroz *et al.*, 2016).

Indivíduos com Síndrome de Down apresentam predisposição ao excesso de peso, causada por diversos fatores, incluindo hábitos alimentares inadequados, compulsão alimentar e problemas de absorção de nutrientes (Nevez *et al.*, 2015). O excesso de peso também está relacionado com maior ingestão de alimentos industrializados e calóricos (Trombim *et al.*, 2022).

A seletividade alimentar na infância é caracterizada pela ingestão restrita de alimentos, resistência a experimentar novas texturas e sabores, e preferências específicas por determinados alimentos (Brasil, 2021). Além disso, crianças com síndrome de Down demonstram preferências por alimentos mais calóricos e de fácil mastigação, especialmente aqueles ricos em açúcares e gorduras, o que pode contribuir para um maior risco de sobrepeso e obesidade (Giaretta; Ghiorzi, 2009).

Comportamentos alimentares podem ser influenciados por experiências precoces e pelos padrões familiares de alimentação. Crianças com Síndrome de Down podem desenvolver preferências alimentares (Williams; Rudge; Moore, 2016). Alterações sensoriais são comuns entre esse público, o que pode contribuir para a seletividade alimentar. Essas crianças podem ser mais sensíveis a texturas, sabores e cheiros, preferindo alimentos familiares (Field; Garland; Williams, 2003).

Intervenções multidisciplinares que envolvem nutricionistas, terapeutas ocupacionais e fonoaudiólogos têm se mostrado eficazes na abordagem da seletividade alimentar. Estas intervenções focam em introduzir novos alimentos gradualmente, modificar a textura dos alimentos para facilitar a aceitação e usar técnicas de reforço positivo para incentivar a diversidade alimentar (Reynolds; Zuckerman; Kaufman, 2012). A Educação em Saúde é um processo que valoriza a compreensão dos conhecimentos de saúde pela população.

Está fundamentada no conceito de promoção da saúde, que envolve a participação de toda a comunidade no seu dia a dia, e não apenas aqueles que estão em risco de adoecer (Machado *et al.*, 2007)

As tecnologias em saúde oferecem diversas ferramentas que podem ser utilizadas na educação em saúde. Essas ferramentas proporcionam um ambiente propício para a construção do conhecimento em educação e para a promoção da saúde, criando espaço e estimulando o engajamento do público (Germani *et al.*, 2013). As tecnologias educacionais simplificam o processo de ensino e aprendizagem, combinando conhecimentos com experiência prática e teórica. Elas permitem o compartilhamento de conhecimento e impulsionam mudanças tanto no aprendizado quanto na interação social, promovendo uma abordagem mais dinâmica e inclusiva à educação (Rodrigues; Mori; Figueiredo, 2021).

O desenvolvimento de uma tecnologia leve-dura, como cartilhas, contribui significativamente na uniformização das orientações a serem repassadas, além de servir de auxílio a comunidade para melhor entender sobre processo de adesão de determinado conteúdo a ser repassado (Echer, 2005). Nesse sentido, a elaboração de tecnologias impressas, como uma cartilha, tem como objetivo, dentre muitos aspectos, facilitar a disseminação de informações com embasamento científico. Se tratando de elaboração de materiais impressos, Moreira, Nóbrega e Silva (2003) trazem os principais aspectos a serem considerados ao construir tecnologias como essas, são eles: linguagem utilizada, *layout* e ilustração. Os autores ressaltam a importância de seguir uma montagem de textos e ilustrações coerentes e de linguagem simples e acessível a todos os níveis de educação, possibilitando assim a maior adesão do material ao público.

Com o objetivo de reunir, organizar e tornar acessíveis as principais orientações sobre alimentação saudável e seletividade alimentar, esta cartilha foi elaborada especialmente para cuidadores de crianças com Síndrome de Down. Sua finalidade é servir como um guia prático no dia a dia, oferecendo suporte durante o processo de introdução alimentar e contribuindo para o desenvolvimento de hábitos alimentares equilibrados, respeitando as particularidades e necessidades dessa população.

Reconhecendo que crianças com Síndrome de Down podem apresentar desafios específicos em relação à alimentação, como seletividade alimentar, dificuldades motoras orais e menor aceitação de novos alimentos, a cartilha propõe estratégias simples e eficazes, baseadas em recomendações nutricionais atualizadas e adaptadas à realidade dos cuidadores. A linguagem utilizada foi cuidadosamente pensada para ser clara, objetiva e acessível, favorecendo a compreensão mesmo por aqueles que não possuem formação na área da saúde. Além disso, o material conta com textos breves e ilustrações atrativas que facilitam o entendimento e tornam a leitura mais leve e didática. O conteúdo foi organizado de forma a promover não apenas o aprendizado, mas também a autonomia dos cuidadores, incentivando a aplicação prática das orientações no cotidiano e contribuindo para a saúde e o bem-estar das crianças.

Para efeito de esclarecimento é apropriado relatar que a cartilha com orientações para crianças com Síndrome de Down foi dividida em **5** tópicos:

- **Tópico 1** – Importância da alimentação no desenvolvimento infantil: Aborda como uma alimentação equilibrada e rica em nutrientes é essencial para o crescimento saudável das crianças, contribuindo para o desenvolvimento físico, cognitivo e imunológico. E sobre o efeito positivo do aleitamento materno.
- **Tópico 2** – Pirâmide alimentar: Destaca a relevância de uma alimentação equilibrada e variada e exemplifica o que se deve priorizar.
- **Tópico 3** – Quais alimentos evitar: Como a alimentação equilibrada ajuda a prevenir doenças. É importante limitar certos alimentos.
- **Tópico 4** – O que oferecer na alimentação: Exemplos práticos de alimentos que podem ser consumidos ricos em nutrientes
- **Tópico 5** – Educação nutricional e a terapia ocupacional no desenvolvimento: Revela a importância do acompanhamento junto a família para o melhor desenvolvimento cognitivo e a independência das crianças.

A educação em saúde direciona-se à elaboração de estratégias que possibilitem intervenções fundamentadas em conhecimentos sólidos e orientações específicas, cuidadosamente adaptadas às necessidades particulares do público-alvo. A educação em saúde representa um caminho formativo que promove o desenvolvimento de competências para a adoção de hábitos saudáveis e a manutenção do bem-estar. Esse processo favorece a ampliação do conhecimento, estimula a transformação de condutas e incentiva o aprimoramento contínuo, considerando as necessidades e realidades vivenciadas. Ao fortalecer a capacidade de análise sobre os determinantes que afetam a saúde, possibilita escolhas mais conscientes, prevenção de agravos e ações voltadas ao autocuidado, tornando os indivíduos agentes ativos na construção e preservação da própria saúde.

Esse enfoque personalizado visa garantir a efetividade das ações educativas, promovendo uma melhor adequação das práticas à realidade dos usuários. Quando compreendidas como instrumentos que facilitam a promoção de um cuidado centrado no indivíduo, as tecnologias educacionais desempenham um papel essencial no fortalecimento dos processos formativos, aprimorando a educação e direcionando práticas assistenciais mais humanizadas e qualificadas. A tecnologia educacional deve ser concebida como um conjunto de processos concretos, oriundos das experiências cotidianas, que objetivam o desenvolvimento sistemático de saberes e competências aplicáveis a situações práticas específicas. Dessa forma, ela contribui para a geração e compartilhamento de conhecimento, promovendo a socialização e a ampliação do entendimento no campo da saúde.

Observa-se uma escassez de materiais educativos específicos voltados para a promoção da alimentação saudável de crianças com Síndrome de Down, especialmente direcionados às famílias e cuidadores. Apesar da existência de referências como a pirâmide

alimentar adaptada pelo Dr. Zan Mustacchi (CEPEC-SP), desenvolvida para atender às necessidades nutricionais desse público, ainda não são encontradas cartilhas que abordem de forma didática e acessível as orientações necessárias para a construção de hábitos alimentares saudáveis. Frente a essa lacuna, a criação de uma cartilha torna-se ferramenta fundamental para apoiar cuidadores na seleção consciente dos alimentos e na adoção de práticas que promovam o desenvolvimento saudável e a qualidade de vida das crianças, respeitando suas particularidades nutricionais e condições associadas.

Considerando as necessidades nutricionais e de saúde específicas das crianças com Síndrome de Down, foi elaborada uma cartilha destinada a orientar e apoiar pais e cuidadores na implementação de práticas que incentivem uma alimentação equilibrada e promovam um desenvolvimento saudável. O material apresenta informações sobre cuidados nutricionais, além de incluir a pirâmide alimentar adaptada, proposta pelo CEPEC, que funciona como um guia prático para facilitar as escolhas alimentares diárias, contribuindo para uma dieta adequada às particularidades dessa população.

CONCLUSÃO

O presente estudo alcançou seu objetivo ao desenvolver uma cartilha educativa voltada à promoção da saúde de crianças com Síndrome de Down por meio do incentivo à alimentação saudável. Fundamentada em evidências científicas e elaborada com linguagem acessível e recursos ilustrativos, a tecnologia educacional constitui um instrumento de apoio para pais, cuidadores e profissionais de saúde, favorecendo a educação alimentar e a disseminação de informações sobre os cuidados nutricionais desse público.

Embora represente uma proposta inovadora diante da escassez de materiais específicos, sua validação de conteúdo e aparência constitui etapa necessária para assegurar sua qualidade, aplicabilidade e utilização em ações de educação em saúde e na prática clínica.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

- BAUM, R. *et al.* Primary care of children and adolescents with down syndrome: an update. **Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care**, v. 38, n.8, p.241-261, 2008.
- FIELD, D.; GARLAND, M.; WILLIAMS, K. Correlatos de problemas específicos de alimentação infantil. **Revista de pediatria e saúde infantil**, v. 39, n. 4, p. 299-304, 2003.

CAMPOS, A.C; COELHO, M.C; ROCHA, N.A.C.F. Desempenho motor e sensorial de lactentes com e sem síndrome de Down: estudo piloto. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 17, p. 203-208, 2010.

DAL BOSCO, S. M; SCHERER, F; ALTEVOGT, C. G. Estado nutricional de portadores de síndrome de Down no Vale do Taquari-RS. **ConScientiae Saúde**, v. 10, n. 2, p.278 - 284, 2011.

DANIEL, A. *et al.* Avaliação do estado nutricional e da dieta de crianças e adolescentes com Síndrome de Down. **Revista Ciência, Cuidado e Saúde**. v.20, 2021.

ECHER, I. C. Elaboração de manuais de orientação para o cuidado em saúde. **Rev. latino-am. Enfermagem**, v. 13, n. 5, p.754 - 757, 2005.

EVANGELISTA, L. G; FURLAN, R. M. M. M. Facilitating factors, main difficulties and strategies used in breastfeeding babies with Down syndrome: a systematic review. **Audiology - Communication Research**, v.24, n.1, 2019.

GERMANI, A. C. C. G. *et al.* O uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC) em experiências de pós-graduação sobre promoção da saúde no Brasil e na Costa Rica. **Revista de Medicina**, São Paulo, v. 92, n. 2, p. 97 - 103, 2013.

GIARETTA, A; GHIORZI, A. R. O ato de comer e as pessoas com Síndrome de Down. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 62, n.3, p. 480 - 484, 2009.

GIARETTA, Andréia Gonçalves; GHIORZI, Angela da Rosa. Cuidado nutricional: olhar sensível, interdisciplinar, para as famílias de pessoas com Síndrome de Down. **Rev. enferm. UERJ**, p. 610-615, 2010.

LESSIG, L. Cultura livre: como a grande mídia usa a tecnologia e a lei para bloquear a cultura e controlar a criatividade. **Pinguim**. 2004.

LIMA, M. A. Doenças Humanas Cromossômicas, Parte 2 Síndrome de Down. Viçosa (MG): UFV–Disponível em: <http://ufv.br/dgb/BIO240/DC04.htm>. Acessado em, v. 10.

MACHADO, M. F. A. S. *et al.* Integralidade, formação de saúde, educação em saúde e as propostas do SUS: uma revisão conceitual. **Saúde Coletiva**, v.12, n.2, p.335-342, 2007.

MOREIRA, M. F; NÓBREGA, M. M. L.; SILVA, M. I. T. Comunicação escrita: contribuição para a elaboração de material educativo em saúde. **Rev Bras Enferm**, v. 56, n. 2, p.184-188, 2003.

MEGUID, N. A. *et al.* Antioxidant activity in Egyptian children with Down syndrome before and after nutritional supplementation. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. v. 7, n. 2, p.324 - 331, 2015.

MUSTACCHI, Z.; SALMONA, P.; MUSTACCHI, R. **Trissomia 21** (Síndrome de Down): nutrição, educação e saúde. São Paulo: Memnon Edições Científicas Ltda, 2017.

NEVES, L. R. *et al.* Hábitos alimentares: sua influência no índice de massa corporal (IMC)

em portadores de Síndrome de Down. **Caderno de Ciências Agrárias**, Montes Claros, v. 7, n. 2, p.40 - 44, 2015.

NICHOLS, Trent W. Hyperphosphorylation of Tau Protein in Down's dementia and Alzheimer's disease: methylation and implications in prevention and therapy. **J Alzheimers Dis Parkinsonism**, v. 4, n. 5, p. 1-8, 2014.

NÓBREGA, P. A. **Aspectos clínicos e nutricionais de pessoas com síndrome de Down**: uma revisão de literatura. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2017.

OLIVEIRA, E. A. R. *et al.* Construção e validação de material educativo para promoção da alimentação complementar infantil. **Revista de APS**, v. 25, n. 4, 2022.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem**. 7 ed. Porto Alegre: Artmed. 2011.

PUESCHEL, S.M. Alimentando a criança pequena. In: Pueschel, S.M. **Síndrome de Down**: guia para pais e educadores. 12ª ed. São Paulo: Papirus, 2007, p.159-166.

QUEIROZ M. F. *et al.* Perfil nutricional de portadores de síndrome de Down no agreste de Pernambuco. **Nutrición clínica y dietética hospitalaria**, v.36, n.3, p.122 - 129, 2016.

REIS, L. C. *et al.* Composição Corporal de Adultos Com Síndrome de Down e Excesso de Peso Atendidos em Hospital Universitário. **Ens Cienc.**, v.22, n.1, p. 47 - 52, 2018.

REYNOLDS, A; ZUCKERMAN, K; KAUFMAN, P. Feeding problems in children with Down syndrome. **Pediatrics**, v. 129, n. 2, 2012.

RODRIGUES, E. L. J; MORI, R. M. S. C; FIGUEIREDO, S. M. S. Desenvolvimento de uma tecnologia educacional para pais e/ou cuidadores de crianças com Alergia à Proteína do Leite de Vaca (APLV). **Revista Eletrônica Acervo Saúde**. São Paulo, v. 13, n. 12, 2021.

ROIZEN, N. J; PATTERSON, D. Down's syndrome. *The Lancet*, v. 361, n. 9365, p.1281-1289, 2003.

ROSSI L, CARUSO L, GALANTE AP. Avaliação Nutricional. **Novas Perspectivas**. São Paulo: Roca. 2009.

ROTHER, E.T. Revisão sistemática x revisão narrativa. **Acta Paulista Enfermagem**, v. 20, n. 2, 2007.

SILVA, L. N. P, DESSEN, M. A. Síndrome de Down: etiologia, caracterização e impacto na família. **Interação em psicologia**, v.6, n. 2, 2002.

BRASIL. SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA . Guia prático de alimentação da criança de 0 a 5 anos - 2021 São Paulo: SBP, 2021.74 f.

SPADA, P. V. **Obesidade infantil**: aspectos emocionais e vínculo mãe/filho. Rio de Janeiro: Revinter; 2005.

TORQUATO, Isolda Maria Barros *et al.* Efetividade de uma intervenção com mães

para a estimulação de crianças menores de dois anos. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 27, p. e3216, 2019.

TROMBIM, I. C. *et al.* Comportamento alimentar e estado nutricional de crianças e adolescentes portadores de síndrome de down Eating behavior and nutritional status of children and adolescents with down syndrome. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 1, p.7250 - 7265, 2022.

WILLIAMS, P. G; RUDGE, H; MOORE, R. Eating and feeding problems in children with Down syndrome and their association with parental stress: A systematic review. **Down Syndrome Research and Practice**, v. 13, n. 3, 2016.

ELABORAÇÃO DE PREPARAÇÕES CULINÁRIAS UTILIZANDO INGREDIENTES FUNCIONAIS PARA DESPORTISTAS E ATLETAS: ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Ana Neta de Carvalho Batista¹;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/6124011394072338>

Sarah Ângelo Diniz Melo²;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/4447633648664850>

Kyria Jayanne Clímaco Cruz³;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/1733357428804849>

Ana Raquel Soares de Oliveira⁴.

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/2049733976778316>

RESUMO: O exercício físico assíduo é considerado a prevenção e tratamento das doenças não transmissíveis, dentre elas diabetes mellitus tipo 2, obesidade, hipertensão. Nesse contexto, o cenário esportivo vai além da prática, a procura por alimentos funcionais tem crescido para melhor destaque, diminuição do estresse oxidativo e rápida recuperação muscular. Diante dessa necessidade crescente, este estudo buscou desenvolver e estudar a composição centesimal de 12 receitas culinárias funcionais recomendadas para momentos antes e depois do treino. O estudo foi aplicado no laboratório de bromatologia da Universidade Federal do Piauí (UFPI), campus Senador Helvídio Nunes de Barros. As análises centesimais foram determinação de cinzas por incineração em mufla a 550 °C até peso constante, acidez titulável por titulação com solução de NaOH 0,1 mol/L e Grau Brix por refratometria digital. Todas as análises foram realizadas em triplicata e expressas como média aritmética. Dessa forma notou-se uma imensa diferenciação nos resultados obtidos, as sólidas mostraram uma maior concentração de cinzas, que explica se pela grande quantidade de mineral, já as líquidas resultaram em um Grau Brix elevado, que corresponde à uma reposição de energia rápida. Portanto, as receitas preparadas apresentaram ter a capacidade de replicação na prática nos planos alimentares de atletas, assim contribuindo para um melhor rendimento e precaução para fadiga.

PALAVRAS-CHAVE: Ciências da Nutrição e do Esporte. Alimento funcional. Composição centesimal.

DEVELOPMENT OF CULINARY PREPARATIONS USING FUNCTIONAL INGREDIENTS FOR ATHLETES: PROXIMATE COMPOSITION ANALYSIS

ABSTRACT: Regular physical exercise is recognized as an effective strategy for the prevention and treatment of non-communicable diseases, including type 2 diabetes mellitus, obesity, and hypertension. In this context, sports nutrition extends beyond physical training, as the demand for functional foods has increased due to their potential to enhance athletic performance, reduce oxidative stress, and promote faster muscle recovery. Given this growing demand, the present study aimed to develop and evaluate the proximate composition of 12 functional culinary recipes recommended for pre- and post-workout consumption. The study was conducted at the Food Analysis Laboratory of the Federal University of Piauí (UFPI), Senador Helvídio Nunes de Barros Campus. Proximate analyses included ash content determination by incineration in a muffle furnace at 550 °C until constant weight, titratable acidity by titration with 0.1 mol/L NaOH solution, and soluble solids content (°Brix) by digital refractometry. All analyses were performed in triplicate and expressed as arithmetic means. The results revealed considerable variation among the recipes. Solid preparations exhibited higher ash content, reflecting their greater mineral concentration, whereas liquid preparations showed higher °Brix values, indicating their potential for rapid energy replenishment. Therefore, the developed recipes demonstrated potential applicability in athletes' meal plans, contributing to improved physical performance and the prevention of fatigue.

KEYWORDS: Sports Nutritional Sciences. Functional foods. Proximate composition.

INTRODUÇÃO

O exercício físico assíduo é considerado a prevenção e tratamento das doenças não transmissíveis, dentre elas diabetes mellitus tipo 2, obesidade, hipertensão (Lopes *et al.*, 2024). Dessa maneira, a atividade física, de forma isolada aumentada os radicais livres, induzindo o estresse oxidativo, em seguida o dano celular, que acarreta a baixa execução e aumento do risco de lesões musculares (Koivisto *et al.*, 2019).

Nessa situação, a escolha por alimentos funcionais aparece como uma solução, são considerados alimentos que oferecem nutrientes essenciais, e ainda mais compostos bioativos que atuam como moduladores dos processos fisiológicos, resultando numa resposta antiinflamatória e melhora do perfil imunológico. Existem compostos capazes de atuar como antioxidantes e que podem reduzir as espécies reativas de oxigênio, provocando uma rápida recuperação muscular, são eles: carotenoides, polifenóis e flavanoides (Carvalho

et al., 2019).

No campo da nutrição esportiva reforça-se que o consumo adequado de macronutrientes antes e após a prática de exercício físico. O consumo de carboidratos momentos antes da atividade física é fundamental para repor os níveis de glicogênio e favorecer melhor execução, prologando assim a fadiga muscular, já a junção de proteínas e carboidratos no pós-treino intensifica a síntese proteica e a restituição de energia através do glicogênio (Zanettin *et al.*, 2019).

Nota-se que a procura por estratégias alimentares por praticantes de atividade física está em avanço, buscam-se preparações que englobem benefícios fisiológicos, praticidade, com isso o desenvolvimento de receitas funcionais torna-se indispensáveis. O presente estudo teve como objetivo analisar receitas funcionais e interpretar sua composição centesimal, dessa forma garantir informações para profissionais da nutrição, para assim aplicarem as preparações em dietas de esportistas e praticantes de atividade física.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo experimental de natureza quantitativa. O estudo foi aplicado no laboratório de bromatologia da Universidade Federal do Piauí (UFPI), campus Senador Helvídio Nunes de Barros. Foram desenvolvidas doze preparações culinárias, divididas entre opções sólidas e líquidas, levando em consideração a aplicação prática e o aprimoramento às fases pré e pós-treino.

As análises centesimais foram determinação de cinzas por incineração em mufla a 550 °C até peso constante, acidez titulável por titulação com solução de NaOH 0,1 mol/L e Grau Brix por refratometria digital. Todas as análises foram realizadas em triplicata e expressas como média aritmética.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises físico-químicas revelaram variações expressivas entre as receitas. A Tabela 1 apresenta os valores de cinzas, acidez e Grau Brix. Preparações sólidas, como panquecas, brownies e hambúrgueres, apresentaram altos teores de cinzas, sugerindo densidade mineral elevada. As preparações líquidas, como o suco de beterraba com laranja e o smoothie proteico, apresentaram maior Grau Brix, favorecendo oferta energética rápida.

Tabela 1: Resultados das análises físico-químicas das preparações funcionais.

Preparação	Cinzas (%)	Acidez (%)	Grau Brix (°Brix)
Suco de beterraba com laranja	0,59	0,64	25,00
Panqueca de banana com aveia	2,23	0,21	0,40
Crepioca salgada	2,49	0,04	0,46
Barrinha de banana, aveia e mel	0,56	0,03	0,40
Brownie de banana	2,39	0,02	0,45
Panqueca de cacau com pasta de amendoim	29,73	0,01	0,47
Smoothie de frutas congeladas com proteína em pó	0,38	0,06	0,47
Cookie fit de aveia	1,38	0,00	0,62
Salgadinho fit de batata-doce com frango e queijo	0,02	0,01	0,56
Hambúrguer de frango fit com aveia	23,68	0,00	0,51
Sanduíche de ricota	1,21	0,00	0,54
Pizza de frigideira fit	2,31	0,00	0,71

Fonte: Autores, 2026.

O suco de beterraba com laranja apresentou Grau Brix elevado (25°), valor superior ao encontrado por Alves *et al.* (2022) em fermentados de beterraba, sugerindo maior concentração de carboidratos simples. Este perfil é desejável para preparações pós-treino, pois favorece rápida reposição de glicogênio muscular.

A panqueca de banana com aveia apresentou teor de cinzas de 2,23%, valor próximo ao relatado por Fracaro *et al.* (2013) em massas enriquecidas com fibras. Esta preparação se destaca pelo equilíbrio entre carboidratos e fibras, fornecendo energia de liberação gradual. A crepioca salgada apresentou teor de cinzas ainda maior (2,49%), reforçando o aporte mineral fornecido pela adição de ovos e linhaça.

A barrinha de banana, aveia e mel e o brownie de banana apresentaram baixos valores de cinzas e acidez, configurando-se como boas opções para lanches intermediários, mas com necessidade de ajustes para melhorar o aporte proteico.

A panqueca de cacau com pasta de amendoim apresentou teor de cinzas extremamente elevado (29,73%), evidenciando sua alta densidade mineral. O cacau é fonte de magnésio e polifenóis, enquanto o amendoim contribui com proteínas e gorduras boas (Cabral *et al.*, 2023). Esta preparação é especialmente útil no pós-treino para fornecer energia e micronutrientes essenciais.

O smoothie proteico apresentou baixo teor de cinzas, mas Grau Brix moderado, podendo ser utilizado como estratégia de reposição energética e proteica simultaneamente, sobretudo quando acrescido de whey protein. O cookie fit de aveia apresentou teor de cinzas de 1,38%, sendo uma alternativa prática para lanches com boa densidade energética.

O hambúrguer de frango fit apresentou teor de cinzas de 23,68%, evidenciando elevada contribuição mineral, especialmente ferro e zinco, fundamentais para o metabolismo energético e imunidade (Oliveira *et al.*, 2018).

Por fim, o sanduíche de ricota e a pizza de frigideira fit apresentaram teores moderados de cinzas, reforçando o potencial de uso como opções salgadas para refeições rápidas, fornecendo proteínas e cálcio de fácil digestão.

CONCLUSÃO

As receitas culinárias aplicadas revelaram perfis nutricionais diferenciados, possibilitando sua aplicação em diferentes momentos da rotina de treino. Preparações sólidas destacaram-se pelo elevado aporte mineral, enquanto as líquidas demonstraram maior potencial para reposição energética rápida. Estes resultados indicam que o uso estratégico dessas receitas pode auxiliar no desempenho, recuperação muscular e prevenção do estresse oxidativo. Recomenda-se que futuros estudos incluam análises de proteínas, lipídios e fibras, bem como avaliação sensorial e de aceitação pelo público-alvo, para potencializar o uso clínico dessas preparações na nutrição esportiva.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J. P. N. *et al.* **Produção de fermentados a partir de suco de beterraba (*Beta vulgaris* L.) com cascas de laranja pêra (*Citrus sinensis* L.).** 2022.
- CABRAL, J. S.; COSTA, J. F.; OLIVIERI, C. R. **Composição centesimal e uso gastronômico da farinha de taioba em massa de panqueca.** In: ENCONTRO DE GASTRONOMIA, CULTURA E MEMÓRIA, 2022. Anais [...]. p. 26.
- CARVALHO, A. J. *et al.* O alimento como remédio: considerações sobre o uso dos alimentos funcionais. **Plos One**, v. 6, p. 1-9, 2019.
- FRACARO, L. *et al.* Elaboração e caracterização de massa de panqueca com fibras. **Biosaúde**, v. 15, n. 1, p. 37-43, 2013.
- KOIVISTO, A. *et al.* Exercise-induced oxidative stress: a review. **J. Sports Med.**, v. 33, p. 121-130, 2019.
- LOPES, M. G. *et al.* A prática de atividades físicas regulares como estratégia para o controle e prevenção da hipertensão arterial: uma revisão integrativa. **Rev. Epidemiol. Saúde Pública**, v. 2, n. 1, 2024.

OLIVEIRA, A. A. N. *et al.* **Avaliação da oxidação lipídica em hambúrguer de carne bovina adicionado de farinha da casca do abacaxi como antioxidante natural.** Teresina: UFPI, 2018.

ZANETTIN, L. F. *et al.* Perfil antropométrico, hábitos alimentares no pré e pós-treino e percepção da imagem corporal de mulheres praticantes de treinamento funcional. **RBNE - Rev. Bras. Nutr. Esportiva**, v. 13, n. 79, p. 274-282, 2019.

EFEITO AGUDO DA SUPLEMENTAÇÃO COM CAFEÍNA NO TEMPO DE EXERCÍCIO DE CICLISTAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Carolina Gomes Cavalcanti Magalhães¹;

Centro Universitário Paraíso (UniFAP), Juazeiro do Norte, Ceará.

<http://lattes.cnpq.br/0822248568392623>

Bianca Mickaela Santos Chaves²;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/2010877424188123>

Stéfany Rodrigues de Sousa Melo³.

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/5400128184495014>

RESUMO: A cafeína tem sido utilizada na prática esportiva devido sua atuação no sistema nervoso central, a exemplo do aumento da concentração e diminuição do cansaço, bem como no sistema nervoso periférico por meio da oxidação de triacilglicerol e aumento da contração muscular. Levando-se em consideração seus benefícios relativos à atividade física, a cafeína é utilizada como substância ergogênica na prática do exercício com o intuito de melhorar a performance em exercícios de longa duração, e por isso tem sido consumido por ciclistas. Diante disto, este estudo objetivou realizar uma revisão integrativa sobre o uso da suplementação com cafeína no tempo de exercício de ciclistas. Para a concretização desse estudo, foi realizada a busca dos artigos presentes nas bases de dados Lilacs, Scielo e Pubmed, utilizando os descritores em saúde “Caffeine” *AND* “Performance” *AND* “Cyclists”. Foram selecionados 8 artigos contemplando 129 pessoas que receberam dosagem de cafeína entre 3mg e 6mg com o propósito de analisar seus efeitos na prática do ciclismo. Como resultado, observou-se que a cafeína contribui para o desempenho, de modo geral, assim como, a sua ingestão acompanhada de carboidratos e proteína favorece a captação muscular de glicose e a deposição de glicogênio muscular no período pós-treino. A análise dos protocolos de suplementação com cafeína mostrou-se positiva para os praticantes de ciclismo.

PALAVRAS-CHAVE: Cafeína. Desempenho. Ciclistas.

EFFECT OF ACUTE CAFFEINE SUPPLEMENTATION ON EXERCISE TIME OF CYCLISTS: AN INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT: Caffeine is used in sports due to its effects on the central nervous system such as increased concentration and reduced fatigue and on the peripheral nervous system, where it promotes triacylglycerol oxidation and enhances muscle contraction. Given these benefits for physical activity, caffeine is used as an ergogenic aid to improve performance in endurance exercises, making it a popular choice among cyclists. This study aimed to conduct an integrative review regarding the use of caffeine supplementation and its impact on cycling performance. Articles were retrieved from the Lilacs, SciELO, and PubMed databases using the search terms “Caffeine,” “Performance,” and “Cyclists.” Eight articles were selected, involving 129 participants who received caffeine dosages ranging from 3 mg to 6 mg to analyze its effects on cycling. The results indicated that caffeine generally enhances performance; furthermore, its ingestion alongside carbohydrates and protein promotes muscle glucose uptake and muscle glycogen storage during the post-exercise period. The analysis of caffeine supplementation protocols yielded positive results for cyclists.

KEYWORDS: Caffeine. Performance. Cyclists.

INTRODUÇÃO

O desempenho físico de um esportista depende de fatores como dieta, genética, sexo, peso corporal, estado de hidratação e o tipo de exercício físico realizado. Além disso, o uso habitual de suplementos nutricionais pode exercer influência no metabolismo do indivíduo. Nesse sentido, recurso ergogênico é todo mecanismo que atua melhorando o desempenho na atividade física, por conter substâncias que modificam características associadas ao rendimento no exercício, prevenindo ou retardando a fadiga (Gomez *et al.*, 2021). Dentre os recursos mais utilizados com a finalidade de melhora do desempenho físico, destaca-se a cafeína, que estimula o sistema nervoso central potencializando a contração muscular (Norum *et al.*, 2020).

Apesar de ser conhecida popularmente como cafeína, a 1,3,7-trimetilxantina faz parte da família das metilxantinas, compostos conhecidos por sua capacidade estimuladora. Pode ser encontrada em cafés, chás, produtos à base de cacau e de cola, como alguns refrigerantes (Lima *et al.*, 2017). A 1,3,7-trimetilxantina exerce papel estimulante não apenas do sistema nervoso central, mas de outros sistemas orgânicos, dentre eles, o cardíaco, o respiratório e o sanguíneo, destacando-se também pela sua atuação na liberação de adrenalina, despertando o estado de alerta (Pedrosa *et al.*, 2019).

A princípio, os mecanismos de ação sugeridos para os efeitos ergogênicos da cafeína incluíam uma elevação da oxidação de gorduras, evitando a utilização de glicogênio endógeno e um efeito direto no sistema nervoso central, agindo como antagonista da

adenosina e aumentando a atenção (Moura, 2017). Os estudos se apoiaram durante anos na utilização da cafeína como recurso ergogênico durante atividades aeróbicas. Estudos mais recentes vêm demonstrando que a cafeína é uma excelente alternativa para melhoria do desempenho físico em exercícios de alta intensidade e curta duração, assim como os exercícios de força (Norum *et al.*, 2020; Pedrosa *et al.*, 2019).

Em estudo realizado por Lima *et al.* (2017) a ingestão de cerca de 5mg/kg de cafeína após um certo período de abstinência, cerca de 1 semana, possui efeito ergogênico, pois essa quantidade de cafeína eleva o desempenho físico, retardando a fadiga. É importante salientar que pessoas habituadas ao uso contínuo da cafeína no dia a dia, tornam-se resistentes ao composto, e em alguns casos para obter-se o efeito estimulante, devem ser consumidas doses cada vez maiores. Levando-se em consideração que a 1,3,7-trimetilxantina exerce esse efeito adaptativo no organismo dos seres humanos, quanto menor for a frequência relatada do uso da cafeína, maiores serão seus efeitos ergogênicos (Norum *et al.*, 2020).

Assim, a suplementação com cafeína em grande parte dos estudos encontrados na literatura é amplamente utilizada para melhoria do desempenho de atletas como os ciclistas devido a rápida absorção do organismo pelo trato gastrointestinal, além de seus efeitos no sistema nervoso central, proporcionando também desempenho psicomotor (Silvestre *et al.*, 2018). Por isso, considerando a ação da cafeína em ciclistas e o modo com essa substância contribui para o desempenho desse esporte, este estudo foi conduzido com a perspectiva de levantar dados sobre o efeito agudo da suplementação com cafeína no tempo de exercício de ciclistas, utilizando apenas a cafeína como suplemento, de forma isolada.

METODOLOGIA

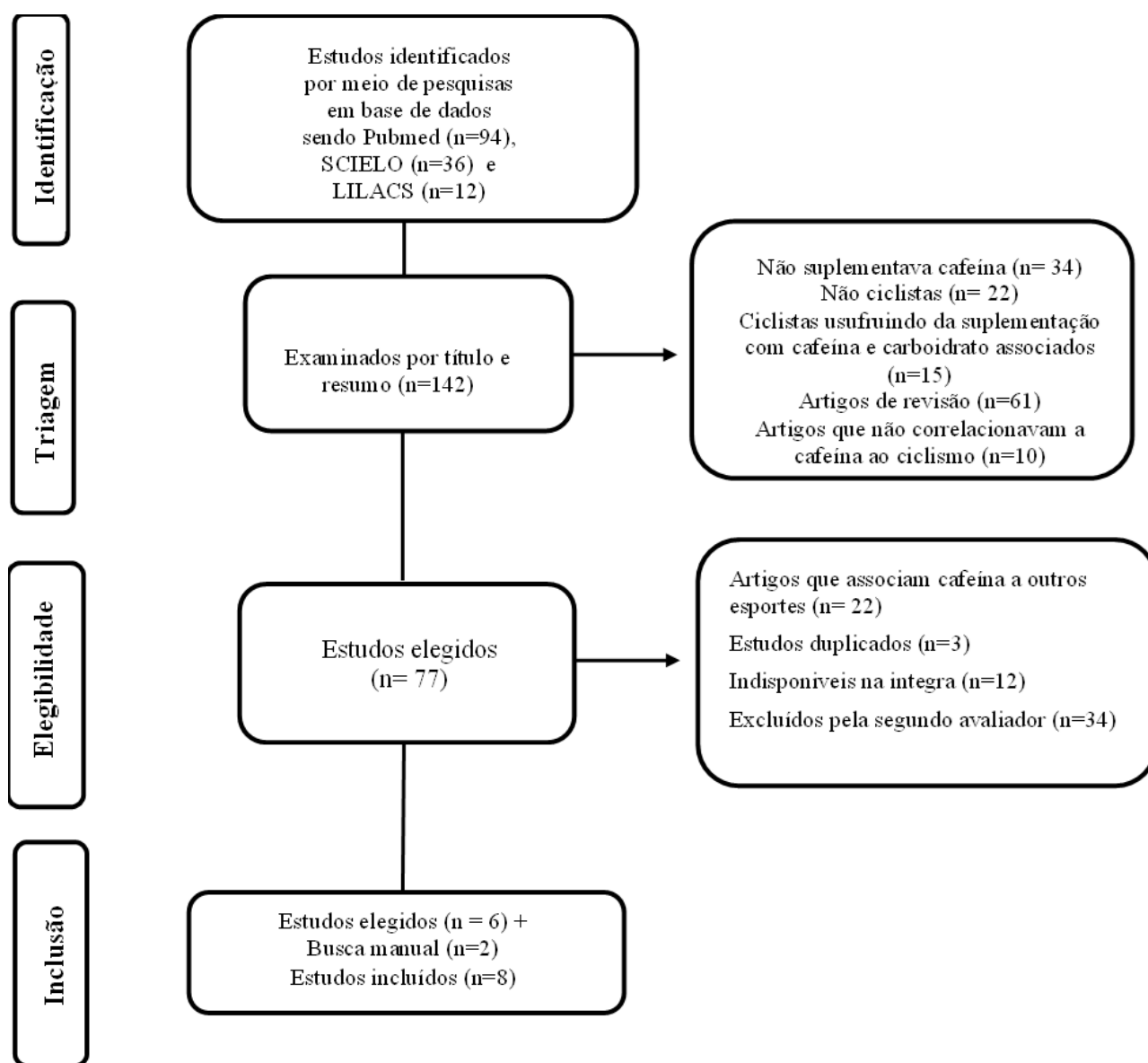
O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa, a partir do levantamento de dados realizado através das bases de dados PubMed, Scielo e LILACS, utilizando os descritores em saúde “Caffeine” AND “Performance” AND “Cyclists”. Foi utilizada a estratégia PICO (paciente/população, intervenção, comparação e Outcomes/desfecho) para encontrar as evidências científicas necessárias.

A pesquisa foi realizada entre agosto e setembro de 2022, sem limitação para o tempo de publicação com o objetivo de não excluir artigos de alto fator de impacto para a construção desse estudo. A busca e leitura dos títulos e resumos de cada referência foi realizada, após a triagem inicial, posteriormente, foi feita a leitura completa dos artigos potencialmente elegíveis para compor o resultado do estudo. Essa estratégia contemplou estudos que avaliassem o uso da cafeína como recurso ergogênico para a melhora da performance em ciclistas.

Foram incluídos estudos que atenderam aos seguintes critérios de elegibilidade: utilização da suplementação de cafeína; realização com ciclistas; e avaliação da cafeína como único recurso ergogênico. Foram excluídos estudos que não abordavam a suplementação de cafeína, que investigavam outras modalidades esportivas sem ênfase no ciclismo, que não correlacionavam a cafeína ao desempenho de ciclistas, bem como artigos de revisão, estudos duplicados e aqueles indisponíveis na íntegra. Posteriormente, foi realizada a análise das variáveis do estudo incluídos, tais como idade e tempo de prática da atividade física

O processo de seleção dos estudos está apresentado na Figura 1.

Figura 1: Caracterização das etapas da coleta de dados.



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a aplicação dos critérios de elegibilidade e avaliação, oito estudos foram selecionados para compor a presente revisão. Os estudos analisaram os efeitos da suplementação de cafeína sobre o desempenho de ciclistas, considerando principalmente indicadores relacionados ao tempo de exercício. No total, foram revisados dados de 129 participantes, sendo descritas características como idade, tamanho da amostra, protocolo de suplementação e tipo de exercício, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização da amostra dos estudos incluídos nessa revisão.

AUTOR	AMOSTRA (N)	IDADE (ANOS)	NÍVEL DE COMPETIÇÃO
Glaister <i>et al.</i> (2018)	13	20 ± 2	Atletas
Carneiro <i>et al.</i> (2013)	10	27,0 ± 8,0	Não atletas
Camati (2018)	11	34 ± 4	Não atletas
Clarke; Kirwan; Richardson, (2019)	38	30 ± 5	Não atletas
Boyett <i>et al.</i> (2016)	20	25	Não atletas
Graham-Paulson <i>et al.</i> (2016)	11	24	Atletas
Sampaio <i>et al.</i> (2021)	14	Não informado	Atletas
Franco-Alvarenga <i>et al.</i> (2019)	12	30 ± 3	Não atletas

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A Tabela 2 apresenta os protocolos de suplementação com cafeína empregados nos estudos incluídos, a duração das intervenções e os principais efeitos observados sobre o desempenho dos ciclistas.

Tabela 2. Resultados de desempenho após intervenção com cafeína em ciclistas.

AUTOR	DOSE (mg/ kg)	DURAÇÃO (dias)	VO ₂ _{máx}	RESULTADOS
Glaister <i>et al.</i> (2018)	5	1	Não informado	A cafeína exerceu um efeito positivo no fator de torque e a duração do Sprint.
Carneiro <i>et al.</i> (2013)	6	3	Não informado	Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada no tempo total e no estado de humor nas condições CAF e PL ($p > 0,05$).
Camati (2018)	5	1	54 ± 4 $\text{mL} \cdot \text{kg} \cdot \text{min}^{-1}$	A cafeína aumentou o recrutamento muscular, permitindo um maior trabalho total acima da PC e houve redução no tempo do exercício.
Clarke; Kirwan; Richardson, (2019)	3	1	50 ± 9 $\text{mL} \cdot \text{kg} \cdot \text{min}^{-1}$	Houve aumento significativo da escala de excitação sentida ao longo do tempo em todos os ensaios.
Boyett <i>et al.</i> (2016)	6	6	57.2 ± 9.3 $\text{mL} \cdot \text{kg} \cdot \text{min}^{-1}$	O horário do dia e o status de treinamento influenciam o desempenho. A cafeína pode ser um suplemento adequado para competição matinal, mas com resultados menos perceptíveis à noite. Houve melhora no tempo de exercício.
Graham-Paulson <i>et al.</i> (2016)	4	2	$42,9 (7,3) /$ $27,6 (5,1)$ $\text{mL} \cdot \text{kg} \cdot \text{min}^{-1}$	A cafeína melhorou significativamente tempo de ciclismo ($p = 0,033$) e houve melhora no desempenho de TT em comparação com PL.
Sampaio <i>et al.</i> (2021)	6	4	Não informado	Ingestão aguda de cafeína promoveu efeitos ergogênicos em ciclistas durante o teste TT de 16 km, aumentando sua potência média no início do teste TT e sustentando-a ao longo do teste TT.
Franco-Alvarenga <i>et al.</i> (2019)	6	1	$58,9 \pm 6,2$ mL kg min^{-1}	A ingestão de CAF melhorou o desempenho TT 20km e as respostas psicológicas em ciclistas mentalmente fatigados.

Legenda: CAF: cafeína; kg: quilogramas; km: quilômetros; mg: miligramas; PC: potência crítica ; PL: placebo; TT: contrarrelógio; VO₂max: Volume máximo de oxigênio

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

O presente estudo avaliou a ação da cafeína como recurso ergogênico para ciclistas e de que modo esse composto pode colaborar na performance no ciclismo. Através de 8 estudos selecionados, foram avaliados 129 indivíduos de ambos os sexos. Os resultados obtidos, na sua grande maioria, demonstram que a cafeína possui boa eficácia relativamente ao desempenho dos ciclistas após a sua ingestão.

Nesse sentido, a cafeína tem sido utilizada de forma aguda, previamente à realização de exercícios aeróbios e anaeróbios, com o intuito de melhorar o desempenho físico. Todos os estudos investigaram os efeitos da cafeína no desempenho dos ciclistas e as possíveis alterações fisiológicas ou desempenho durante os treinos realizados. Para obtenção dos resultados foram realizados testes contrarrelógio com quilometragens distintas (Graham, 2001; Altimari *et al.* 2006; Goldstein *et al.*, 2010;).

Além disso, foi avaliado o uso da cafeína como ergogênico em período que antecede a competição com o propósito de avaliar o real impacto da substância sobre o desempenho físico e o humor de ciclistas. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada no tempo total nas condições CAF e PL ($p>0,05$) (Carneiro *et al.*, 2013).

Para identificar os efeitos ergogênicos da cafeína no desempenho dos ciclistas, quatro estudos usaram apenas a cafeína como suplemento e compararam com grupo placebo. Os resultados obtidos comprovam que a cafeína contribuiu para a melhoria do desempenho dos ciclistas durante o período de treinamento, pois retardaram a fadiga (Boyett *et al.*, 2016; Graham-Paulson, Perret, Goosey-Tolfrey, 2016; Glaister *et al.*, 2018; Franco-Alvarenga *et al.*, 2019).

Diante disso, a literatura tem evidenciado que cafeína pode aumentar a ativação do córtex pré-frontal e melhorar o tempo de treino de ciclismo, em ciclistas com fadiga mental. De acordo com Franco-Alvarenga *et al.* (2019), a fadiga relacionada ao sistema nervoso central está associada à liberação de neurotransmissores que acarretam a fadiga nos atletas, assim, o uso da cafeína poderia minimizar a fadiga por interferir na liberação desses neurotransmissores.

Além disso, a cafeína demonstrou efeitos significativos em relação a duração do sprint e do fator de torque no ciclismo de sprint, possivelmente melhorando a força muscular da perna devido a estimulação do sistema nervoso central (Glaister *et al.*, 2018). O estudo realizado por Boyett *et al.* (2016) aponta que a cafeína favorece a melhoria do pico de potência e velocidade anaeróbica, mas isso depende do horário do dia que o atleta passará pelo período de treinamento, o desenvolvimento de suas atividades físicas e o perfil de treinamento do ciclista.

A cafeína ajuda positivamente no desempenho do contrarrelógio do ciclismo tradicional, no entanto, no handcycling o nível de treinamento do participante parece influenciar na capacidade da cafeína em melhorar o desempenho (Graham-Paulson *et al.*, 2016). Segundo Boyett e colaboradores (2016) a cafeína eleva o desempenho do ciclista em um contrarrelógio de ciclismo de 3km. Geralmente, para as atividades que são realizadas no período da manhã o consumo da cafeína poderia acarretar mais benefícios para indivíduos treinados do que as atividades desenvolvidas no período noturno.

A possível explicação para esse fato diz respeito aos atletas treinados possuírem maior propensão a obter efeitos ergogênicos da cafeína pela manhã do que à noite, uma vez que as diferenças de desempenho na hora do dia podem estar relacionadas a taxas

variadas de metabolismo da cafeína ao longo do dia. Nesse aspecto, destaca-se que o citocromo P450 1A2, a enzima responsável pelo metabolismo da cafeína, demonstrou ter concentrações mais elevadas durante as horas de sono e logo após acordar, quando comparado ao resto do dia (Boyett *et al.*, 2016).

Para Sampaio e seus colaboradores (2021) evidenciaram que a ingestão aguda de cafeína (6 mg/kg^{-1}) promove efeitos ergogênicos em ciclistas durante o teste TT, aumentando sua potência média no início e sustentando-a ao longo do teste. Destaca-se que essa substância é um estimulante do sistema nervoso central por meio da liberação de adrenalina. Em conjunto com a cafeína, a adrenalina estimula uma grande variedade de tecidos, potencializam a contração muscular, elevam o índice de quebra de glicogênio muscular e hepático (Carneiro *et al.*, 2013), também tem ação estimulante respiratória, assim, a cafeína atua atenuando a percepção de esforço durante a atividade física, além da mobilização de ácidos graxos livres para a corrente sanguínea (Benjamin *et al.*, 2021).

Além dos efeitos no desempenho físico, a cafeína, ao se ligar aos receptores de adenosina no SNC, estimula a liberação de serotonina no córtex cerebral, excitando a ação do sistema nervoso simpático e diminuindo a ação da adenosina em retardar a atividade dos neurônios, potencializando um aumento na atividade das células nervosas (Carneiro *et al.*, 2013).

Portanto, a cafeína pode atuar como recurso ergogênico ao minimizar a utilização dos estoques de glicogênio durante o esforço e aumentar o metabolismo de ácidos graxos livres para o músculo, mostrando assim efeito ergogênicos a nível central e periférico. Além da genética, fatores como idade, peso e condição de saúde também influenciam em como o corpo reage à presença da substância (Benjamin *et al.*, 2021).

Os efeitos ergogênicos da ingestão de cafeína (CAF) têm sido observados em diferentes modalidades de exercício ciclístico e têm sido associados a alterações na percepção subjetiva de esforço (PSE). No entanto, ainda existem poucas investigações dos resultados do teste de consumo máximo de oxigênio ($\text{VO}_{2\text{max}}$). Os estudos que falaram sobre o VO_2 foram relativamente superficiais, tratando apenas dos valores máximos de modo breve e resumido.

CONCLUSÃO

Diante do que foi exposto, existem evidências de que a cafeína contribui para a melhoria do desempenho de ciclistas. Os resultados demonstraram os benefícios gerados pelo consumo da cafeína alterando as respostas psicológicas e fisiológicas durante o período de treino de ciclismo. Dentre os efeitos ocasionados pela cafeína, destacam-se: melhoria no desempenho fisiológico e psicológico, motivação e melhor excitação emocional, aumento da capacidade de transmissão de energia durante exercícios de alta intensidade, maior durabilidade da intensidade da execução do exercício e diminuição da fadiga mental.

Nota-se que a suplementação isolada de cafeína na prática do exercício físico gera benefícios no tempo de exercício de forma direta e indireta, no entanto deve-se levar em consideração que o desempenho também é dependente de outros fatores como consumo de macronutrientes e características individuais de treino.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

- ALTIMARI, L.R. *et al.* Cafeína e exercício físico aeróbio. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, São Paulo, SP, v. 31, 2006.
- BENJAMIN, C. J. R. *et al.*, Caffeine slows heart rate autonomic recovery following strength exercise in healthy subjects, **Revista Portuguesa de Cardiologia (English Edition)**, v. 40, n. 6, p. 399-406, 2021.
- BOYETT, J.C. *et al.* Hora do Dia e Status de Treinamento Ambos impactam a eficácia da cafeína para o desempenho do ciclismo de curta duração **Revista Nutrients**, v.8, 2016.
- CAMATI, F. **Efeito da ingestão aguda de cafeína sobre o trabalho total realizado acima da potência crítica e o desenvolvimento da fadiga central e periférica em prova de ciclismo contrarrelógio de 4 km.** Tese (Doutorado em Nutrição) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.
- CARNEIRO, J. *et al.* Efeito da ingestão de cafeína sobre o desempenho físico e estado de humor de ciclistas. **Revista da Educação Física / UEM**, v. 24, 2013.
- CLARKE, N.D., KIRWAN, N.A., RICHARDSON, D.L. Coffee Ingestion Improves 5 km Cycling Performance in Men and Women by a Similar Magnitude. **Nutrients**, v. 11, n.11, p. 2575-2586, 2019.
- GRAHAM, T. E. Caffeine and exercise: metabolism, endurance and performance. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 31, n. 11, p. 785–807, 2001.
- FRANCO-ALVARENGA, P. E. *et al.* Caffeine improved cycling trial performance in mentally fatigued cyclists, regardless of alterations in prefrontal cortex activation. **Revista Physiology & Behavior**, v. 204, 2019.
- GLAISTER, M. *et al.* Caffeine and Sprint Cycling Performance: Effects of Torque Factor and Sprint Duration. **Int J Sports Physiol Perform**, v.14, n.4, p.426-431, 2018.
- GOLDSTEIN, E. R. *et al.* Posicionamento da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva: cafeína e desempenho. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 7, n. 1, p. 5, 2010.

GRAHAM-PAULSON, T.; PERRET, C.; GOOSEY-TOLFREY, V. Melhorias no Ciclismo, mas não handcycling 10 km de desempenho de teste de tempo em usuários de cafeína habituais. **Revista Nutrientes**. Vol. 8, 2016.

GOMEZ-BRUTON A. *et al.* Does Acute Caffeine Supplementation Improve Physical Performance in Female Team-Sport Athletes? Evidence from a Systematic Review and Meta-Analysis. **Nutrientes**, v. 13, 2021.

LIMA C.A. *et al.* Efeito da Cafeína sobre o Desempenho em Teste de Capacidade Aeróbica. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v.11, 2017.

NORUM, M. *et al.* Caffeine increases strength and power performance in resistance-trained females during early follicular phase. **Scand Med Sci Sports**, v. 30, 2020.

PEDROSA F. *et al.* Efeitos da suplementação de creatina conciliada a cafeína sob a força de praticantes de musculação. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 13, 2019.

SAMPAIO-JORGE F. *et al.* Caffeine increases performance and leads to a cardioprotective effect during intense exercise in cyclists. **Scientific Reports**, v.11, 2021.

SILVESTRE, J. C. *et al.* Cafeína e desempenho físico: metabolismo e mecanismos de ação. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v.17, 2018.

ÍNDICE REMISSIVO

A

aditivos · 2, 4, 5, 1, 2, 3

Alimento funcional · 65

alimentos ultraprocessados · 2, 4, 5, 7, 8, 9, 1, 2, 3, 39

alterações fisiológicas · 5, 79

alterações hormonais · 3, 5

ansiedade · 37, 39, 40, 41, 42, 45

atividade física · 66, 71, 72, 74, 80

atletas · 65, 73, 76, 79, 80

AUPs · 2, 4, 5, 1, 2, 3

B

BDNF · 43, 44, 45

C

cafeína · 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83

câncer · 2, 4, 5, 7, 8, 9, 1, 2, 3, 12, 13

captação muscular de glicose · 71

Ciências da Nutrição · 65

Composição centesimal · 65, 70

condição genética · 48, 50

contaminantes químicos · 2, 5

contração muscular · 71, 73, 80

D

deficiência de vitamina D · 20, 31

densidade mineral óssea · 6, 8

deposição de glicogênio muscular · 72

depressão · 37, 39, 40, 41, 42, 45

desenvolvimento infantil · 49, 58

diabetes mellitus tipo 2 · 64, 66

doenças não transmissíveis · 64, 66

E

educação em saúde · 48, 51, 57, 59, 60, 61

epidemiologia · 2, 5, 4

estado nutricional · 39, 40, 48, 56, 61, 63

estresse oxidativo · 3, 2, 3, 64, 66, 69

estrogênio · 5, 14

etiologia · 2, 3, 63

exercício físico · 64, 66, 72, 82

F

fatores de risco · 3, 5

G

Grau Brix · 64, 67, 68, 69

H

hábitos alimentares · 2, 48, 54, 55, 56, 58, 59, 70

hipertensão · 64, 66, 70

HPA · 43, 46

I

ingestão · 4, 5, 3, 5, 8, 13, 14, 37, 41, 42, 43, 44, 56, 71, 73, 78, 79, 80, 81, 82

M

magnésio · 5, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 69
manifestações clínicas · 5, 7, 22, 50
menopausa · 5, 7, 8, 11, 14, 15, 16, 17, 18
metabolismo energético · 5, 16, 69
micronutriente · 5, 7
modulação da resposta ao estresse · 37
mortalidade · 2, 7, 9, 1, 2, 3
mulheres · 1, 5, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 41, 42, 70

N

neuroplasticidade · 31, 37
neuroproteção · 20
neurotransmissão · 37, 39, 40
neurotransmissores · 20, 22, 79
níveis séricos · 13, 16, 31, 32, 34, 37, 42

O

obesidade · 54, 56, 64, 66
oxidação de triacilglicerol · 71

P

pós-menopausa · 5, 8, 11
pós-treino · 66, 67, 68, 69, 70, 72
potencial carcinogênico · 3
prática do ciclismo · 71
prática esportiva · 71

Q

qualidade nutricional · 2, 5

R

refratometria digital · 64, 67
regulação de processos inflamatórios · 37
regulação hormonal · 5

S

saúde mental · 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44
saúde óssea · 5, 7, 8, 11, 15, 17
saúde pública · 2, 4, 3, 22
Síndrome de Down · 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63
sintomas cognitivos · 20, 24, 25, 31, 32, 34
sintomas menopáusicos · 6, 8
sistema nervoso central · 8, 39, 40, 43, 53, 71, 73, 74, 79, 80
sistema nervoso periférico · 71
suplementação · 5, 7, 8, 12, 15, 16, 17, 20, 23, 24, 25, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 53, 71, 73, 74, 75, 76, 81, 83

T

T21 · 48, 49, 53, 55
TEA · 20, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 32, 33, 34
Teoria Andragógica · 48
Transtorno do Espectro Autista · 20, 21, 22, 23, 24, 26
transtornos mentais · 1, 37, 40



contato@editoraomnisscientia.com.br 

https://editoraomnisscientia.com.br/ 

@editora_omnis_scientia 

https://www.facebook.com/omnis.scientia.9 

+55 87 99920-5762 



contato@editoraomnisscientia.com.br 

<https://editoraomnisscientia.com.br/> 

@editora_omnis_scientia 

<https://www.facebook.com/omnis.scientia.9> 

+55 87 99920-5762 