

**Stéfany Rodrigues de Sousa Melo**  
**Jennifer Beatriz Silva Morais**  
**Ana Raquel Soares de Oliveira**  
**Ana Cibele Pereira Sousa**  
**Bianca Mickaela Santos Chaves**  
(Orgs.)

# **ESTUDOS MULTIDISCIPLINARES EM NUTRIÇÃO E SAÚDE**



científica digital



## CIENTÍFICA DIGITAL EDITORIAL LTDA

Barueri - São Paulo - Brasil  
www.cientificadigital.org - contato@cientificadigital.org

**Diagramação e Arte** Edição © 2026 Científica Digital  
Diego Santos Texto © 2026 Os Autores  
Diogo Lima 1ª Edição - 2026  
**Imagens da Capa** Acesso Livre - Open Access  
Adobe Stock - 2026

© COPYRIGHT - TODOS OS DIREITOS RESERVADOS. A editora detém os direitos autorais sobre a edição e o projeto gráfico, enquanto os autores mantêm os direitos autorais de seus respectivos textos. Esta obra está licenciada sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, permitindo o download e compartilhamento integral ou parcial, desde que a fonte seja devidamente citada e os créditos atribuídos aos autores. É obrigatório que a obra permaneça em formato de Acesso Livre (Open Access), sem qualquer alteração. A catalogação em plataformas de acesso restrito ou com fins comerciais é estritamente proibida.



### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E82

Estudos multidisciplinares em nutrição e saúde / Organização de Stéfany Rodrigues de Sousa Melo, Jennifer Beatriz Silva Morais, Ana Raquel Soares de Oliveira, et al. - Barueri/SP: Científica Digital, 2026.

Outras organizadoras: Ana Cibele Pereira Sousa, Bianca Mickaela Santos Chaves.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui Bibliografia

ISBN 978-65-6155-085-7

DOI 10.37885/978-65-6155-085-7

1. Nutrição. 2. Saúde. I. Melo, Stéfany Rodrigues de Sousa (Organização). II. Morais, Jennifer Beatriz Silva (Organização). III. Oliveira, Ana Raquel Soares de (Organização). IV. Título.

CDD 613.2

Elaborado por Janaína Ramos - CRB-8/9166

Índice para catálogo sistemático:

I. Nutrição

E-BOOK

ACESSO LIVRE ON LINE - IMPRESSÃO PROIBIDA

2026

Stéfany Rodrigues de Sousa Melo  
Jennifer Beatriz Silva Morais  
Ana Raquel Soares de Oliveira  
Ana Cibele Pereira Sousa  
Bianca Mickaela Santos Chaves  
(Orgs.)

# **Estudos Multidisciplinares em Nutrição e Saúde**

1ª EDIÇÃO



científica digital

**2026 - BARUERI - SP**

## CONSELHO EDITORIAL

Prof. Dr. André Cutrim Carvalho  
Prof. Dr. Antônio Marcos Mota Miranda  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Auristela Correa Castro  
Prof. Dr. Carlos Alberto Martins Cordeiro  
Prof. Dr. Carlos Alexandre Oelke  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Caroline Nóbrega de Almeida  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Clara Mockdece Neves  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Claudia Maria Rinhel-Silva  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco  
Prof. Dr. Cristiano Marins  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Cristina Berger Fadel  
Prof. Dr. Daniel Luciano Gevehr  
Prof. Dr. Diogo da Silva Cardoso  
Prof. Dr. Ernane Rosa Martins  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes  
Prof. Dr. Fabricio Gomes Gonçalves  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Fernanda Rezende  
Prof. Dr. Flávio Aparecido de Almeida  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Francine Náthalie Ferraresi Queluz  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Geuciane Felipe Guerim Fernandes  
Prof. Dr. Humberto Costa

Prof. Dr. Joachin Melo Azevedo Neto  
Prof. Dr. Jónata Ferreira de Moura  
Prof. Dr. José Aderval Aragão  
Prof. Me. Julianno Pizzano Ayoub  
Prof. Dr. Leonardo Augusto Couto Finelli  
Prof. Dr. Luiz Gonzaga Lapa Junior  
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Cristina Zago  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Otília Zangão  
Prof. Dr. Mário Henrique Gomes  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes  
Prof. Dr. Nelson J. Almeida  
Prof. Dr. Pedro Afonso Cortez  
Prof. Dr. Reinaldo Pacheco dos Santos  
Prof. Dr. Rogério de Melo Grillo  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Rosenery Pimentel Nascimento  
Prof. Dr. Rossano Sartori Dal Molin  
Prof. Me. Silvio Almeida Junior  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Thays Zigante Furlan Ribeiro  
Prof. Dr. Wescley Viana Evangelista  
Prof. Dr. Willian Carboni Viana  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Acesse a lista completa dos Membros do Conselho Editorial em [www.editoracientifica.com.br/conselho](http://www.editoracientifica.com.br/conselho)

### Parecer e revisão por pares

Os textos que compõem esta obra passaram por avaliação do Conselho Editorial e revisão por pares externos (*Peer Review*), recebendo a devida recomendação para publicação.

**Nota:** Esta obra é fruto de um processo colaborativo, configurando-se como uma coletânea na qual os direitos autorais permanecem resguardados para os respectivos autores. Alguns capítulos podem ter origem em trabalhos anteriormente apresentados em eventos acadêmicos; no entanto, os autores foram orientados a adotar o devido rigor na prevenção do autoplágio. A responsabilidade pelo conteúdo de cada capítulo, assim como pela originalidade e integridade das informações publicadas, é inteiramente dos respectivos autores e autoras. O conteúdo da obra não reflete, necessariamente, a opinião da editora, dos organizadores ou dos membros do conselho editorial.

# APRESENTAÇÃO

A nutrição desempenha um papel fundamental na promoção da saúde, prevenção de doenças e melhoria da qualidade de vida da população. Nesse contexto, compreender a relação entre alimentação, estado nutricional, atividade física e processos fisiopatológicos torna-se essencial para o avanço das ciências da saúde e para o desenvolvimento de estratégias eficazes de cuidado e promoção da qualidade de vida.

O livro *Estudos Multidisciplinares em Nutrição e Saúde* reúne produções científicas que abordam diferentes temáticas relacionadas à nutrição sob uma perspectiva interdisciplinar. A obra contempla discussões atuais sobre alimentação, atividade física, compostos bioativos e microbiota intestinal, bem como suas relações com condições clínicas que impactam a saúde humana. Ao integrar evidências científicas provenientes de distintas áreas do conhecimento, o livro destaca a importância da pesquisa para o fortalecimento de práticas nutricionais baseadas em evidências.

Os capítulos que compõem esta obra apresenta estudos que exploram temas relevantes, como a relação entre o consumo de alimentos e a saúde da mulher, o papel de compostos bioativos no manejo de condições fisiológicas específicas, a influência da atividade física e da suplementação nutricional no desempenho esportivo, além de discussões sobre saúde intestinal e o cenário da insegurança alimentar e desnutrição em populações vulneráveis.

Ao reunir pesquisas atuais e relevantes, esta obra busca contribuir para a ampliação do conhecimento científico na área da nutrição, além de servir como fonte de consulta para estudantes, pesquisadores e profissionais da área da saúde, estimulando o diálogo entre diferentes áreas do conhecimento e fortalecendo a produção científica na interface entre nutrição e saúde.

**As organizadoras**

# SUMÁRIO

## Capítulo 01

### **ASSOCIAÇÃO ENTRE O CONSUMO ADEQUADO DE LATICÍNIOS E O RISCO DE DESENVOLVER ENDOMETRIOSE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Sátila Thaylane Dias Felipe; Anderson Luis dos Santos Moreira; Stéfany Rodrigues de Sousa Melo

**doi** 10.37885/260321392 ..... 8

## Capítulo 02

### **O PAPEL DA CURCUMINA NO MANEJO DOS SINTOMAS DA PÓS MENOPAUSA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Sara Myrna Santos Araújo Alcantara; Sarah Ângelo Diniz Melo; Stéfany Rodrigues de Sousa Melo

**doi** 10.37885/260321393 ..... 19

## Capítulo 03

### **ASPECTOS ATUAIS SOBRE O USO DE PREBIÓTICOS E PROBIÓTICOS NA PROMOÇÃO DE SAÚDE INTESTINAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Vitor Hugo Alencar Silva; Bianca Mickaela Santos Chaves; Jennifer Beatriz Silva Morais

**doi** 10.37885/260321394 ..... 33

## Capítulo 04

### **A INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO AERÓBICO NA MICROBIOTA INTESTINAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Jessiano de Sousa Felipe; Sarah Ângelo Diniz Melo; Bianca Mickaela Santos Chaves; Stéfany Rodrigues de Sousa Melo

**doi** 10.37885/260321395 ..... 49

## Capítulo 05

### **AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E ADITIVOS QUÍMICOS DE BARRAS PROTEICAS**

Natália Helen Moreira Gomes; Anderson Luis dos Santos Moreira; Stéfany Rodrigues de Sousa Melo

**doi** 10.37885/260321396 ..... 60

## Capítulo 06

### **EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM SUCO DE BETERRABA NO DESEMPENHO FÍSICO DE ATLETAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Maria Hélien Oliveira Silva; Anderson Luis dos Santos Moreira; Stéfany Rodrigues de Sousa Melo

**doi** 10.37885/260321397 ..... 72

**Capítulo 07****CONDIÇÕES DE INSEGURANÇA ALIMENTAR E DESNUTRIÇÃO DE CRIANÇAS  
YANOMAMI: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Pedro Lucas dos Santos Coelho; Bianca Mickaela Santos Chaves; Sarah Ângelo Diniz Melo;  
Stéfany Rodrigues de Sousa Melo

 10.37885/260321398 ..... **87**

**SOBRE AS ORGANIZADORAS** ..... **102**

**ÍNDICE REMISSIVO** ..... **104**

## **ASSOCIAÇÃO ENTRE O CONSUMO ADEQUADO DE LATICÍNIOS E O RISCO DE DESENVOLVER ENDOMETRIOSE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

**ASSOCIATION BETWEEN ADEQUATE DAIRY PRODUCT  
CONSUMPTION AND THE RISK OF DEVELOPING  
ENDOMETRIOSIS: AN INTEGRATIVE REVIEW**

**Sátilla Thaylane Dias Felipe**

Nutricionista, Centro Universitário Paraíso, Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.

**Anderson Luis dos Santos Moreira**

Mestrando em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

**Stéfany Rodrigues de Sousa Melo**

Doutora em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

# RESUMO

A endometriose se trata uma doença ginecológica crônica benigna, no qual tecidos do endométrio se desenvolvem fora do útero, podendo afetar áreas como os ovários, as trompas de falópio e o peritônio. A alimentação saudável se destaca como papel crucial na modulação dessa doença, dando ênfase aos laticínios, mas também a ingestão de fibras, minerais e vitaminas, podem ser benéficos na prevenção e no tratamento da doença, uma vez que reduzem o estresse oxidativo e vias pró-inflamatórias. Diante disso, este estudo visou, por meio de uma revisão integrativa, avaliar a associação entre o consumo adequado de laticínios e o risco de desenvolver endometriose. A pesquisa aconteceu por meio da busca de indexados nas bases de dados PubMed, BVS e Science direct, usando os descritores selecionados a partir do Medical Subject Heading (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): "endometriosis" AND "dairy" OR "dairy products". Foram selecionados 5 artigos contemplando mulheres que foram avaliadas a pelo seu consumo alimentar a longo prazo por meio de questionários de frequência alimentar (QFA). Diante das análises do consumo de laticínios, é notório que a ingestão dos mesmos resultou na diminuição do risco de ocasionar endometriose, uma vez que, foi possível observar a redução de marcadores inflamatórios e aumento de enzimas antioxidantes.

**Palavras-chave:** Endometriose; Laticínios; Produtos Lácteos; Alimentação; Mulheres.

# 1. INTRODUÇÃO

A endometriose se trata uma doença ginecológica crônica, no qual o tecido que se assemelha ao endométrio se desenvolve fora do útero e causa sangramentos periódicos e intensos, podendo afetar áreas como os ovários, as trompas de falópio e o peritônio. Essa condição inflamatória pode impactar negativamente a qualidade de vida de mulheres, impossibilitando-a de realizar suas atividades diárias (Karlsson, Patel, Premberg, 2020).

A endometriose se classifica em três formas distintas de acordo com a localização: ovariana, peritoneal e endometriose profunda. A forma ovariana é definida por lesões superficiais nos ovários ou formação de cistos (endometriomas), a peritoneal é caracterizada por lesões superficiais presentes no peritônio; já a endometriose profunda se caracteriza como lesões que acometem o espaço retroperitoneal ou as paredes dos órgãos pélvicos, possuindo profundidade acima de 5 mm (Febrasgo, 2021).

A endometriose apresenta prevalência significativa em mulheres em idade reprodutiva, com maior incidência entre a terceira e a quarta décadas de vida. Sendo que há uma incidência mais elevada em mulheres jovens adultas (18 a 29 anos). Os focos endometriais ectópicos comumente são influenciados pelos hormônios ovarianos, apresentando as mesmas variações do período menstrual, incluindo o sangramento, dispareunia, dor pélvica crônica, sintomas intestinais, principalmente, durante o ciclo menstrual (Bellelis *et al.*, 2011; Cardoso *et al.*, 2020).

Além disso, uma terapia nutricional adequada pode ser relevante no controle da dor associada à endometriose, uma vez que alimentos com propriedades antioxidantes e antiinflamatórias têm o potencial de aliviar os sintomas, especialmente nas pacientes que sofrem de dores crônicas (Barbosa e Blanch, 2021). Perante o exposto, vale ressaltar a importância do nutricionista, que diante da orientação e prescrição de dietas específicas de acordo com a realidade de cada paciente, atua auxiliando no tratamento e progressão endometriose (Chalub, Leão, Maynard, 2020).

Em relação ao grupo dos laticínios que possuem um papel crucial na alimentação e são fontes de diversos aminoácidos e cálcio, além de serem uma

opção nutricionalmente rica e adequada para a dieta, diversas teorias têm sido sugeridas por pesquisadores para compreender como o consumo destes pode estar relativo ao desenvolvimento da endometriose. Estudos apontam que mulheres diagnosticadas com a doença possuem níveis elevados de biomarcadores inflamatórios, dentre eles se destacam a interleucina-6, interleucina-8, fator de crescimento endotelial vascular e o fator de necrose tumoral alfa presentes tanto na corrente sanguínea quanto no líquido peritoneal (Nodler *et al.*, 2020).

Diante do exposto, em estudos realizados foi indicado que o consumo de laticínios e de cálcio proveniente da alimentação reduzem os níveis de estresse oxidativo e processos inflamatórios. Além disso, uma ingestão elevada de produtos lácteos pode contribuir para a diminuição da inflamação na corrente sanguínea (Zemel; Sun, 2008). Portanto, o presente estudo busca investigar a relação entre o consumo de laticínios e o risco de desenvolver a endometriose, focando em como uma dieta adequada na ingestão de produtos lácteos, considerando sua composição nutricional, no que diz respeito a macro e micronutrientes, pode influenciar no risco de desenvolver a patogênese.

## 2. METODOLOGIA

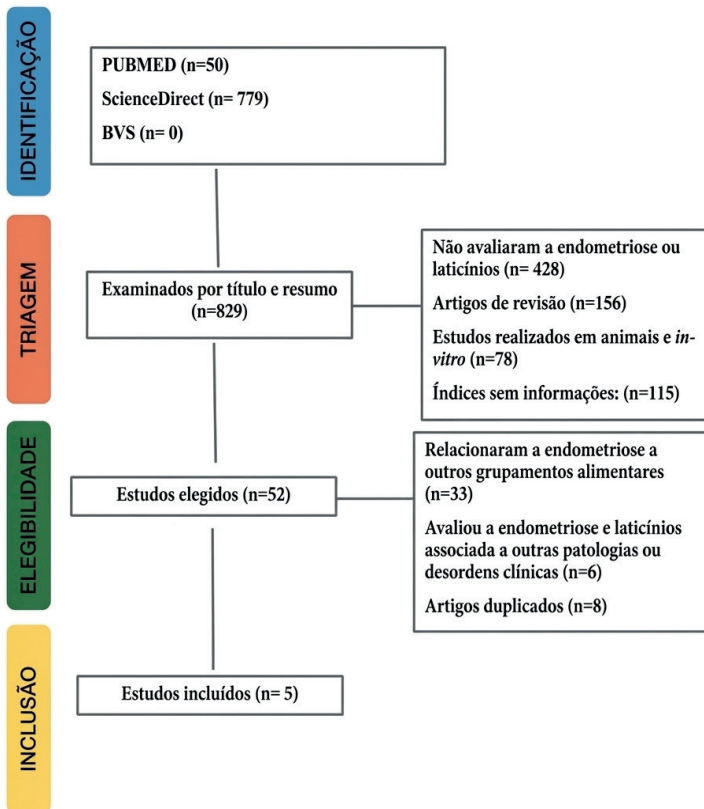
O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa, estruturada com base em artigos científicos. Para tanto, realizou-se a seguinte pergunta norteadora: “o consumo adequado de laticínios diminui o risco de desenvolvimento da endometriose? ”, aplicando-se a estratégia PICO que representa um acrônimo para Paciente (endometriose), Intervenção (laticínios), Comparação (número de porções) e “Outcomes” (desenvolvimento de endometriose), que são os elementos fundamentais da questão de pesquisa e da construção da pergunta norteadora para a busca bibliográfica de evidências.

As bases de dados utilizadas foram PubMed, SCIELO e Science direct, na qual a busca foi realizada em três etapas em cada base de dados utilizando os descritores “endometriosis” AND “dairy” OR “dairy products”. Dessa forma, foram selecionados apenas artigos originais conduzidos em mulheres que avaliaram o consumo de laticínios e sua relação com a possibilidade de desenvolvimento ou não da endometriose.

A partir dos critérios de elegibilidade, foram excluídos 824 artigos, dos quais 156 artigos de revisão, 78 estudos realizados em animais e in-vitro, 428 não avaliaram a endometriose ou laticínios, 115 índices sem informações, 33 relacionaram a endometriose a outros grupamentos alimentares, 8 artigos duplicados e 6 avaliou a endometriose associada a outras patologias ou desordens clínicas.

A exposição dos resultados da associação entre o consumo adequado de laticínios e relação com a diminuição do risco de desenvolvimento da endometriose expõe os seguintes dados: autor, ano, país, metodologia, média de idade, tipos de laticínios, consumo de laticínios, controle da ingestão e o desfecho clínico (risco ou não de endometriose).

**Figura 1.** Caracterização das etapas da coleta de dados.



**Fonte:** Elaborado pelos autores, 2026.

### **3. RESULTADOS**

Este estudo avaliou a associação entre o consumo adequado de laticínios e a redução do risco de desenvolver endometriose, analisando a ingestão de laticínios de mulheres com o diagnóstico dessa doença, por meio do número de porções e correlacionando aos dados da razão de chances de ocasionar a patologia. Assim, foram revisados os dados de 5 artigos, contemplando características como autor, ano, país, metodologia, faixa etária, tipos de laticínios, controle da ingestão e o desfecho clínico (risco ou não de endometriose).

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

<b>Autor, Ano, País</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Idade</b>	<b>Tipos de laticínios</b>	<b>Consumo de laticínios (porções)</b>	<b>Desfecho clínico</b>
Nodler <i>et al</i> , 2020 EUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudo de coorte prospectivo, durante 9 anos</li> <li>G1= 581 mulheres com endometriose (Laparoscopia)</li> <li>G2= 32.287 controle</li> <li>Avaliação: realizadas a cada 2 anos</li> <li>QFA com 124 itens</li> <li>Diagnóstico de doenças, estilo de vida e outros tópicos sobre à saúde</li> </ul>	Média: 41 anos Mínima: 34 anos Máxima: 51 anos	Laticínios totais (leite, iogurte, sorvete, milkshake, sorvete, queijo, manteiga), laticínios com gordura elevada (leite, sorvete, milk-shake, cream cheese, manteiga) e laticínios com gordura reduzida (leite desnatado, iogurte desnatado, queijo cottage)	≤1/dia 2/dia 3/dia 4/dia >4/dia	O maior consumo de laticínios estava diretamente relacionado à redução do diagnóstico de endometriose. Com a ingestão acima de quatro porções/dia se obteve um risco 32% menor de endometriose (IC 95%; r=0,47-0,96; p = 0,04)
Samaneh <i>et al.</i> , 2019 Irã	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudo de caso-controle</li> <li>G1 = 78 mulheres com endometriose (Laparoscopia)</li> <li>G2 = 78 controle</li> <li>QFA com 47 itens</li> </ul>	Média: 31 anos Mínima: 15 anos Máxima: 45 anos	Laticínios totais	Categorias de quartis: Q1, Q2, Q3,Q4: Cada variável alimentar e macronutriente foi agrupada utilizando o quartil de ingestão.	O alto consumo de laticínios foram associados a um menor risco de endometriose. Mulheres no quartil Q4 de ingestão apresentaram risco menor do que aqueles no quartil Q1 (OR: 0,46; IC:95%; r=0,39-0,93; p=0,02).
Ashrafi <i>et al.</i> , 2020 Irã	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudo caso-controle;</li> <li>G1 = 207 mulheres com endometriose (laparoscopia)</li> <li>G2 = 206 controle</li> <li>Foi aplicado um QFA semanal de 14 itens</li> </ul>	G1: 31,50 ± 5,52 9 (endometriose) G2: 30,30 ± 5,96 (controle)	Leite e queijo	Leite <1 porção/semana 1-6 porções/semana ≥7 porções/semana Queijo ≤2 porções/semana 3-5 porções/semana	A elevada ingestão de laticínios (leite [OR = 0,65, IC: 95%; r=0,47- 0,92, p=0,014], queijo [OR = 0,53, IC:95%; r= 0,37-0,76, p < 0,001]) possui associação significativa com menor risco de endometriose.
Harris <i>et al.</i> , 2013 EUA	Estudo de coorte prospectivo, durante 14 anos G1= 1.385 mulheres com endometriose (laparoscopia) G2= 69.171 controle Tempo: realizadas a cada 4 anos QFA: > 130 itens Antropometria, fatores demográficos, estilo de vida, e histórico de doenças	Média: 36 anos Mínima: 25 anos Máxima: 42 anos	Total de laticínios, manteiga, queijo, leite, iogurte, sorvete	≤4/semana 5-6/semana 1/dia 2/dia 3/dia > 3/dia	Uma porção por dia de laticínios foi relacionada a uma redução de 5% (razão de taxas (RR) = 0,95, intervalo de confiança de 95% (IC): 0,91, 1,00). O consumo diário > 3 porções de laticínios reduzidos em gorduras obteve-se uma chance 18% menor de gerar endometriose, em relação àquelas que ingeriam duas porções por dia (razão de taxas = 0,82, intervalo de confiança de 95%; r= 0,71, 0,95; P = 0,03).
Trabert <i>et al.</i> , 2011 EUA	Estudo de caso-controle G1=284 mulheres com endometriose (Classificação Internacional de Doenças, 9ª Revisão- CID-9) G2=660 controle QFA: > 122 itens	18-49 anos	Total de alimentos lácteos	≤ 1/dia 2/dia >2/dia	Consumo de laticínios reduz o risco de endometriose. 2 porções/dia vs. ≤ 1: OR 0,6; >2 porções/dia vs. ≤ 1: OR 0,7), todavia, essa relação não possuiu significado relevante no grupo do tercil mais alto.

**Legenda:** QFA: Questionário de frequência alimentar; OR: Razão de chances; IR: Intervalos de confiança; RR: Razão de taxas; VM: Multivariável; Vs.: Versus.

## 4. DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a associação entre o consumo adequado de laticínios e o risco de desenvolvimento de endometriose, contemplando 5 estudos no qual foram avaliadas 2.535 mulheres diagnosticadas com endometriose e mulheres saudáveis, bem como a ingestão alimentar diária. Os resultados obtidos apresentam que o consumo de laticínios possui uma relação inversa com o desenvolvimento da endometriose. Diante do exposto foi realizado a análise de cada artigo e suas relações no consumo de laticínios associado a um menor risco de desenvolver endometriose.

A possível associação inversa entre o consumo de laticínios e o risco de endometriose pode ser explicada pela presença de nutrientes como cálcio e vitamina D, que desempenham papel na fisiopatologia da endometriose, pois atuam na inibição de fatores de crescimento celular, como o IGF-I (fator de crescimento semelhante à insulina tipo I), além de favorecerem a ação de inibidores naturais desse crescimento, como o TGF- $\beta$  (fator de crescimento transformador beta) (Trabert *et al.*, 2011).

Outro mecanismo que explica a atuação da vitamina D com a endometriose, diz respeito ao fato de que esta vitamina promove a ativação de células T reguladoras e aumenta a produção de IL-10, além de reduzir os níveis da citocina pró-inflamatória IL-17 e atenuar a atividade imunológica mediada por células T-helper 1, assim, conclui-se que a deficiência dessa vitamina pode ocasionar doenças inflamatórias, como a patologia em questão (Parazzini *et al.*, 2013).

Estudos ainda evidenciam que o aumento no consumo de cálcio e produtos lácteos também está associado à redução de marcadores pró-inflamatórios, como o fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e a interleucina-6 (IL-6), bem como redução das espécies reativas de oxigênio (ROS) (Zemel; Sun, 2008). Além disso, as proteínas presentes nos laticínios, como a caseína e o soro do leite, estão correlacionadas a efeitos anti-inflamatórios, propriedades anticancerígenas e ações imunomoduladoras (Davoodi *et al.*, 2016).

O consumo alimentar avaliado nos estudos de Trabert *et al.* (2011) e Samaneh *et al.* (2019) foram designados pelo QFA para determinar a ingestão das participantes ao longo de um ano anterior ao estudo, todavia as análises de

Nodler *et al.* (2020) e Haris *et al.* (2013) são estudos de coorte prospectivo que utilizaram o QFA para examinar as ingestões alimentares de mulheres durante a adolescência e fase adulta, respectivamente. Já nas observações de Ashrafi *et al.* (2020), os autores aplicaram um questionário estruturado com base nos hábitos alimentares de mulheres iranianas para analisar a frequência alimentar durante o ano anterior ao projeto.

Vale mencionar, que apesar da análise do consumo alimentar dos estudos não terem sido métodos considerados padrão-ouro, é importante destacar que o Questionário de Frequência Alimentar (QFA) é reconhecido como uma das ferramentas mais práticas que proporciona agilidade na aplicação e coleta informações relevantes para avaliar a ingestão alimentar diária. Além disso, ele desempenha um papel essencial em pesquisas epidemiológicas, que investigam a relação entre hábitos alimentares e o desenvolvimento de doenças crônicas, contribuindo para elevar a confiabilidade e a exatidão dos dados coletados (Slater *et al.*, 2003).

Além disso, é importante destacar que os laticínios são fontes de diversos micronutrientes, como as vitaminas E, D, A e K, cálcio, magnésio, fósforo, potássio e zinco; e peptídeos bioativos (proteínas do leite), a exemplo: beta-lactoglobulina (BLG), alfa-lactoalbumina (ALA), albumina do soro bovino (BSA), glicomacropéptídeos (GMP) e imunoglobulinas (Ig's). Além de serem proteínas de alto valor biológico, as mesmas desempenham funções antimicrobianas, são agentes anti-hipertensivas, moduladoras da resposta imunológica e também atuam como fatores de crescimento (Haraguchi; Abreu; Paula, 2006).

Em contrapartida, esses alimentos também são fontes de gorduras saturadas, isso ocasiona preocupação e dúvida em alguns pesquisadores, pois o excesso das mesmas pode desenvolver condições inflamatórias crônicas, como é o caso da endometriose, por isso, existem recomendações nutricionais que limitam a quantidade de gordura ingerida bem como a adequada proporção do consumo de suas fontes (ômega 3 e ômega 6) (Bordoni *et al.*, 2015). Harris *et al.* (2013) observou que mulheres com a ingestão diária acima de três porções de laticínios com baixo teor de gorduras apresentaram um percentual 18% menor de receber diagnóstico de endometriose, em comparação àquelas que consumiam duas porções por dia.

Os hábitos alimentares de uma população fazem parte de um estilo de vida individual e característico, envolvendo aspectos sociais, culturais, econômicos e nutricionais. Compreender como os efeitos específicos dos laticínios agem na saúde é um desafio para a ciência da nutrição atual, exigindo a combinação de dados advindos de estudos observacionais sobre hábitos alimentares e a prevalência de doenças na população que possuam evidências de pesquisas experimentais e avaliem diretamente o impacto do consumo de produtos lácteos. Diante disso, é importante destacar que os mecanismos que correlacionam a dieta como um todo ao risco de desenvolver endometriose ainda requerem investigações mais aprofundadas (Warensjo *et al.* 2010).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante desse estudo é possível concluir que uma alimentação com rica fonte de laticínios reduz o risco de ocasionar a patologia. Apesar de todos os desfechos que já foram divulgados em estudos, ainda são necessárias mais investigações a longo prazo que sejam amplas e apropriadas para avaliar o consumo alimentar de mulheres, bem como sua relação com o surgimento de distúrbios clínicos, com o objetivo de aumentar as evidências possuindo resultados mais concretos e auxiliando na prevenção e tratamento adaptado para as pacientes.

Ainda que a literatura necessite de mais estudos para correlacionar a influência do consumo alimentar e a possibilidade de gerar endometriose, os laticínios se apresentam como um dos grupos alimentares que podem ser benéficos nesse sentido, além disso, há informações que a adoção de uma matriz alimentar anti-inflamatória e antioxidante desempenha um papel relevante, auxiliando na prevenção, controle e melhora dessa patologia.

## REFERÊNCIAS

- ASHRAFI, M. *et al.* Diet and The Risk of Endometriosis in Iranian Women: A Case-Control Study. **International Journal of Fertility & Sterility**, v. 14, n. 3, p. 193–200, 2020.
- BARBOSA, A. D.A. S.; BLANCH, G. T. Análise da influência de determinados alimentos no controle da endometriose e os pontos positivos e negativos do tratamento medicamentoso: uma revisão narrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p. e213101522438, 2021.

- BELLELLIS, P.; PODGAEC, S.; ABRÃO, M. S. Environmental factors and endometriosis. **Revista da Associação Médica Brasileira (1992)**, v. 57, n. 4, p.448–452, 2011.
- BORDONI, A. *et al.* Dairy products and inflammation: A review of the clinical evidence. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 57, n. 12, p. 2497–2525, 2015.
- CARDOSO, J. V. *et al.* Epidemiological profile of women with endometriosis: a retrospective descriptive study. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 20, n. 4, p. 1057–1067, dez. 2020.
- CHALUB, J. de P.; LEÃO, N. S. C.; MAYNARD, D. C. Investigação sobre os aspectos nutricionais relacionados à endometriose. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 11, p. e65591110215, 2020.
- DAVOODI. Health-Related Aspects of Milk Proteins. **Iranian journal of pharmaceutical research**, v. 15, n. 3, p. 573–591, 2016.
- FEDERAÇÃO BRASILEIRA DAS ASSOCIAÇÕES DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA (FEBRASGO). Endometriose. (Protocolo FEBRASGO - Ginecologia, no. 78/Comissão Nacional Especializada em Endometriose). São Paulo: FEBRASGO, 2021.
- HABIB, N. *et al.* Impact of lifestyle and diet on endometriosis: a fresh look to a busy corner. **Menopausal Review**, v. 21, n. 2, p. 124-132, 2022.
- HARAGUCHI, F. K.; ABREU, W. C.; PAULA, H. D. E. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 4, p. 479–488, 2006.
- HARRIS, H. R. *et al.* Dairy-Food, Calcium, Magnesium, and Vitamin D Intake and Endometriosis: A Prospective Cohort Study. **American Journal of Epidemiology**, v. 177, n. 5, p. 420–430, 2013.
- KARLSSON, J. V.; PATEL, H.; PREMBERG, A. Experiences of health after dietary changes in endometriosis: a qualitative interview study. **BMJ Open**, v. 10, n. 2, p. e032321, 2020.
- NODLER, J. L. *et al.* Dairy consumption during adolescence and endometriosis risk. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 222, n. 3, p. 257.e1–257.e16, 2020.
- PARAZZINI, F. *et al.* Diet and endometriosis risk: A literature review. **Reproductive BioMedicine Online**, v. 26, n. 4, p. 323–336, 2013.
- SAMANEH, Y. *et al.* The association of food consumption and nutrient intake with endometriosis risk in Iranian women: A case-control study. **International journal of reproductive biomedicine**, v. 17, n. 9, p. 661-670, 2019.
- SLATER, B. *et al.* Validação de Questionários de Frequência Alimentar - QFA: considerações metodológicas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 6, n. 3, p. 200–208, 2003.
- TRABERT, B. *et al.* Diet and risk of endometriosis in a population-based case-control study. **The British journal of nutrition**, v. 105, n. 3, p. 459–67, 2011.
- WARENSJO, E.; NOLAN, D.; TAPSELL, L. Dairy Food Consumption and Obesity-Related Chronic Disease. **Advances in Food and Nutrition Research**, p. 1–41, 2010.
- ZEMEL, M. B.; SUN, X. Dietary Calcium and Dairy Products Modulate Oxidative and Inflammatory Stress in Mice and Humans. **The Journal of Nutrition**, v. 138, n. 6, p. 1047– 1052, 2008.

## **O PAPEL DA CURCUMINA NO MANEJO DOS SINTOMAS DA PÓS MENOPAUSA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

**THE ROLE OF CURCUMIN IN MANAGEMENT OF  
POSTMENOPAUSE SYMPTOMS: AN INTEGRATIVE REVIEW**

**Sara Myrna Santos Araújo Alcantara**

Nutricionista, Centro Universitário Paraíso, Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.

**Sarah Ângelo Diniz Melo**

Mestranda em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

**Stéfany Rodrigues de Sousa Melo**

Doutora em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

# RESUMO

A pós-menopausa é um processo fisiológico caracterizado pela interrupção permanente da menstruação, geralmente acompanhada por uma série de alterações hormonais que afetam a qualidade de vida da mulher. Entre os sintomas mais comuns estão as ondas de calor, alterações de humor, distúrbios do sono, ressecamento vaginal e redução da densidade óssea. Diante dos riscos e limitações da terapia hormonal convencional, cresce o interesse por alternativas naturais que possam aliviar esses sintomas com menor incidência de efeitos colaterais. A curcumina, composto bioativo presente no rizoma da *Curcuma longa*, tem se destacado por suas propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e moduladoras hormonais. Diversos estudos apontam que a suplementação com curcumina pode contribuir para a redução da intensidade das ondas de calor, melhora do perfil lipídico e regulação do estresse oxidativo em mulheres na pós-menopausa. Diante disso, este estudo objetivou, através de uma revisão integrativa, demonstrar o papel da curcumina no manejo dos sintomas durante o período de pós-menopausa. A pesquisa ocorreu por meio da busca de indexados nas bases de dados PubMed, BVS e Science direct, usando os descritores selecionados a partir dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Curcumin AND Menopause. Foram selecionados 5 artigos que contemplaram 376 mulheres em pós-menopausa que receberam entre 8 a 1000 mg de curcumina durante um intervalo de 8 semanas a 6 meses. Foi possível identificar melhora nos parâmetros bioquímicos relacionados ao estresse oxidativo, aumento da capacidade antioxidante do organismo, modulação benéfica do perfil lipídico e melhoria significativa na resistência à insulina.

**Palavras-chave:** Menopausa. Nutrição. Curcumina. Qualidade de Vida.

## 1. INTRODUÇÃO

A menopausa (climatério) é classificada em três fases distintas, a exemplo da pré-menopausa, perimenopausa e pós-menopausa, sendo que cada fase é caracterizada por mudanças fisiológicas e hormonais específicas na mulher. Durante a pré-menopausa, ainda há ciclos menstruais regulares, mas surgem alterações na produção hormonal, especialmente na secreção de estrogênio e progesterona. Na perimenopausa, que é a fase de transição mais intensa, ocorrem oscilações significativas nos níveis hormonais, além de sintomas como calor excessivo, alterações do humor, irritabilidade, distúrbios do sono e redução da libido. Quanto à pós-menopausa surgem novas alterações como ressecamento vaginal, perda de massa óssea e maior risco cardiovascular (Fablicia *et al.*, 2023).

Destaca-se que o conjunto de sintomas que transcorrem durante o período transitório, como calor, alterações cognitivas, insônia, predisposição a osteoporose e mudanças emocionais são de origem multifatorial sendo influenciados por aspectos como estilo de vida, predisposição genética, fatores psicológicos e condições ambientais. Estes fatores exercem influência significativa sobre os sistemas nervosos central e periférico, contribuindo para o surgimento de sintomas clínicos que envolvem aspectos vasomotores, cognitivos, emocionais e metabólicos. Dada a natureza multifacetada dessas manifestações, torna-se essencial uma abordagem interdisciplinar que considere a relação entre elementos biológicos e psicossociais ao longo da transição para a menopausa (Aires, 2018).

Tendo em vista o período referente ao climatério, é possível destacar o aparecimento de alguns sintomas recorrentes que são indícios de alterações na homeostase do organismo, sendo essencial um aporte energético adequado, bem como o consumo de substâncias antioxidantes e anti-inflamatórias como vitaminas, minerais e compostos bioativos, que reduzem a frequência de tais sintomas (Silva; Oliveira, 2021). Neste contexto, os estudos têm destacado a importância da curcumina durante os primeiros anos pós-menopausa, uma vez que, o seu uso contínuo parece diminuir os marcadores de estresse oxidativo e pró-inflamatório, melhorando assim a condição clínica dessas mulheres (Farshbaf-Khalili, 2022).

A curcumina tem se destacado por seus efeitos anti-inflamatórios, pois inibe a ativação da via de sinalização do fator nuclear  $\kappa$ B (NF- $\kappa$ B), impedindo

esse processo ao bloquear a fosforilação do I $\kappa$ B, o que mantém o NF- $\kappa$ B retido no citoplasma e impede sua migração para o núcleo, o que, por sua vez, reduz a expressão de moléculas de adesão celular como molécula de adesão intercelular-1 (ICAM-1) e molécula de adesão celular vascular-1 (VCAM-1). Além disso, a curcumina ainda pode modular proteínas como fator de necrose tumoral (TNF), transdutor de sinal e ativador da transcrição (STAT) e fator induzido por hipóxia (HIF), que são marcadores pró-inflamatórios (Aggarwal *et al.*, 2006).

Outro aspecto relevante, diz respeito aos mecanismos que envolvem a atuação da curcumina na redução do estresse oxidativo, como por exemplo: (1) inibir a produção de radicais livres, (2) aumenta a expressão de enzimas antioxidantes e (3) diminui os níveis plasmáticos de peróxidos lipídicos e consequentemente reduz marcadores trombóticos. Com isso, a curcumina demonstra potencial terapêutico no controle da inflamação crônica e de doenças associadas a esse processo (Aggarwal; Harikumar, 2009).

No entanto, a aplicação clínica da curcumina é limitada devido ao desconhecimento de valores que teriam eficácia sem trazer efeitos adversos, bem como à baixa solubilidade e biodisponibilidade do componente (Liu *et al.*, 2023). Nesse sentido, destaca-se que a eficácia terapêutica da curcumina pode ser significativamente potencializada quando administrada em conjunto com substâncias que favorecem sua absorção pelo organismo, a exemplo da piperina, um alcaloide presente na pimenta-do-reino, que tem demonstrado melhorar consideravelmente a biodisponibilidade da curcumina ao inibir enzimas responsáveis por sua rápida metabolização intestinal e hepática, aumentando assim sua concentração plasmática e tempo de ação no organismo (Hewlings; Kalman, 2017).

Dessa forma, a literatura tem evidenciado que a suplementação com curcumina nos estágios iniciais da menopausa contribui para a redução dos marcadores de estresse oxidativo e inflamação, e estes reduzem os mecanismos envolvidos na sintomatologia da menopausa (Farshbaf-Khalili *et al.*, 2022; Ahmed Nasef *et al.*, 2022). No entanto, em decorrência da escassez de estudos em humanos, torna-se necessário comparar, por meio de uma revisão integrativa, dados sobre o papel da curcumina no manejo dos sintomas durante a menopausa, bem como as quantidades suplementadas e sua eficácia de acordo com o tempo e fase da menopausa.

## 2. METODOLOGIA

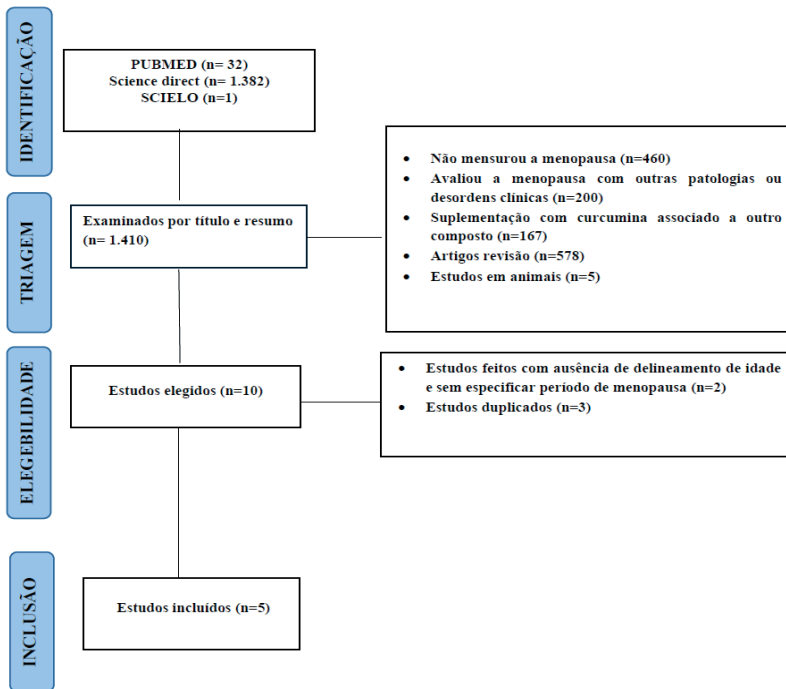
Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com o objetivo de analisar e sintetizar as evidências disponíveis sobre o papel da curcumina no manejo dos sintomas da pós-menopausa. Para a construção da pergunta norteadora, foi utilizado o método PICO, em que: *P* (paciente) corresponde a mulheres no climatério ou menopausa; *I* (intervenção) refere-se ao uso de curcumina; *C* (comparação) compreende placebo ou ausência de intervenção; e *O* (outcomes) relaciona-se à melhora dos sintomas vasomotores e metabólicos.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PUBMED, SCIELO e ScienceDirect, no período de março a abril de 2025. Foram utilizados os descritores *curcumin* AND *menopause*. Dessa forma, foram selecionados apenas artigos originais com participantes humanos que investigaram os efeitos da curcumina sobre os sintomas da pós-menopausa, considerando dosagem e tempo de uso.

Com base nos critérios de elegibilidade, foram excluídos 1.410 artigos, sendo que 578 eram revisões de literatura, 460 não avaliaram os sintomas da menopausa, 200 relacionaram o uso da curcumina a condições clínicas específicas ou patologias, 167 associaram a curcumina com outro composto na suplementação e 5 estudos realizados em animais (figura 1).

Após a leitura completa, foram selecionados 5 estudos e analisados os efeitos da suplementação com curcumina no alívio dos sintomas da pós-menopausa. A apresentação dos resultados considerou informações como: autores, tamanho da amostra, média de idade das participantes, características antropométricas (altura e peso), dosagem e tempo de suplementação, forma de administração, tempo de uso antes da avaliação, efeitos sobre sintomas de ondas de calor, impactos em marcadores inflamatórios e qualidade de vida.

**Figura 1** - Fluxograma das etapas de seleção dos estudos.



### 3. RESULTADOS

Este estudo avaliou a utilização da curcumina como agente modulador de sintomas característicos do período referente a pós-menopausa, por meio de marcadores bioquímicos. Assim, foram coletados os dados de 5 estudos, que contemplaram mulheres em período de pós-menopausa, foram analisadas características como idade, período da menopausa, índice de massa corpórea e grupos.

**Tabela 1.** Caracterização dos participantes dos estudos.

Autor	Tipo de estudo	Faixa Etária	IMC ( kg/m <sup>2</sup> ) Média±DP	Grupos
Yousefi-Nodeh et al. (2022)	Ensaio clínico triplo-cego	40 a 60 anos	27,5 ± 3,1	G1 = 28 mulheres pós-menopausa (curcumina) G2 = 28 mulheres pós-menopausa (vitamina E) G3 = 28 mulheres pós-menopausa (placebo - celulose microcristalina )
Farshbaf-Khalili et al. (2022)	Ensaio clínico randomizado, triplo-cego, de braços paralelos, estratificado com base no índice de massa corporal (IMC)	40 a 60 anos	29,2 ± 7,2	G1 = 26 mulheres pós-menopausa (curcumina) G2 = 27 mulheres pós- menopausa (vitamina E) G3= 28 mulheres pós-menopausa (placebo - celulose microcristalina)
Akazawa et al. (2012)	Ensaio clínico randomizado controlado	54 a 64 anos	22,26 kg/m <sup>2</sup>	G1= 10 mulheres pós-menopausa não praticantes de EF e não suplementação G2= 11 mulheres pós-menopausa não praticantes de EF - curcumina G3= 11 mulheres pós-menopausa praticantes de EF e não suplementação
Ataei-Almanghadim et al. (2020)	Ensaio clínico randomizado controlado triplo-cego	40 a 60 anos de idade	X	G1= 29 mulheres pós-menopausa (cápsula de curcumina) G2= 29 mulheres pós-menopausa (cápsula de vitamina E) G3= 29 mulheres pós-menopausa (placebo)
Sadeghzadeh et al. (2023)	Ensaio clínico randomizado triplo-cego	50 a 65 anos de idade	28,12	G1= 30 mulheres pós-menopausa (curcumina) (n=30) G2= 30 mulheres pós-menopausa ( <i>Nigella Sativa</i> ) G3= 30 mulheres pós-menopausa (Curcumina e <i>Nigella sativa</i> )

**Legenda:** EF: exercício físico; Kg/m<sup>2</sup>: quilogramas por metro quadrado; X = O artigo não apresenta a informação.

Na tabela 2 é possível observar os resultados de dose, tempo de suplementação e os sintomas avaliados no estudo, bem como os marcadores bioquímicos analisados após o período de suplementação.

**Tabela 2.** Influência da suplementação com curcumina nos sintomas e marcadores bioquímicos

<b>Autor</b>	<b>Dose</b>	<b>Tempo</b>	<b>Sintomas</b>	<b>Marcadores bioquímicos</b>
<b>Yousefi-Nodeh et al. (2022)</b>	G1= 1000 mg/dia G2= 268,46 mg/dia G3= 1000 mg/dia	8 semanas	Sintomas vasomotores e alterações metabólicas	↓ [FBG] $p<0,007$ ↓ [TC] $p<0,007$ ↓ [TG] $p<0,007$
<b>Farshbaf-Khalili et al. (2022)</b>	G1= 1000 mg/dia G2= 1000 mg/dia G3= 1000 mg/dia	8 semanas	Sintomas vasomotores e disposição física	↓ [MDA] $p<0,05$ ↓ [PCR] $p<0,05$ ↑ [TAC] $p<0,05$
<b>Akazawa et al. (2012)</b>	G1= 150 mg/dia	8 semanas	Prevenção do declínio da função endotelial associado à idade	↑ DFM (Dilatação Mediada por Fluxo)-percentual de dilatação da artéria  ↑ Liberação (NO)
<b>Ataei-Almanghadim et al. (2020)</b>	G1= 500mg/dia G2= 134,23 mg/dia G3= placebo	8 semanas	Ondas de calor	Foram avaliados marcadores por meio de um questionário por score referente a um dos sintomas vasomotores (ondas de calor)
<b>Sadeghzadeh et al. (2023)</b>	G1= 8 mg/dia G2=6,5 mg de TQ e 495-605 mg de ácido linoleico	6 meses	Melhora do perfil lipídico e síndrome metabólica, bem como o efeito protetor	↑ Atividade do PPAR- $\gamma$ ↓ [HbA1c] $p<0,05$ ↓ [LDL-c] $p<0,05$ ↓ [TG] $p<0,05$

**Legenda:** DFM: Dilatação Mediada por Fluxo; FBG: Glicemia de Jejum; HbA1c: Hemoglobina Glicada (Hemoglobina A1c); LDL-c: colesterol de baixa densidade; MDA: Malondialdeído; Mg/dia: Miligramas por dia; NO: Óxido Nítrico (Nitric Oxide); PCR: Proteína C Reativa; PPAR-  $\gamma$ : Receptor Ativado por Proliferadores de Peroxissomos Gama; UI/dia: Unidades Internacionais por dia; TAC: capacidade antioxidante total; TC: Colesterol Total (Total Cholesterol); TG: Triglicérides.

## 4. DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a suplementação com curcumina e seus impactos nos sintomas comuns durante a menopausa, contemplando 5 estudos, dos quais foram avaliadas 376 mulheres em pós-menopausa. Os resultados obtidos demonstraram atuação da curcumina na redução das concentrações de marcadores bioquímicos pró-inflamatórios e de estresse oxidativo, evidenciando que este composto atuou na redução dessas desordens, bem como foi evidenciado redução de sintomas e condições clínicas da menopausa.

Dos estudos que evidenciaram melhora de sintomas vasomotores, Ataei-Almanghadim *et al.*, (2020) e Yousefi-Nodeh *et al.*, (2022), os fogachos são potencialmente reduzidos por meio de efeito indireto da curcumina, tais melhorias podem ser explicadas pelo mecanismo de redução das concentrações séricas de marcadores como malondialdeído (MDA) e proteína C-reativa (PCR), o que implica respectivamente em redução do estresse oxidativo e da inflamação sistêmica de baixo grau, tendo como efeito positivo a regulação térmica adequada e um melhor funcionamento do sistema nervoso central.

As concentrações séricas de malondialdeído reduzidos indicam uma diminuição significativa de dano oxidativo às membranas, o se explica pela ação da curcumina neutralização direta de espécies reativas de oxigênio através da doação de elétrons, o que ocasionaria no impedimento da formação de peroxidação lipídica. Outro mecanismo válido é a supressão da via NF- $\kappa$ B que influencia na redução de citocinas pró-inflamatórias como IL-6 (contribui diretamente) e TNF- $\alpha$  de maneira secundária na atuação da interleucina-6 que podem atuar na codificação da PCR no organismo, beneficiando indiretamente por meio da melhora do perfil inflamatório a redução de prevalência de dano oxidativo (Farshbaf-Khalili *et al.*, 2022)

Vale ainda mencionar que a curcumina também atua no aumento da atividade das enzimas antioxidantes, elevando a capacidade de expressão gênica da superóxido dismutase (SOD), glutathiona peroxidase- (GPX-) 4 e GPX-1 e intensificando a atividade da catalase (CAT) e da SOD. Ressalta-se que o consumo adequado de suplementação com curcumina para efeito de modulação é variável e possui aspectos relacionados a biodisponibilidade do composto, foram relatados métodos utilizados para melhorar a capacidade de absorção

do organismo ao composto bioativo, inclui-se a utilização da curcumina em combinação com piperina, uma substância encontrada na pimenta-do-reino, atua principalmente evitando a metabolização rápida por meio da inibição de enzimas. Outras opções detalhadas são as formulações lipossomais e o uso de nanopartículas que podem melhorar a solubilidade e reduzir a degradação, respectivamente, melhorando a absorção e atuando no campo específico desejado (Sadeghzadeh *et al.*, 2023).

Durante o período de pós-menopausa pode ser identificado fatores de predisposição para o acometimento por doenças cardiovasculares devido à queda estrogênica, a curcumina demonstrou capacidade antioxidante ao melhorar a função endotelial, em decorrência da ação anti-inflamatória que promove redução do estresse oxidativo, ocasionando melhora na função vascular, além disso, há um aumento significativo na biodisponibilidade de óxido nítrico (NO), promovendo vasodilatação. A curcumina demonstrou capacidade na prevenção de doenças cardiovasculares, especialmente em mulheres pós-menopáusicas e que apresentam limitações para a prática regular de exercícios físicos (Akazawa *et al.*, 2012).

O ciclo ligado ao acometimento da síndrome metabólica evidencia diversas vias de ação e suas implicações na qualidade de vida e comorbidades futuras, dentre as quais encontra-se o acúmulo de gordura, a resistência à insulina, disfunção endócrina e alterações ósseas desencadeadas por fatores bioquímicos e alimentadas por marcadores pró-inflamatórios. Dessa forma, a curcumina tem se destacado como uma alternativa terapêutica relevante no enfrentamento dos sintomas comuns da pós-menopausa, contribuindo para a melhora de indicadores bioquímicos associados, direta ou indiretamente, à manifestação clínica desses sintomas. Entre eles, destacam-se os distúrbios vasomotores, o aumento do risco cardiovascular e a propensão ao desenvolvimento da síndrome metabólica. Tais efeitos benéficos estão relacionados à sua capacidade de atenuar processos inflamatórios e de atuar na regulação de marcadores fisiopatológicos em virtude de suas propriedades funcionais e bioativas. (Yousefi-Nodeh *et al.*, 2022; Sadeghzadeh *et al.*, 2023).

Yousefi-Nodeh *et al.*, (2022); Sadeghzadeh *et al.*, (2023), identificaram melhorias na resistência à insulina e as possíveis ações são decorrentes de

modulações, dentre os quais encontra-se a estimulação da glicoquinase (GK), enzima responsável pela fosforilação da glicose, a partir da demanda de altas concentrações há uma contribuição na homeostase da glicose e o aumento da atividade do PPAR- $\gamma$  (receptor- $\gamma$  ativado por proliferador de peroxissoma), a curcumina age como agonista parcial, ligando-se ao receptor para ativá-lo. Além disso, melhora o perfil lipídico, aumentando a expressão da lipoproteína lipase (LPL) e removendo o excesso de triglicerídeos, em concomitante reduz a lipotoxicidade que tem associação com o prejuízo causado a sinalização insulínica em decorrência de diversas alterações secundárias como estresse oxidativo, inflamação e disfunção mitocondrial.

Analisando os resultados apresentados nas tabelas é possível identificar a ausência de padronização quanto as doses e tempo de suplementação, além de sugerir necessidade de estudos com um público mais abrangente e mulheres na pós-menopausa que tenham sintomas em maior evidência. Apesar disso, a maioria dos estudos avaliou os padrões bioquímicos após a suplementação, levando em consideração os marcadores bioquímicos que abrangem diversos sintomas coadjuvantes, comprovando a capacidade de atuação do composto bioativo no organismo de mulheres durante a pós-menopausa. Em relação as limitações destacam-se a ausência de padronização de doses, o período suplementado, a avaliação de sintomas vasomotores por percepção e a ausência de inclusão de consumo de macronutrientes e micronutrientes durante o processo, já que são de grande importância para a avaliação.

A curcumina pode ser aliada na redução significativa dos sintomas da menopausa por atuar como componente antioxidante com capacidade de intervir em sintomas recorrentes e agir indiretamente no bem-estar geral da mulher após a menopausa, melhorando a qualidade de vida. Além de uma perspectiva para tratamento a longo prazo como forma preventiva no âmbito da clínica nutricional, a suplementação com curcumina pode reduzir prováveis patologias durante a senescência, promovendo saúde e melhora no estado nutricional.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em vista das evidências apresentadas, os protocolos de suplementação utilizaram de doses entre 8 semanas a 6 meses, com concentrações entre 8 mg/dia a 1000 mg/dia de curcumina. Outrossim, a maioria dos estudos evidenciou melhora nos marcadores bioquímicos relacionados a estresse oxidativo que pode implicar significativamente no quadro de sintomas vasomotores comuns ao período. Houve aumento da capacidade antioxidante do organismo e possível ação protetora contra a síndrome metabólica em decorrência da melhora na resistência insulínica após a suplementação com curcumina. Torna-se importante ressaltar que esses resultados devem ser interpretados com cautela, visto que há ausência de padronização e avaliação profunda do estado bioquímico durante a suplementação, tornando os resultados imprecisos quanto aos efeitos moduladores. Portanto, pode-se sugerir que a suplementação com curcumina melhora parâmetros bioquímicos relacionados a estresse oxidativo e disfunções metabólicas vinculadas aos sintomas mais comuns em mulheres na pós-menopausa, todavia faz-se necessário a realização de mais testes com dose, tempo e métodos com padrões específicos para um resultado mais fidedigno.

## REFERÊNCIAS

AGGARWAL, B. B. *et al.* Curcumin: the Indian solid gold. **Advances in Experimental Medicine and Biology**, v. 595, p. 1-75, 2007.

AGGARWAL, B. B.; HARIKUMAR, K. B. Potential therapeutic effects of curcumin, the anti-inflammatory agent, against neurodegenerative, cardiovascular, pulmonary, metabolic, autoimmune and neoplastic diseases. **International Journal of Biochemistry & Cell Biology**, v. 41, n. 1, p. 40–59, 2009.

AIRES, Margarida de Mello. **Fisiologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

AKAZAWA, Nobuhiko *et al.* Curcumin ingestion and exercise training improve vascular endothelial function in postmenopausal women. **Nutrition Research**, New York, v. 32, n. 10, p. 795–799, 2012.

ATAEI-ALMANGHADIM, Khatereh; FARSHBAF-KHALILI, Azizeh; OSTADRAHIMI, Ali Reza; SHASEB, Elnaz; MIRGHAFORVAND, Mojgan. The effect of oral capsule of curcumin and vitamin E on the hot flashes and anxiety in postmenopausal women: a triple blind randomised controlled trial. **Complementary Therapies in Medicine**, [S.l.], v. 48, 102267, 2020.

AVILA-ROJAS, S. H.; LIRA-LEÓN, A.; APARICIO-TREJO, O. E.; REYES-FERMÍN, L. M.; PEDRAZA-CHAVERRI, J. Papel da autofagia nos danos renais induzidos por metais pesados e os efeitos protetores da curcumina na autofagia e na preservação renal. **Medicina**, v. 55, p. 360, 2019.

BACHMEIER, B. E.; MELCHART, D. Therapeutic effects of curcumin—from traditional past to present and future clinical applications. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 20, n. 15, p. 3757, 2019.

BARRETT, Kim E. *et al.* **Fisiologia médica de Ganong**. 24. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

BERNARDO, A. R. *et al.* Efeito da curcumina na atividade antioxidante e na expressão de citocinas em pacientes com Doença de Alzheimer: um estudo clínico randomizado controlado por placebo. **Journal of Alzheimer's Disease**, v. 78, n. 3, p. 1234-1245, 2021.

FABLICIA, I.; FRANÇA, K.; TELESFORO, O.; LOBO, J. Nutrição no climatério: quais os benefícios? Revisão integrativa. **Revista Ciência Plural**, v. 9, n. 3, p. 1-19, 2023.

FARSHBAF-KHALILI, A. *et al.* Clinical efficacy of curcumin and vitamin E on inflammatory-oxidative stress biomarkers and primary symptoms of menopause in healthy postmenopausal women: a triple-blind randomized controlled trial. **Journal of Nutrition and Metabolism**, v. 2022, p. 6339715, 2022.

FU, Y. S.; CHEN, T. H.; WENG, L.; HUANG, L.; LAI, D.; WENG, C. F. Pharmacological properties and underlying mechanisms of curcumin and prospects in medicinal potential. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 141, p. 111888, 2021.

GAIRA, H.; WICHMANN, F.; POLL, F. Impacto de uma intervenção de educação alimentar no perfil nutricional e padrão de consumo alimentar em mulheres no climatério. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, v. 17, 2020.

HALL, John Edward; GUYTON, Arthur C. **Guyton & Hall tratado de fisiologia médica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

HEWLINGS, S. J.; KALMAN, D. S. Curcumin: a review of its effects on human health. **Foods**, v. 6, n. 10, p. 92, 2017.

HOFFMAN, Barbara L.; SCHAFFER, Joseph I.; SCHORGE, John O. **Ginecologia de Williams**. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2014.

JAKUBCZYK, K.; DRUŻGA, A.; KATARZYNA, J.; SKONIECZNA-ŻYDECKA, K. Antioxidant potential of curcumin – a meta-analysis of randomized clinical trials. **Antioxidants** (Basel), v. 9, n. 11, p. 1092, 2020.

KOTHA, R. R.; LUTHRIA, D. L. Curcumin: Biological, Pharmaceutical, Nutraceutical, and Analytical Aspects. **Molecules**, v. 24, n. 16, p. 2930, 2019.

KUNNUMAKKARA, A. B.; BORDOLOI, D.; PADMAVATHI, G.; MONISHA, J.; ROY, N. K.; PRASAD, S.; AGGARWAL, B. B. Curcumin, the golden nutraceutical: multitargeting for multiple chronic diseases. **British Journal of Pharmacology**, v. 174, n. 11, p. 1325-1348, 2017.

LIU, X. *et al.* Curcumin: a natural organic component that plays a multi-faceted role in ovarian cancer. **Journal of Ovarian Research**, v. 16, n. 1, p. 47, 2023.

LOPRESTI, A. L. O problema da curcumina e sua biodisponibilidade: sua influência gastrointestinal poderia contribuir para seus efeitos gerais na saúde? **Advances in Nutrition**, v. 9, p. 41, 2018.

MAD AZLI, A. A.; SALAMT, N.; AMINUDDIN, A.; ROOS, N. A. C.; MOKHTAR, M. H.; KUMAR, J.; HAMID, A. A.; UGUSMAN, A. The role of curcumin in modulating vascular function and structure during menopause: a systematic review. **Biomedicines**, v. 12, n. 10, p. 2281, 2024.

MCCARTHY, M.; RAVAL, A. P. The peri-menopause in a woman's life: a systemic inflammatory phase that enables later neurodegenerative disease. **Journal of Neuroinflammation**, v. 17, n. 1, p. 317, 2020.

NASEF, A. N. *et al.* Bioactive yoghurt containing curcumin and chlorogenic acid reduces inflammation in postmenopausal women. **Nutrients**, v. 14, n. 21, p. 4619, 2022.

PÉRET-ALMEIDA, L.; NAGHETINI, C. C.; NUNAN, E. A.; JUNQUEIRA, R. G.; GLÓRIA, M. B. A. Atividade antimicrobiana in vitro do rizoma em pó, dos pigmentos curcuminóides e dos óleos e dos essenciais da *Curcuma longa* L. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 875–881, 2008.

PLUTA, R.; JANUSZEWSKI, S.; UŁAMEK-KOZIOL, M. Mutual two-way interactions of curcumin and gut microbiota. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 21, n. 3, p. 1055, 2020.

POURBAGHER-SHARI, A. M.; FARKHONDEH, T.; ASHRAFIZADEH, M.; TALEBI, M.; SAMARGAHNDIAN, S. Curcumin and cardiovascular diseases: focus on cellular targets and cascades. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 136, p. 111214, 2021.

PRIMO, Walquíria Quida Salles Pereira; CORRÊA, Frederico José Silva; BRASILEIRO, Jean Pierre Barguil (Orgs.). **Manual de Ginecologia da Sociedade de Ginecologia e Obstetrícia de Brasília**. 2. ed., 1. tiragem. Brasília: Luan Comunicação, 2017.

PRIYADARSINI, K. I. The chemistry of curcumin: from extraction to therapeutic agent. **Molecules**, v. 19, n. 12, p. 20091–20112, 2014.

SELBAC, Mariana Terezinha *et al.* Mudanças comportamentais e fisiológicas determinadas pelo ciclo biológico feminino: climatério à menopausa. **Aletheia**, Canoas, v. 51, n. 1-2, p. 177–190, 2018.

SHARIFI-RAD, J. *et al.* Turmeric and its major compound curcumin on health: bioactive effects and safety profiles for food, pharmaceutical, biotechnological and medicinal applications. **Frontiers in Pharmacology**, v. 11, p. 1021, 2020.

SILVA, T. R. *et al.* Nutrição em mulheres na menopausa: uma revisão narrativa. **Nutrients**, v. 13, n. 7, p. 2149, 2021.

TOMEH, M. A.; HADIANAMREI, R.; ZHAO, X. A review of curcumin and its derivatives as anticancer agents. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 20, n. 5, p. 1033, 2019.

YOUSEFI-NODEH, H.; FARSHBAF-KHALILI, A.; SADEGHZADEH OSKOU EI, B.; JAFARILAR-AGHDAM, N.; KAZEMI-ZANJANI, N.; POURZEINALI, S. Curcumina e vitamina E melhoram ondas de calor, perfil lipídico e glicemia de jejum sem qualquer efeito prejudicial sobre a função hepática e renal em mulheres na pós-menopausa: um ensaio clínico triplo-cego controlado por placebo. **Health Care for Women International**, [S.l.], v. 45, n. 11, p. 1184–1206, 2022.

ZIA, A.; FARKHONDEH, T.; POURBAGHER-SHARI, A. M.; SAMARGHANDIAN, S. The role of curcumin in aging and senescence: molecular mechanisms. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 134, p. 111119, 2021.

## ASPECTOS ATUAIS SOBRE O USO DE PREBIÓTICOS E PROBIÓTICOS NA PROMOÇÃO DE SAÚDE INTESTINAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

CURRENT ASPECTS ON THE USE OF PREBIOTICS AND PROBIOTICS  
TO PROMOTE INTESTINAL HEALTH: AN INTEGRATIVE REVIEW

**Vitor Hugo Alencar Silva**

Nutricionista, Universidade Federal do Piauí, Picos, Piauí, Brasil.

**Bianca Mickaela Santos Chaves**

Mestranda em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

**Jennifer Beatriz Silva Morais**

Doutora em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

# RESUMO

A síndrome do intestino irritável é um distúrbio intestinal que têm complicações de diferentes etiologias, dentre estas o desequilíbrio da microbiota intestinal, o tratamento dessas complicações está demasiadamente associado à utilização de componentes funcionais como os componentes probióticos e prebióticos de forma isolada ou combinadas, formando componentes simbióticos. Diante da estreita relação que estes componentes têm com a modulação da microbiota intestinal, surge o seguinte problema de pesquisa: O uso de prebióticos e probióticos melhora a saúde intestinal de indivíduos? A partir disso, objetiva-se evidenciar através da literatura quais os benefícios do uso de probióticos e prebióticos e como eles podem ser úteis na promoção de saúde intestinal. Para tanto, para elaboração deste trabalho que tem como tipo de estudo a revisão integrativa de literatura, os procedimentos metodológicos se deram pela coleta de dados que foi feita através das bases de dados indexadas, PUBMED e MEDLINE. Os artigos selecionados para inclusão, compreendem o período de 2019 a 2024, nos idiomas português, inglês e espanhol. Foram excluídos artigos não relacionados com o tema abordado, artigos não disponíveis de forma integral, artigos pagos, artigos de revisão de literatura, artigos com idosos, pediátricos e aqueles que abordassem superficialmente o tema explorado. Por fim, os resultados encontrados evidenciam através de ensaios clínicos, que a administração de probióticos e prebióticos conferem efeito benéfico, aliviando sintomas de indivíduos com complicações desencadeadas pela Síndrome do Intestino Irritável.

**Palavras-chave:** Probióticos. Prebióticos. Síndrome do Intestino Irritável.

## 1. INTRODUÇÃO

A síndrome do intestino irritável (SII) é um distúrbio intestinal funcional que tem como característica uma recorrente dor abdominal associada a outras complicações como defecação ou mudança nos hábitos intestinais, isto é, alterações contínuas no trato gastrointestinal do indivíduo que causam desordem quanto aos seus hábitos intestinais, a exemplo da diarreia, constipação ou um misto dos dois, bem como sintomas de distensão abdominal ou inchaço (Lacy; Brian, *et al.*, 2016).

Para o diagnóstico dessa patologia é realizada a aplicação de um conjunto de critérios e sintomas conhecidos como critérios de Roma IV, podendo também ser acompanhado de exames bioquímicos e de imagem (Galica, A.; Galica, R.; Dumitrascu, 2022).

A SII é classificada como uma Functional Gastrointestinal Disorders (FGID) ou distúrbio gastrointestinal funcional, e apesar de já classificada como um distúrbio gastrointestinal, sua patogênese é complexa e ainda não totalmente elucidada, no entanto, há teorias propostas que justifiquem os sintomas da doença, dentre elas as condições psicológicas, distúrbios no eixo intestino-cérebro, fatores genéticos e alterações na microbiota intestinal (Enck, *et al.*, 2016).

Em se tratando de microbiota intestinal, apesar da etiologia da SII ainda ser indefinida, existem evidências de que uma microbiota alterada tem influência sobre o desenvolvimento da doença. Isso se dá pelo fato de que a composição microbiana do intestino do indivíduo portador de SII é caracterizada por conter bactérias não cultivadas, dentre estas, dois grupos de clostridiales, em contrapartida, outro grupo de bactérias se mostra enriquecido, a exemplo do *Ruminococcus torques*, o que implica nas alterações intestinais características da doença. Além de outras alterações relacionadas a composição microbiana (Enck, *et al.*, 2016).

Vinculado a isso, é importante destacar o papel dos probióticos e prebióticos na modulação da microbiota intestinal e sua capacidade de modificar a qualidade da mesma. Diversos estudos relatam o efeito da intervenção dietética com probióticos no tratamento de SII, principalmente com a utilização de cepas únicas contendo *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* ou cepas múltiplas

contendo ambos os microrganismos, com diferentes dosagens e por determinados períodos de tempo no qual foi possível observar a promoção de benefícios através das intervenções, como melhora nos sintomas relacionados ao inchaço, flatulência, hábito intestinal e na sintomatologia global da SII, sendo possível destacar estudos que obtiveram êxito com o uso de cepas probióticas no tratamento da SII como, *Bifidobacterium infantis*, *B. lactis*, *B. animalis* e *B. bifidum*. (Lee, O.; Lee, K., 2014).

Quanto aos prebióticos, são componentes de suma importância para a saúde intestinal. em sua maioria esses componentes são encontrados nas fibras alimentares que são classificadas em solúveis e insolúveis. o fato das fibras não serem digeríveis pelo organismo humano, faz com que ela desempenhe outras funções no trato gastrointestinal, como nutrir a microbiota intestinal e ainda sim estimular a produção de metabólitos favoráveis à saúde humana (Altomare *et al.*, 2021). Além disso, vale destacar as fibras insolúveis, que tem capacidade de estimular o trânsito intestinal por meio de estímulo mecânico da mucosa intestinal, esse mecanismo induz entre outras reações o peristaltismo e aumento da massa fecal, o que confere o efeito laxante da ingestão desses componentes (Di Rosa *et al.*, 2023).

Diante do exposto que enfatiza a relevância que a saúde da microbiota intestinal tem para a prevenção de sintomas associados à SII, bem como a aplicabilidade dos componentes probióticos e prebióticos para a modulação da microbiota intestinal e conseqüentemente a prevenção e tratamento da SII.

Este trabalho tem como objetivo evidenciar através da literatura quais os benefícios do uso de probióticos e prebióticos e como eles podem ser úteis na promoção de saúde intestinal.

## **1. METODOLOGIA**

### **2.1. Tipo de Estudo**

O presente estudo constitui uma revisão integrativa de literatura, segmentada em algumas etapas, dentre as quais podem se destacar:

- (1) definição do problema de pesquisa pertinente ao tema abordado; busca de evidências científicas em bases de dados indexadas;
- (2) seleção do material encontrado mediante leitura integral dos artigos disponíveis nas bases de dados;
- (3) organização do conteúdo relevante ao tema presente no material selecionado, para posterior apresentação e discussão dos resultados.

## **2.2. Coleta de Dados**

A seguinte revisão utilizou as seguintes bases de dados cientificamente válidas na etapa de busca de conteúdo literário para o referido trabalho: MEDLINE (Biblioteca Virtual da Saúde); PUBMED (National Library of Medicine): Para obtenção de material científico que se relacionavam com o tema abordado, foram usados três descritores no processo de busca: *probiotics*, *prebiotics* e *irritable bowel syndrome*, bem como para a combinação dos descritores foram utilizados os operadores booleanos AND e OR. Diante dos resultados encontrados a partir da combinação dos descritores utilizados, o problema de pesquisa deste trabalho foi definido como: O uso de prebióticos e probióticos melhora a saúde intestinal de indivíduos?

## **2.3. Critérios de Inclusão e Exclusão**

Os artigos selecionados para inclusão no trabalho compreende um período de 2019 a 2024, nos idiomas português, inglês e espanhol. tendo como principal característica, a relação com a aplicação dietoterápica de probióticos e prebióticos no tratamento da SII (síndrome do intestino irritável), e como filtros de pesquisas, serem estudos randomizados controlados por placebo e publicado nos últimos 5 anos. Foram excluídos artigos que não tivessem relação com o tema abordado, artigos que não fossem integralmente disponíveis, artigos pagos, artigos de revisão de literatura, artigos com idosos, pediátricos e aqueles que abordassem o tema explorado de forma superficial.

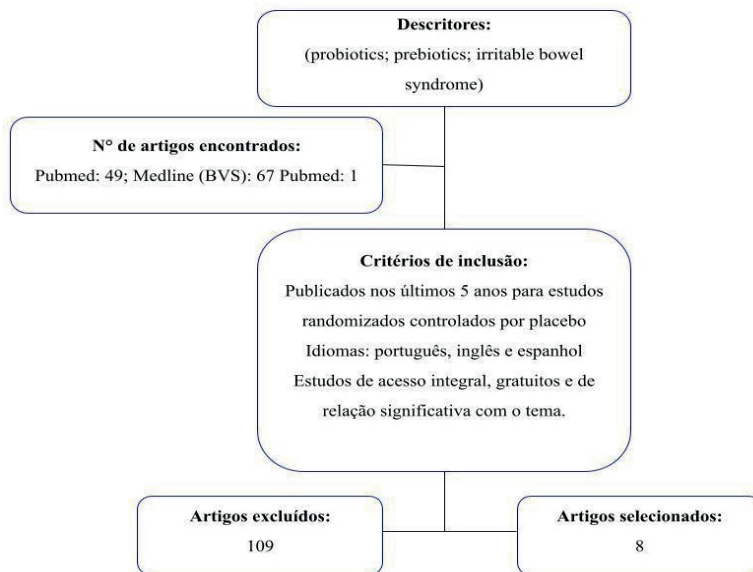
## **2.4. Análise de Dados**

Inicialmente, com a utilização dos critérios de elegibilidade para a pesquisa, foram feitas combinações dos descritores para pesquisa, para da melhor forma, encontrar trabalhos pertinentes ao tema. Em seguida, após seleção dos artigos encontrados, foi feita a leitura dos resumos dos artigos para analisar sua compatibilidade com o trabalho e em caso afirmativo, foi feita a leitura integral do artigo. Na etapa seguinte foi realizada a interpretação dos dados e explanação desse material de forma sintetizada e objetiva no trabalho.

## **3. RESULTADOS**

Foram encontrados 117 estudos indexados nos bancos de dados utilizados para pesquisa. após a utilização dos critérios de elegibilidade definidos foram excluídos 109 artigos por serem artigos não relacionados diretamente com o objeto de estudo, ou estudos com idosos ou indivíduos pediátricos, estudos pagos ou sem acesso integral ao conteúdo do estudo, que não fossem estudos randomizados controlados, e estudos que não tivessem aplicação dietoterápica de probióticos ou prebióticos no tratamento da SII. Dessa maneira, com a aplicação dos critérios de elegibilidade, foram selecionados 8 artigos para exposição dos resultados.

**Figura 1** - Fluxograma da etapa de seleção dos artigos para construção do trabalho a partir dos critérios de inclusão e exclusão implicados na metodologia



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2024.

Os estudos selecionados estão dispostos no quadro 1 a seguir, apresentando: autores e ano de publicação, design de estudo, distúrbio de foco do estudo, sexo dos indivíduos que participaram do estudo, idade e divisão de grupo intervenção e grupo controle dos indivíduos, intervenção dietética utilizada, duração do tratamento e os resultados obtidos.

**Quadro 1** - Intervenções dietéticas com probióticos e prebióticos no tratamento de complicações relacionadas a SII.

AUTOR/ANO	DESIGN DE ESTUDO	DISTÚRBIO DE FOCO DO ESTUDO	SEXO	PARTICIPANTES (N)/ IDADE/ GRUPOS I/C	INTERVENÇÃO DIETÉTICA	DURAÇÃO	RESULTADOS
Lewis <i>et al.</i> , 2020.	Estudo randomizado e controlado por placebo	Sintomas do TGI e Psicológicos em pacientes com SII	M/F	N = 251 18 a 70 anos I = 84 e 83 C = 81	<i>Lactobacillus paracasei</i> HA-196 e <i>Bifidobacterium longum</i> R0175 10x10 <sup>9</sup> UFC ou placebo	8 semanas	Seguros e melhoram a experiência dos participantes com sintomas relacionados à SII.
Martoni <i>et al.</i> , 2023.	Estudo randomizado, duplo cego, controlado por placebo, multicêntrico e variação de dose	Investigar a eficácia clínica da cepa em adultos com SII predominantemente diarreica	M/F	N = 307 18 a 70 anos I = 104 e 104 C = 99	<i>L. plantarum</i> 1x10 <sup>9</sup> UFC e 1x10 <sup>10</sup> UFC ou placebo	8 semanas	Redução de dor abdominal, distensão abdominal, melhora dos hábitos intestinais e melhora da qualidade de vida e redução da forma diarreica das fezes (com maior eficácia na dose de <i>L. plantarum</i> com 1x10 <sup>10</sup> ufc (10B))
Martoni; Srivastava; Leyer, 2020.	Estudo randomizado, duplo-cego, controlado por placebo e multicêntrico	Eficácia clínica de duas cepas probióticas na gravidade da dor abdominal e sintomatologia na síndrome do intestino irritável (SII)	M/F	N = 318 18 a 70 anos I = 107 e 105 C = 106	<i>Lactobacillus acidophilus</i> DDS-1 ou <i>Bifidobacterium animalis subsp. lactis</i> UABla-12 1x10 <sup>10</sup> UFC ou placebo	6 semanas	Redução da gravidade da dor abdominal, normalização do tipo de fezes, diminuição das fezes do tipo diarreicas bem como da constipação e um aumento no número de fezes do tipo normal
Yang <i>et al.</i> , 2021.	Ensaio clínico randomizado e controlado por placebo	Efeito de alívio de <i>L. plantarum</i> CCFM1143 nos sintomas de diarreia crônica.	M/F	N = 90 18 a 65 anos I = 28 C = 27	<i>L. plantarum</i> CCFM1143 3,2 x 10 <sup>9</sup> UFC/DIA ou placebo	4 semanas	<i>L. plantarum</i> CCFM1143 melhorou os sintomas aparentes em pacientes com diarreia crônica

Mullish <i>et al.</i> , 2024.	Estudo randomizado, duplo-cego e controlado por placebo	Confirmar o impacto/efeito de um probiótico multi-cepas na gravidade de sintomas da SII em mulheres	F	N = 70 18 a 40 anos I = 35 C = 35	<i>Lactobacillus acidophilus</i> CUL60, <i>Lactobacillus acidophilus</i> CUL21 <i>Bifidobacterium bifidum</i> CUL20 e <i>Bifidobacterium animalis subsp. lactis</i> CUL34 e Celulose microcristalina na 2,5 x10 <sup>10</sup> UFC ou placebo	8 semanas	Redução significativa na SII-SSS, juntamente com melhorias nos hábitos intestinais e reduções nos níveis de ansiedade, depressão e comportamentos relacionados à SII em mulheres com diagnóstico de SII
Janssenduijghuijs <i>et al.</i> , 2024.	Ensaio clínico controlado randomizado, duplo-cego e paralelo	investigar o efeito da fibra de acácia com propriedades prebióticas ou um suplemento probiótico no padrão das fezes, sintomas da SII e qualidade de vida em indivíduos com SII-C	M/F	N = 176 Indivíduos 18 a 69 anos I = 60 e 60 C = 60	Fibra de acácia (10g) + <i>Bifidobacterium lactis</i> (BI80) (2g - 2x10 <sup>11</sup> UFC/g) ou placebo	4 semanas	A suplementação alimentar diária com fibra de acácia e suplementos probióticos pode ajudar pacientes com SII-C, bem como aliviar as queixas relacionadas a SII quando comparado ao placebo.
Gunn <i>et al.</i> , 2022.	Ensaio randomizado, de quatro períodos, quatro tratamentos, controlado por placebo	Testar se a coadministração de psyllium com inulina reduziria a produção de gases	M/F	N = 19 19 a 65 anos	Inulina (20g) Psyllium (20g) ou inulina (20g) + Psyllium (20g) ou placebo	4 períodos	O psyllium reduziu a produção de gás relacionada à inulina em pacientes com SII, mas não inibiu diretamente a fermentação
Camacho-Díaz <i>et al.</i> , 2023.	Ensaio randomizado, duplo-cego	Avaliar os efeitos de curto prazo da administração de frutanos de agave nos sintomas clínicos da SII-C	M/F	N = 50 Média de idade 50 anos.	Geleia prebiótica contendo frutanos de agave (porção de 130g/dia) com 7,8g de frutano de agave/porção	4 semanas	Aumento da frequência de evacuação fecal, regulação da escala de bristol para o tipo 4 nos indivíduos estudados e modificação nos níveis de ansiedade e depressão

**Legenda:** UFC: Unidades Formadoras de Colônia; M: Masculino; F: Feminino; g: gramas; SII: Síndrome do Intestino Irritável; C: Controle; I: Intervenção; N: Número de participantes.

## 4. DISCUSSÃO

Seguindo uma ordem lógica dos resultados apresentados, os estudos utilizados para este trabalho seguem detalhados abaixo, especificando as intervenções utilizadas para o tratamento da SII com a utilização de componentes probióticos e prebióticos, respectivamente.

No estudo de Lewis, Erin D. *et al.*, (2020) foi objetivado a avaliação da eficácia de dois componentes probióticos, de forma sintetizada, o *B. Logum* e *L.paracasei*, em específico em complicações gastrointestinais e psicológicas de pacientes portadores de SII. no estudo em questão, foi usada como parâmetro o nível de pontuação da Irritable Bowel Syndrome Severity Scoring System (IBS-SSS) ou Sistema de pontuação de gravidade da síndrome do intestino irritável. Dessa maneira, o estudo conclui que o resultado das pontuações reduzidas no IBS-SSS é um indicador da redução significativa dos sintomas relacionados a SII em um período de 8 semanas.

O estudo realizado por Martoni, Christopher J. *et al.*, (2023) também buscou investigar a eficácia de uma cepa de lactobacillus, nesse estudo, do *lactiplantibacillus plantarum*. tendo como objetivo identificar a tolerabilidade do *l.plantarum* com relação à sintomatologia da SII. em específico da IBS-D que é um tipo de SII predominantemente diarreico, podendo concluir que o tratamento com a aplicação de *l. plantarum* confere benefícios no que se refere a melhora de dor abdominal, normalização das fezes, qualidade de vida e estresse percebido.

Em um estudo anterior feito por Martoni, Christopher J.; Srivastava, Shalini; Leyer, Gregory J., (2020) realizado com a utilização de cepas de lactobacillus e bifidobacterium. Com base no grande potencial que cepas probióticas desse tipo tem, foi realizada a administração de *Lactobacillus Acidophilus* e *Bifidobacterium Lactis* para avaliar o seu efeito em reduzir a dor abdominal e sua ação na sintomatologia da SII. Visto que a dor abdominal é uma característica definidora da SII (Spiegel Bm., *et al.*). Este estudo teve como foco primário a melhora dessa condição através da administração simultânea dessas duas cepas, bem como a avaliação dos hábitos intestinais de adultos com SII. Os participantes que ingeriram *L.acidophilus* e *B. lactis* apresentaram melhora quanto a dor abdominal bem como a normalização dos tipo de fezes.

Yang, Bo *et al.*, (2021) também realizou um estudo direcionado ao tratamento e alívio dos sintomas da diarreia crônica através da administração de *Lactobacillus plantarum*, sendo possível concluir que a intervenção com esse componente probiótico foi capaz de reduzir a frequência de defecação e o escore das fezes na escala de Bristol, além de apresentar uma capacidade de reduzir o aumento de IL-6 e também de MTL (motilina), assim regulando a microbiota intestinal e reduzindo a concentração de microrganismos nocivos e aumentando a concentração de microrganismos benéficos.

Já o estudo realizado por Mullish, B. H. *et al.*, (2024) investigou os efeitos de um probiótico multicepa denominado Lab4 em aliviar os sintomas da SII em mulheres, e os resultados obtidos englobam redução significativa na pontuação da IBS-SSS, juntamente com melhora nos hábitos intestinais e redução nos níveis de ansiedade e depressão, além de outros comportamentos relacionados à síndrome do intestino irritável nas mulheres portadoras dessa condição e que foram submetidas à intervenção com este probiótico multicepa que é o Lab4.

Em se tratando de outros tipos de sintomatologia da SII, é importante enfatizar o tratamento dos sintomas clínicos relacionados a IBS-C, na qual a predominância da sintomatologia é a constipação, este estudo recente realizado por Janssenduijghuijsen, Lonneke *et al.*, (2024) ressalta o fato de ainda não haver nenhum tratamento para a SII predominantemente constipada, no entanto, é sabido que as fibras que contêm propriedades prebióticas tem seu papel no alívio dos sintomas de constipação em pacientes com SII. Dessa maneira, o estudo em questão busca avaliar o efeito da fibra de acácia, ou de um suplemento probiótico de *Bifidobacterium lactis* no alívio de sintomas relacionados à SII, padrão das fezes e qualidade de vida em indivíduos portadores de SII-C. O estudo conclui que a suplementação do componente prebiótico tem efeito benéfico na frequência das fezes enquanto o componente probiótico melhora a gravidade dos sintomas da SII e que ambos os componentes podem aliviar os sintomas relacionados à constipação na síndrome do intestino irritável.

No estudo de Gunn, David *et al.*, (2022) também com foco em componentes prebióticos avaliou o efeito da ingestão de psyllium na redução de gás colônico produzida por inulina. Tendo como resultado do estudo randomizado que a fermentação *in vitro* produz mais gás com inulina do que com psyllium,

e a psyllium tem capacidade de reduzir a formação de gases relacionada a inulina em pacientes com SII, apesar de não inibir a fermentação de forma direta, mas ainda sim tem efeito satisfatório no que se refere atender o objetivo do tratamento, que é a diminuição da produção de gases e dos desconfortos gastrointestinais que pacientes com SII sofrem, pela ingestão de algumas fibras dietéticas, incluindo a inulina.

Por fim, ainda na perspectiva de tratamento para a SII com a utilização de componentes prebióticos o estudo de Camacho-Díaz, Brenda Hildeliza *et al.*, (2023) utilizou frutanos de agave para a produção de uma geleia com propriedades prebióticas. avaliando o seu potencial em modificar a frequência de evacuações e o seu tipo, através de avaliação por meio da escala de bristol, melhora do quadro de ansiedade e depressão, bem como a qualidade de vida, melhorando a frequência da evacuação fecal que em média era de uma vez por semana, e passou a ser de doze vezes por semana, regularizando a escala de bristol para o tipo 4, e modificando os níveis de ansiedade e depressão em relação aos valores basais, além de outras modificações nos domínios de evitação alimentar e relação social e sexual quando comparadas ao grupo placebo.

Outro estudo de Skrzydło-Radomańska *et al.*, (2021) avaliou a eficácia de um probiótico multicepa na SII-D, diferentemente dos outros artigos já apresentados, esse estudo utilizou outros componentes além dos lactobacillus e bifidobacterium, fazendo a utilização de *Streptococcus thermophilus* na composição do probiótico multicepa, no entanto, é importante enfatizar que a mistura tinha uma proporção diferente de cada componente, sendo 5 espécies de lactobacillus, 4 de bifidobacterium e *streptococcus thermophilus*, observando grande benefício na melhora da gravidade da dor abdominal e qualidade de vida após o período de administração da cepa durante o intervalo determinado.

Outros estudos ainda vão além da administração de componentes funcionais para avaliar seus efeitos no alívio de sintomas relacionados à SII, usando como parâmetro de avaliação a atividade física, o estudo de Chao *et al.* (2024) o impacto sinérgico da combinação entre ioga online, que envolvia atenção e concentração dos indivíduos, com a administração de probióticos, avaliando os seus impactos no alívio dos sintomas da síndrome do intestino irritável e questões relacionadas à saúde mental, aptidão física composição

da microbiota intestinal, este estudo obteve como resultados, a redução de estresse dos indivíduos e melhora na qualidade de vida, isto inclui, redução de diarreia, diminuição da depressão e melhora da resistência cardiovascular. este estudo se mostra como um trabalho que tem um caráter diferencial dos demais estudos apresentados anteriormente, incluindo a prática da atividade física como metodologia terapêutica para a SII podendo ser combinada com a intervenção dietética com componentes probióticos e resultando em benefícios para indivíduos portadores de SII.

Alguns estudos também avaliaram a eficácia da combinação de prebióticos e probióticos, ou seja, a eficácia de componentes simbióticos no alívio dos sintomas da síndrome do intestino irritável predominantemente constipado, o que diverge em parte dos estudos já apresentados que avaliaram a eficácia desses componentes de forma isolada. Isso se dá pelo fato de que no estudo de Bahrudin *et al.*, (2019), foi determinado como objetivo investigar se a adição de polidextrose com características prebióticas a uma bebida contendo probióticos teria efeito benéfico aos pacientes com síndrome do intestino irritável, em comparação com a administração do probióticos de forma isolada. Foi observado que com a adição da polidextrose na bebida contendo *Lactobacillus helveticus* aumentou as espécies de *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, diminuindo as espécies de bacteroides, no entanto não foram observados efeitos benéficos superiores aos efeitos obtidos com a administração da bebida probiótica de forma isolada, mas ainda sim foi possível concluir que o *L.helveticus* confere benefícios no que se trata de redução da ITT (Tempo de trânsito intestinal), reduziu o PH fecal, e se mostrou eficiente na redução de sintomas relacionados à constipação.

Dessa forma, foi possível observar que há variados tipos de estudo que relacionam a aplicação de componentes prebióticos e probióticos no alívio de sintomas relacionados a SII, no entanto, também é possível algumas limitações que incluem enfatizar que esse tipo de intervenção é uma ciência recente que precisa ser elucidada, pois em diversos estudos ainda se encontram alguns vieses, bem como a eficácia de determinadas intervenções não puderam ser totalmente elucidadas devido ao tempo de administração. ainda sim o presente estudo apresenta um conteúdo valioso que pode contribuir significativamente

para agregar conhecimento relacionado a esse tipo de intervenção dietética na terapia de indivíduos com síndrome do intestino irritável.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do material exposto é possível inferir que os componentes probióticos e prebióticos são de suma importância para a prevenção, manutenção e terapia de complicações gastrointestinais e outras complicações que transcendem o trato gastrointestinal, através da capacidade moduladora da microbiota intestinal que esses componentes conferem. Em se tratando da intervenção dietética que promove o tratamento através da utilização desses componentes, este trabalho abordou de forma específica o tratamento da síndrome do intestino irritável através desse tipo de intervenção, sendo esta a SII-D (Síndrome do intestino irritável predominantemente diarreica) ou SII-C (Síndrome do intestino irritável predominantemente constipada).

Diante das evidências, é possível concluir que os probióticos e prebióticos são eficazes no tratamento e alívio da sintomatologia global da SII, que não se limita apenas ao trato gastrointestinal. Ainda sim é necessário um aprofundamento dos estudos em relação ao tratamento da SII com a utilização desses componentes, visto que existem diversos fatores que podem interferir no tratamento, a depender da individualidade de cada paciente, bem como ainda há uma vasta quantidade de questões a serem elucidadas quanto ao tratamento da SII e de outras complicações gastrointestinais com o uso de probióticos e prebióticos, em contrapartida, esta área que engloba a promoção da saúde, bem estar e qualidade de vida através de estratégias funcionais, com o uso de prebióticos e probióticos é de suma importância e muito promissora, podendo conferir um benefício substancial aos indivíduos portadores de SII, bem como para toda a população.

## REFERÊNCIAS

- ALDOMARE, A. *et al.* Diarrhea predominant-irritable bowel syndrome (IBS-D): effects of different nutritional patterns on intestinal dysbiosis and symptoms. **Nutrients**, v. 13, n. 5, p. 1506, 2021.
- BAHRUDIN, M. F. *et al.* Effectiveness of sterilized symbiotic drink containing *Lactobacillus helveticus* comparable to probiotic alone in patients with constipation-predominant irritable bowel syndrome. **Digestive Diseases and Sciences**, v. 65, p. 541–549, 2020.
- CAMACHO-DÍAZ, B. H. *et al.* The effects of agave fructans in a functional food consumed by patients with irritable bowel syndrome with constipation: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **Nutrients**, v. 15, n. 16, p. 3526, 2023.
- CHAO, W.-C. *et al.* Interplay of yoga, physical activity, and probiotics in irritable bowel syndrome management: a double-blind randomized study. **Complementary Therapies in Clinical Practice**, v. 57, p. 101892, 2024.
- DI ROSA, C. *et al.* Constipation-predominant irritable bowel syndrome (IBS-C): effects of different nutritional patterns on intestinal dysbiosis and symptoms. **Nutrients**, v. 15, n. 7, p. 1647, 2023.
- ENCK, P. *et al.* Irritable bowel syndrome. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 2, p. 16014, 2016.
- GALICA, A. N.; GALICA, R.; DUMITRAȘCU, D. L. Diet, fibers, and probiotics for irritable bowel syndrome. **Journal of Medicine and Life**, v. 15, n. 2, p. 174, 2022.
- GUNN, D. *et al.* Psyllium reduces inulin-induced colonic gas production in IBS: MRI and in vitro fermentation studies. **Gut**, v. 71, n. 5, p. 919–927, 2022.
- JANSENDEUIJGHUIJSEN, L. *et al.* Acacia fiber or probiotic supplements to relieve gastrointestinal complaints in patients with constipation-predominant IBS: a 4-week randomized double-blinded placebo-controlled intervention trial. **European Journal of Nutrition**, p. 1–12, 2024.
- LEWIS, E. D. *et al.* Efficacy of *Lactobacillus paracasei* HA-196 and *Bifidobacterium longum* R0175 in alleviating symptoms of irritable bowel syndrome (IBS): a randomized, placebo-controlled study. **Nutrients**, v. 12, n. 4, p. 1159, 2020.
- LACY, B. E. *et al.* Irritable bowel syndrome. **Gastroenterology**, v. 150, n. 6, p. 1393–1407.e5.
- LEE, K. N.; LEE, O. Y. Intestinal microbiota in pathophysiology and management of irritable bowel syndrome. **World Journal of Gastroenterology**, v. 20, n. 27, p. 8886, 2014.
- MARTONI, C. J. *et al.* Efficacy and dose response of *Lactiplantibacillus plantarum* in diarrhea-predominant irritable bowel syndrome. **World Journal of Gastroenterology**, v. 29, n. 28, p. 4451, 2023.
- MARTONI, C. J.; SRIVASTAVA, S.; IYER, G. J. *Lactobacillus acidophilus* DDS-1 and *Bifidobacterium lactis* UABla-12 improve abdominal pain severity and symptomatology in irritable bowel syndrome: randomized controlled trial. **Nutrients**, v. 12, n. 2, p. 363, 2020.
- MULLISH, B. H. *et al.* A double-blind, randomized, placebo-controlled study assessing the impact of probiotic supplementation on the symptoms of irritable bowel syndrome in females. **Neurogastroenterology & Motility**, v. 36, n. 4, e14751, 2024.
- SKRZYDŁO-RADOMAŃSKA, B. *et al.* The effectiveness and safety of multi-strain probiotic preparation in patients with diarrhea-predominant irritable bowel syndrome: a randomized controlled study. **Nutrients**, v. 13, n. 3, p. 756, 2021.

SPIEGEL, B. M. *et al.* Characterizing abdominal pain in IBS: guidance for study inclusion criteria, outcome measurement and clinical practice. **Alimentary Pharmacology & Therapeutics**, v. 32, n. 9, p. 1192–1202, 2010.

YANG, B. *et al.* *Lactobacillus plantarum* CCFM1143 alleviates chronic diarrhea via inflammation regulation and gut microbiota modulation: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. **Frontiers in Immunology**, v. 12, p. 746585, 2021.

## **A INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO AERÓBICO NA MICROBIOTA INTESTINAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

**THE INFLUENCE OF AEROBIC PHYSICAL EXERCISE ON THE  
INTESTINAL MICROBIOTA: A INTEGRATIVE REVIEW**

**Jessiano de Sousa Felipe**

Nutricionista, Centro Universitário Paraíso, Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.

**Sarah Ângelo Diniz Melo**

Mestranda em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

**Bianca Mickaela Santos Chaves**

Mestranda em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

**Stéfany Rodrigues de Sousa Melo**

Doutora em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

# RESUMO

A microbiota intestinal é vital para a manutenção da saúde e depende de fatores endógenos e exógenos que influenciam sua diversidade. Nesse sentido, o exercício físico consiste em um fator que estimula a diversidade microbiana, em particular o exercício físico aeróbico, agregando benefícios na produção de hormônios, atividade do sistema imune, digestão e absorção de nutrientes. Diante disso, esse estudo objetivou, por meio de uma revisão integrativa, discorrer sobre os efeitos do exercício físico na microbiota intestinal. A metodologia aplicada nesta pesquisa foi qualitativa e exploratória, utilizando os descritores selecionados a partir do Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): *gut microbiota* AND *physical exercise* AND *biodiversity* AND *bacteria*. Para identificar os artigos relacionados ao tema, foi utilizada a estratégia PECO, a fim de obter resultados mais precisos e assertivos. A pesquisa ocorreu por meio da busca de artigos indexados nas bases de dados PubMed, Scielo e Science direct. Após a análise dos 5 estudos elegidos, que avaliaram indivíduos com média de faixa etária entre 22 a 36 anos, foi possível observar que ocorreu um aumento de filos de bactérias mais abundantemente após a intervenção com o exercício na qual destacam-se o *Firmicutes* e *Bacteroidetes*, o que pode ser explicado pelo fato de indivíduos saudáveis possuírem dieta adequada e prática regular de atividade física. Diante disso, o exercício físico aeróbico pode beneficiar a diversidade microbiana, a produção de SCFA, a liberação de hormônios e na melhora da função cognitiva. No entanto, a prática excessiva pode favorecer o desenvolvimento de bactérias patogênicas, enfatizando a importância da orientação profissional para guiar tanto a alimentação quanto o exercício.

**Palavras-chave:** Atividade Física; Exercício Aeróbico; Microbiota; Sedentarismo.

## 1. INTRODUÇÃO

A população de microrganismos que reside no trato digestivo humano é denominada microbiota intestinal. A constituição dela necessita da saúde do hospedeiro, onde alguns aspectos endógenos (estresse oxidativo, inflamação crônica de baixo grau, hiperglicemia e saúde da barreira intestinal) e fatores exógenos (dieta, atividade física, sono e ambiente) podem influenciar sua diversidade e quantidade de micróbios habitantes nela (Gravato *et al.*, 2021).

Os microrganismos que formam a microbiota intestinal estão organizados de maneira heterogênea por toda extensão do trato digestivo, nas quais suas ações metabólicas ajudam de maneira significativa no funcionamento e desenvolvimento do sistema imune, metabolismo dos nutrientes dentre outras funções (Aureli *et al.*, 2011). Portanto, o humano tem uma relação simbiótica com as bactérias intestinais, na qual os humanos nutrem os microrganismos habitantes do intestino, por meio da dieta e os mesmos ajudam a desempenhar funções essenciais para vida (Rinninella *et al.*, 2019).

O exercício físico é definido por Peixoto (2021) como o movimento corporal feito pelos músculos esqueléticos, na qual ocasiona o gasto energético maior do que em repouso. Segundo o Ministério da Saúde os exercícios são importantes em todas as fases da vida, podendo visar o controle de peso, diminuição do risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), bem como na melhora ou manutenção do desempenho físico. Além disso, eles podem estar relacionados à melhora do humor, longevidade, diminuição da chance de ter incapacidade física e menor dependência à substâncias químicas. Logo, é de suma importância a sua implementação para manter o corpo saudável e em harmonia, bem como prevenir possíveis patologias (Lucini; Pagani, 2021).

Os exercícios podem ser divididos em aeróbico e anaeróbico, sendo o exercício físico aeróbico é caracterizado por atividades de longa duração e baixa a moderada intensidade, que necessitam de fornecimento de oxigênio contínuo aos músculos em atividade. Estudos demonstram que o exercício aeróbico pode melhorar a capacidade cardiovascular, aumentar a resistência muscular e promover a oxidação de gordura, contribuindo para a redução do risco de doenças cardiovasculares e obesidade (Campbell *et al.*, 2019). Por outro lado, o exercício anaeróbico, é caracterizado por atividades de curta duração e alta

intensidade, em que o fornecimento de oxigênio aos músculos é insuficiente para atender à demanda. Estudos evidenciam que o exercício anaeróbico pode aumentar a força muscular, a potência e a massa muscular, além de melhorar a capacidade de explosão e a resistência à fadiga (Kraemer *et al.*, 2017).

Consoante Diduch (2019) foi observado evidências em ascensão que apontam uma correlação entre o exercício físico e a microbiota intestinal, especificamente nas alterações do microbioma devido a intensidade do exercício. Nessa perspectiva, o exercício físico pode aumentar a diversidade microbiana, comunicação entre a microbiota intestinal e o sistema nervoso central, além de estimular a utilização do lactato como fonte de energia pelas bactérias da microbiota, no entanto tais resultados diferem de acordo com a intensidade.

Assim, de acordo com a literatura há influência do exercício físico na diversidade microbiana, em particular do exercício físico aeróbico que parece trazer mais benefícios à microbiota. Diante disso, visando abordar essa temática de como o exercício físico influencia a microbiota intestinal, esse trabalho justifica-se pela necessidade de maiores elucidações sobre a relação entre o exercício físico e a constituição da microbiota, de modo que a depender da intensidade, pode acarretar efeitos distintos. (Diduch, 2019). Nesse contexto, torna-se necessário a realização de estudos que discutam sobre os efeitos do exercício físico na microbiota intestinal.

## 2. METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão da literatura do tipo integrativa, articulada com cautelosa seleção de artigos científicos. Para tanto, utilizou-se a estratégia PECO que representa um acrônimo para Paciente (atletas ou desportistas), Exposição (o impacto do exercício físico na microbiota), Comparação (EF aeróbicos de baixa a moderada intensidade com os de alta intensidade) e “Outcomes” (impacto na microbiota intestinal), que são os elementos fundamentais da questão de pesquisa e da construção da pergunta norteadora para a busca bibliográfica de evidências.

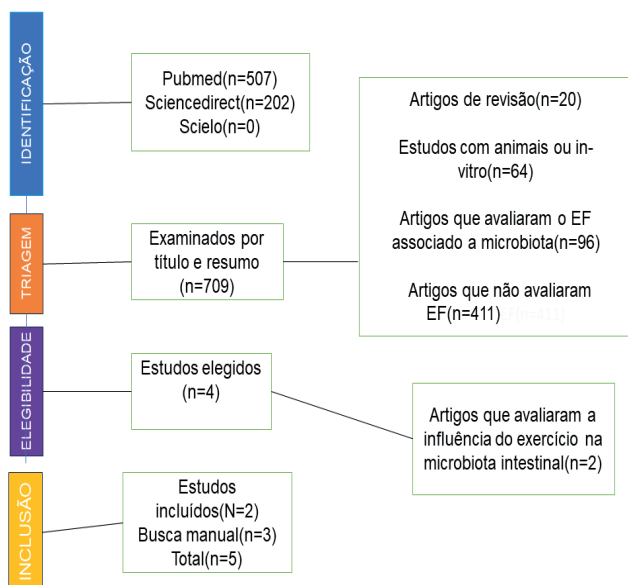
As bases de dados utilizadas foram *PubMed*, *SCIELO* e *Science direct*, na qual a busca foi realizada em três etapas em cada base de dados utilizando os

descritores *gut microbiota AND physical exercise AND biodiversity AND bacteria*. Dessa forma, foram selecionados apenas artigos originais conduzidos em humanos que contemplaram os efeitos do exercício físico na microbiota intestinal.

A busca dos estudos totalizou 707 artigos, que a partir dos critérios de elegibilidade, foram escolhidos 4 artigos que relacionavam a temática, sendo que 3 foi por busca manual, 64 foram excluídos devido ser realizado com animais, 20 por não serem estudos de casos ,411 por não avaliarem o EF e 217 artigos que não mencionavam a relação direta ou indireta do exercício físico com a microbiota intestinal, na qual ocasiona uma maior diversidade microbiana, dependendo do nível de intensidade do EF.

A exposição dos resultados do impacto no exercício físico na microbiota tem como base os seguintes pontos: Tipo de EF, idade e marcadores de diversidade microbiana, a fim de encontrar até que nível de intensidade de exercício é benéfico ou maléfico a microbiota intestinal.

**Figura 1 - Fluxograma das etapas de seleção dos estudos.**



**Fonte:** Elaborada pelos autores, 2026.

### 3. RESULTADOS

Este estudo avaliou a influência do exercício físico na microbiota intestinal, no qual foram revisados os dados de 323 pessoas, contemplando características como tamanho da amostra, idade e tipo de exercício, concentração de *bifidobacterium*, bacteroides, firmicutes bem como outros marcadores (tabela 1).

**Tabela 1** - Caracterização dos participantes dos estudos.

Autor	Amostra	Idade (anos) Média + DP	Tipo de exercício
Akazawa et al. (2023)	84	24 ± 5	Patinadores de elite <sup>b</sup>
Clarke et al. (2013)	40	29 ± 4	Rugby <sup>b</sup>
Gallé et al. (2020)	140	22,5 ± 2,9	Aeróbico não especificado <sup>a</sup>
Valeriani et al. (2020)	59	23,1 ± 3,14	Aeróbico não especificado <sup>a</sup>
Kern et al. (2018)	88	36 ± 5,5	Ciclismo <sup>a</sup>

**Legenda:** DP: Desvio padrão. <sup>a</sup> Exercício aeróbico de baixa intensidade; <sup>b</sup>Exercício aeróbico de alta intensidade.

Na tabela 2 é apresentado o tempo de intervenção (exercício físico) e as modificações da microbiota intestinal após a intervenção. Foi possível observar que exercício físico aeróbico auxilia no aumento da diversidade microbiana, especialmente no aumento da quantidade de algumas cepas como: *Firmicutes* e *Bacteroidetes*.

**Tabela 2 -** Modificações na microbiota induzidas pelo exercício físico.

Autor	Tempo(dias)	Diversidade microbiana	
<b>Akazawa et al. (2023)</b>	90	↑ <i>Firmicutes</i> ↑ <i>Prevotella</i> ↑ <i>Ruminococo</i>	= <i>Bifidobacterium</i> ↑ <i>Bacteroidetes</i>
<b>Clarke et al. (2013)</b>	30	↑ <i>Firmicutes</i> ↑ <i>Bifidobacterium</i> ↓ <i>Bacteroidetes</i>	↑ <i>Actinobactérias</i> ↑ <i>Fusicatenibater</i>
<b>Gallé et al. (2020)</b>	90	↑ <i>Firmicutes</i> = <i>Bifidobacterium</i> ↑ <i>Bacteroidetes</i>	↑ <i>Streptococogênero</i> ↓ <i>Megasphaer</i>
<b>Valeriani et al. (2020)</b>	35	↑ <i>Firmicutes</i> = <i>Bifidobacterium</i> ↑ <i>Bacteroidetes</i>	= <i>Proteobacteria</i> = <i>Actinobacteria</i>
<b>Kern et al. (2018)</b>	180	↑ <i>Metagenoma</i> ↑ <i>Akkermansiae</i>	↑ <i>Proteobactérias</i>

**Legenda:** \*Nesse estudo observou-se o aumento mais abundantemente de *Firmicutes*, *acteriodets* e estagnação da quantidade de *Bifidobacterium*.

## 4. DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a influência do exercício físico na microbiota intestinal, contemplando 5 estudos no qual foram avaliadas 411 pessoas que praticaram exercício físico, e se voluntariaram para retirada de amostras fecais, visando descobrir alterações intestinal induzidas pelo exercício. Os resultados obtidos mostram que o exercício físico pode gerar alterações na microbiota intestinal, na qual o mesmo propicia um ambiente favorável ao desenvolvimento de bactérias, especialmente as *bifidobacterium*, *bacteroidetes* e *firmicutes* (Bressa et al. 2017).

Os estudos que evidenciaram um aumento na concentração de bactérias na microbiota intestinal estão correlacionados com a prática de exercício aeróbicos de baixa intensidade. Esse fato pode ser justificado devido que o exercício físico de baixa intensidade exerce um efeito modulador sobre a composição da

microbiota intestinal, manifestando um aumento de bactérias que promovem a saúde, podem regular a função da barreira hematoencefálica, fornecer energia para os neurônios e modular sua atividade. Em contrapartida, o alto volume de treinamento além de gerar uma maior diversidade microbiana, também ocasiona o aparecimento de bactérias patogênicas oportunistas, na quais se desenvolvem à sombra de filos dominantes, como os Bacteroidetes, ocasiona um estresse ao corpo e a mucosa intestinal (Breitbach *et al.*, 2012).

No estudo realizado por Akazawa *et al.* (2023) foram analisados 84 atletas de elite japoneses durante a transição ou preparação. O estudo destacou diferenças significativas em diversos gêneros bacterianos, incluindo prevotella, bifidobacterium, parabacteroides e alistipes, bem como na distribuição de enterótipos entre as fases de transição e preparação. No estudo longitudinal, a periodização da fase de treinamento provocou mudanças significativas nos níveis de bacteroides e bifidobactéria no microbioma.

Destaca-se que os bacteroides geralmente está associado ao consumo prolongado de dietas ricas em proteínas e gordura animal, enquanto o enterótipo prevotella está relacionado a dietas ricas em carboidratos e fibras. Prevotella é conhecido por exercer um efeito benéfico na proteção contra intolerância à glicose induzida por bacteroides e na melhoria do metabolismo da glicose. Além disso, a abundância do gênero prevotella foi significativamente maior durante o período de transição em comparação com o período de preparação com base na composição do microbioma intestinal.

Clarke *et al.* (2013) comparou jogadores profissionais de rugby de elite com indivíduos sedentários com IMC elevado. Os resultados indicam que as proporções de diversos táxons são substancialmente maiores na microbiota intestinal de atletas de elite em comparação com os controles. Isso se justifica pelo fato do exercício físico de alta intensidade promover maior variedade de microrganismos, haja vista que ele propicia um ambiente favorável ao desenvolvimento de microrganismos, desde que seja realizado de forma consistente ao longo do tempo, contudo ele provoca o surgimento de bactérias patogênicas oportunistas, que prosperam à sombra de filos bacterianos predominantes, como os Bacteroidetes, gerando estresse ao corpo e à mucosa intestinal (Breitbach *et al.*, 2012).

O estudo de Gallé *et al.* (2020), foi analisado a composição da microbiota intestinal em adultos jovens mediterrâneos com diferentes hábitos alimentares e níveis de atividade física. Os resultados confirmaram que os filos firmicutes e bacteroides são predominantes na microbiota de indivíduos saudáveis, ressaltando a influência da dieta e da atividade física na diversidade microbiana. Esses resultados podem ser explicados pelo fato que umas alimentações equilibradas em conjunto com o EF influenciam o aumento da quantidade de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), que são produzidos pelas bactérias intestinais através da fermentação da fibra alimentar e têm efeitos fundamentais na imunidade, no metabolismo e nos processos de inflamação do hospedeiro.

As discrepâncias na composição da microbiota entre grupos com diferentes níveis de atividade física sugerem que o exercício desempenha um papel na colonização intestinal por bactérias produtoras de ácidos graxos de cadeia curta (SCFA). No estudo de Martinez-Medina *et al.* (2014), que associaram esse gênero ao consumo de dietas ricas em gorduras saturadas e açúcares.

É importante mencionar que diversos fatores podem influenciar na diversidade de bactérias na microbiota além do tipo de exercício, como por exemplo, hidratação, sexo, genética, presença de patologias, uso de medicamentos ou suplementos nutricionais, e em particular a dieta, a exemplo do consumo de fibras, proteínas, gorduras e carboidratos. Destaca-se que não há um padrão nas metodologias dos estudos, na perspectiva de reduzir os vieses, além do fato dos estudos não avaliarem o consumo de calorias e micronutrientes.

Logo, por meio das tabelas e discussão dos estudos utilizados, fica evidente que a prática de exercício físico de fato pode alterar a diversidade da microbiota intestinal positivamente, entretanto ainda é necessário mais pesquisas para define-se até que nível de intensidade é benéfico ou maléficos para nosso corpo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, a análise dos estudos realizados demonstra que de fato o exercício físico aeróbico influencia o aumento da diversidade microbiana. Ademais, a maioria dos estudos evidenciou o aumento na quantidade de *firmicutes*,

*bacteroidetes* e inalteração de *bifidobacterium*, além de aumentos e reduções de outros filos não tão importantes. O aumento na diversidade foi observado nos estudos em avaliaram exercícios aeróbicos, é importante destacar que esses resultados devem ser interpretados com cautela, já que a ausência de padronização para a realização dos estudos torna os resultados imprecisos quanto a quantidade e diversidade desses microrganismos.

Logo, é possível sugerir que o exercício físico aeróbico pode ajudar no aumento da diversidade microbiana, produção de SCFA, produção de hormônios, além de melhora cognitiva, entre outros, mas quando praticado de forma extensa pode acarretar no desenvolvimento de bactérias patogênicas, por isso a necessidade de um profissional para melhor orientar sobre alimentação e exercício.

## REFERÊNCIAS

AKAZAWA, N. *et al.* Gut Microbiota Alteration with Training Periodization and Physical Fitness in Japanese Elite Athletes. **Frontiers in Sports and Active Living**, vol. 5, no. 5, 2023.

AURELI, P. *et al.* Probiotics and health: An evidence-based review. **Pharmacological Research**, v. 63, n. 5, p. 366–376, 2011.

BRESSA, C. *et al.* Differences in gut microbiota profile between women with active lifestyle and sedentary women. **PLOS ONE**, v. 12, n. 2, p. e0171352, 10 fev. 2017.

BREITBACH, S.; TUG, S.; SIMON, P. Circulating Cell-Free DNA. **Sports Medicine**, v. 42, n. 7, p. 565–586, jul. 2012.

CAMPBELL, S. C.; WISNIEWSKI, P. J. Exercise is a Novel Promoter of Intestinal Health and Microbial Diversity. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 45, n. 1, p. 41–47, 2017.

CLARKE, S. F. *et al.* Exercise and Associated Dietary Extremes Impact on Gut Microbial Diversity. **Gut**, vol. 63, no. 12, pp. 1913–20, 2014.

GALLÈ, F. *et al.* Mediterranean Diet, Physical Activity and Gut Microbiome Composition: A Cross-Sectional Study among Healthy Young Italian Adults. **Nutrients**, vol. 12, no. 7, p. 2164, 2020.

DIDUCH, B. K. Gastrointestinal Conditions in the Female Athlete. **Clinics in Sports Medicine**, v. 36, n. 4, p. 655–669, 2017.

GRENHAM, S. *et al.* "Brain?Gut?Microbe Communication in Health and Disease." **Frontiers in Physiology**, vol. 2, no. 2:94, 2011.

KERN, T. *et al.* "Structured Exercise Alters the Gut Microbiota in Humans with Overweight and Obesity—a Randomized Controlled Trial." **International Journal of Obesity**, vol. 44, no. 1, pp. 125–135, 2019

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A.; FRENCH, D. N. Resistance Training for Health and Performance. **Current Sports Medicine Reports**, v. 1, n. 3, p. 165–171, 2002.

LUCINI, D.; PAGANI, M. Exercise Prescription to Foster Health and Well-Being: A Behavioral Approach to Transform Barriers into Opportunities. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 3, p. 968, 2021.

MARTINEZ-MEDINA, M. *et al.* "Western Diet Induces Dysbiosis with Increased E Coli in CEABAC10 Mice, Alters Host Barrier Function Favouring AIEC Colonisation." **Gut**, vol. 63, no. 1, , pp. 116–124, 2013

RINNINELLA, E. *et al.* What is the healthy gut microbiota composition? A changing ecosystem across age, environment, diet, and diseases. **Microorganisms**, v. 7, n. 1, p. 14, 2019.

VALERIANI, F. *et al.* "Are Nutrition and Physical Activity Associated with Gut Microbiota? A Pilot Study on a Sample of Healthy Young Adults." **Annali Di Igiene: Medicina Preventiva E Di Comunita**, vol. 32, no. 5, pp. 521–527, 2020.

## **AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL E ADITIVOS QUÍMICOS DE BARRAS PROTEICAS**

**EVALUATION OF THE NUTRITIONAL COMPOSITION  
AND CHEMICAL ADDITIVES OF PROTEIN BARS**

**Natália Helen Moreira Gomes**

Nutricionista, Centro Universitário Paraíso, Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.

**Anderson Luis dos Santos Moreira**

Mestrando em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

**Stéfany Rodrigues de Sousa Melo**

Doutora em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

# RESUMO

O processo de emagrecimento adequado requer aumento no consumo de proteínas associado à restrição calórica. Devido a praticidade que as barras proteicas proporcionam, e elevado teor de proteínas esses produtos são alvos de grande procura. Diante disso, o objetivo desse estudo foi avaliar a composição nutricional e lista aditivos químicos de barras proteicas comercializadas em Juazeiro do Norte- CE. Foram avaliadas 17 marcas de barras proteicas e de acordo com os critérios de elegibilidade foram selecionadas 13 marcas para compor a análise, onde o edulcorante maltitol e stevia, cloreto de sódio, aromatizantes e emulsificante lectina de soja se encontram presente em na maioria das barras proteicas, superior a 50% do total de barras avaliadas. Logo, foi observado que algumas marcas possuíam boas quantidades de proteína por produto, no entanto a quantidade de calorias proveniente de gorduras aumentaria o consumo calórico, tornando-se assim muitas vezes não recomendando para a adequação de uma dieta quanto à avaliação de densidade calórica por porção. Entretanto, é importante considerar que o constante consumo das barras proteicas visando apenas a sua quantidade de proteínas e negligenciando a quantidade de calorias por porção e aditivos químicos pode não ser benéfica à saúde e prejudicar a estratégia de pessoas que buscam o emagrecimento.

**Palavras-chave:** Barras Proteicas; Composição Nutricional; Aditivos Químicos.

## 1. INTRODUÇÃO

A obesidade é caracterizada como uma doença onde ocorre o acúmulo excessivo de gordura corporal sendo assim uma doença crônica não transmissível que tem como etiologia fatores como genéticos, metabólicos, ambientais, bem como situações que sofrem influências sociais e culturais e comportamentais, a exemplo dos hábitos alimentares e sedentarismo (Pedrosa, Donato, Tirapegui, 2009). A obesidade acarreta condições não desejáveis para a saúde, trazendo alterações no metabolismo, como aumento da pressão arterial, dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2 e câncer (Filho, Lorenzo, Santos, 2016).

Devido o número crescente de pessoas com sobrepeso e obesidade, destaca-se que a proporção de obesos no Brasil dobrou entre 2003 e 2019, passando de 12,2% para 26,8%, e em paralelo a busca por dietas e estratégias voltadas para o emagrecimento também aumentaram devido ao risco para desenvolvimento de doenças e a insatisfação corporal. Diante disso, é importante mencionar que a restrição calórica consiste na diminuição da ingestão de alimentos, o que, por sua vez causa a perda de peso a curto prazo, porém quando a restrição calórica é realizada sem acompanhamento e com redução em suas calorias, a maioria das pessoas obesas não conseguem manter o peso, e em algumas situações observa-se o reganho de peso superior ao perdido (Bernard, Cichelero, Vitolo, 2005; Sumithran *et al.*, 2011).

Nesse contexto, a estratégia nutricional visando o emagrecimento mais sustentável consiste na restrição calórica diária associada ao consumo elevado de proteína e baixo teor de gordura, bem como elevada ingestão de alimentos in natura provenientes de frutas, hortaliças e cereais integrais (Pedrosa, Donato, Tirapegui, 2009). Nesse sentido, o consumo de barras proteicas faz parte da rotina alimentar de alguns indivíduos, uma vez que são utilizadas como substituição de uma refeição por desejar algo que seja mais prático, ou devido o desejo por doces, bem como o fato de possuírem um alto teor proteico<sup>4</sup>.

No entanto, apesar do consumo de proteínas por esse público ser satisfatório, é importante mencionar que o elevado teor de proteínas nesses produtos é acompanhado de uma alta quantidade de calorias, pois o seu público alvo consiste em indivíduos eutróficos que visam a hipertrofia. Assim, para indivíduos que visam a perda de peso, o consumo desses produtos deve ser realizado com

cautela, uma vez que a restrição calórica é tão importante quanto o consumo de proteínas (Freedman, King, Kennedy, 2001).

Além disso, destaca-se que esses alimentos possuem diversos tipos de aditivos alimentares, que apesar de terem ações positivas no âmbito da indústria de alimentos com a finalidade de realçar sabor e aumentar tempo de prateleira, essas substâncias podem implicar na saúde da população, visto que estudos tem evidenciado maior risco toxicológicos que são causados pela sua ingestão diária, onde se pode observar que essa exposição está associada ao aparecimento de DCNTs (Polônio, Peres, 2009; Kraemer *et al.*, 2022).

Diante disso, o objetivo desse estudo consiste em avaliar a composição nutricional e lista de ingredientes dos rótulos de barras proteicas comercializadas na cidade de Juazeiro do Norte.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Local de pesquisa e seleção das amostras**

O respectivo estudo foi realizado em supermercado localizado no município de Juazeiro do Norte (Ceará) no período de setembro de 2022. Durante a visita ao supermercado foi realizado o levantamento de 17 tipos distintos de barras proteicas e realizado a coleta de informações presentes nos rótulos que se enquadravam nos critérios de elegibilidade. Logo após a coleta de dados realizou-se uma análise quantitativa dos elementos compostos nas barras.

Destaca-se que a comercialização das barras proteicas visa o público esportista, assim os critérios de elegibilidade adotados foram aqueles que classificam produto como fonte proteica suplementar. Afim de avaliar se suas discriminações estão de acordo com as especificações da RDC N°18, 17 de abril de 2010, em que o produto deve conter:

- No mínimo 10g de proteína por porção

## **2.2. Análise das barras proteicas**

O objetivo do presente estudo foi verificar a adequação das barras proteicas segundo a sua quantidade de proteínas, gorduras saturadas, gorduras trans, calorias e quantidade de aditivos químicos. Para isso, foram analisadas 17 amostras sendo que quatro marcas foram excluídas por não possuírem a quantidade mínima de proteína, totalizando 13 amostras que foram identificadas de A a M. A partir disso, examinou-se a rotulagem segundo a legislação vigente para produtos que são destinados a atletas. Destaca-se que alguns produtos eram similares quanto a: possuírem a mesma composição e fabricante, diferindo apenas no sabor; assim, optou-se por considerar apenas um produto, independente do sabor.

## **2.3. Instrumentos de coleta de dados e tabulação dos dados**

Como instrumento de pesquisa para coleta de dados foi utilizado: câmera fotográfica, bloco de notas e caneta. Para a tabulação de dados utilizou o Excel, atribuindo de forma aleatória letras para cada amostra selecionada (n=13).

## **3. RESULTADOS**

Neste estudo foi avaliado as informações presentes em rótulos de barras proteicas, como composição nutricional (calorias, gramatura de proteínas e gorduras) e lista de ingredientes (aditivos químicos). Assim, foram avaliadas 13 diferentes marcas de barras proteicas de marca diferentes, observando suas características nutricionais por porção conforme a tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização das barras proteicas comercializadas em Juazeiro do Norte.

<b>Marca</b>	<b>Porção</b>	<b>Kcal</b>	<b>Proteínas</b>	<b>Gord. Saturada</b>
<b>Marca A</b>	40g	142 kcal	11g	3,9g
<b>Marca B</b>	90g	302 kcal	24g	8,3g
<b>Marca C</b>	70g	270 kcal	20g	5g
<b>Marca D</b>	50g	180 kcal	16g	5,9g
<b>Marca E</b>	41g	175 kcal	13g	4,3g
<b>Marca F</b>	32g	104 kcal	12g	2,5g
<b>Marca G</b>	40g	217 kcal	10g	8,2g
<b>Marca H</b>	60g	239 kcal	15g	7,8g
<b>Marca I</b>	45g	184 kcal	11g	3,7g
<b>Marca J</b>	46g	170 kcal	16g	3,4g
<b>Marca K</b>	45g	169 kcal	13g	2,1g
<b>Marca L</b>	40g	173 kcal	11g	4,5g
<b>Marca M</b>	33g	120 kcal	10g	3,4g

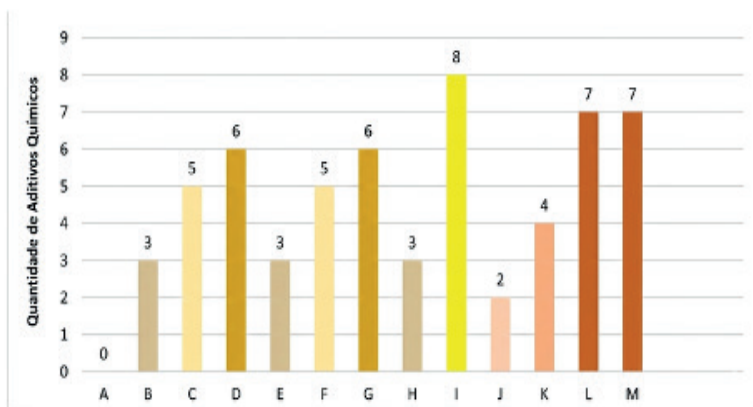
**Legenda:** g: gramas; Kcal: Quilocalorias; Gord: Gordura

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Na Figura 1, que trata sobre a distribuição de aditivos químicos, nota-se dentre os 13 tipos de barra proteicas que a marca A não possui em sua constituição nenhum acréscimo de aditivos químicos. Continuando a análise pela quantidade de aditivos de cada barra, apenas uma barra possuía apenas 2 aditivos em sua composição, a marca J, 3 marcas possuíam três tipos de aditivos

alimentares, sendo as marcas B, E e H. Uma marca com 4 aditivos alimentares, duas marcas 5 aditivos, duas marcas com 6 aditivos, duas marcas com 7 aditivos e uma marca com 8 aditivos alimentares.

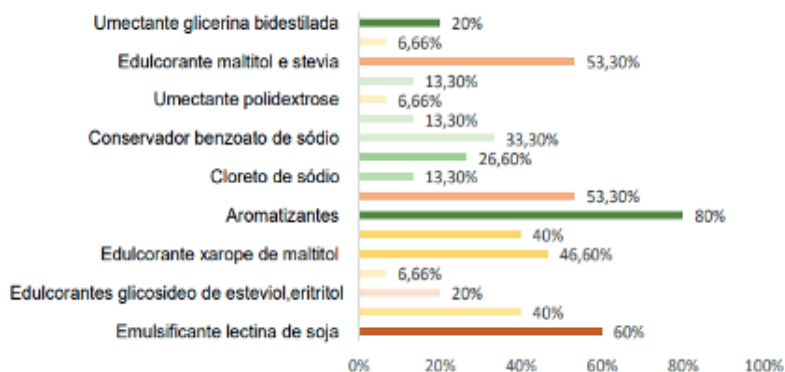
**Figura 1.** Distribuição de aditivos químicos por marcas de barras proteicas



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

A Figura 2 apresenta a frequência do uso de aditivos químicos nas barras proteicas, onde é possível observar que o edulcorante maltitol e stevia, cloreto de sódio, aromatizantes e emulsificante lectina de soja se encontram presente na maioria das barras proteicas, superior a 50% do total de barras avaliadas.

**Figura 2.** Frequência do uso de aditivos químicos nas barras proteicas.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

## 4 .DISCUSSÃO

Para a obtenção dos dados que foram exibidos na tabela anterior, foram analisadas 17 amostras de barras proteicas sendo elas de marcas e tipos diferentes, avaliadas na cidade de Juazeiro do Norte – CE. A partir disso, identificou-se uma variedade na quantidade de proteínas e gorduras por porção de cada barra, sendo que de acordo com critérios de elegibilidade foram descartadas 4 amostras que não contém a quantidade mínima de proteínas desejadas para a avaliação do estudo.

Observou-se ainda que algumas marcas possuíam boas quantidades de proteína por produto, no entanto a quantidade de calorias proveniente de gorduras aumentaria o consumo calórico, tornando-se assim muitas vezes não recomendado para a adequação de uma dieta quanto à avaliação de densidade calórica por porção, principalmente para quem deseja obter o emagrecimento (Freire, 2020).

Nesse sentido, Freedman (2012) 6 avalia que seja necessário a restrição calórica para que seja obtido o emagrecimento eficaz e não unicamente a manipulação na proporção de macronutrientes nas dietas. Logo, em dietas visando o emagrecimento deve-se evitar o consumo de alimentos com elevada densidade calórica, uma vez que influencia negativamente saciedade, pois em uma pequena porção encontra-se elevada quantidade de calorias, proporcionando saciedade por curto prazo.

Nesse contexto, a estratégia nutricional visando o emagrecimento mais sustentável consiste na restrição calórica diária associada ao consumo elevado de proteína e baixo teor de gordura, bem como elevada ingestão de alimentos in natura provenientes de frutas, hortaliças e cereais integrais (Pedrosa, Donato, Tirapegui, 2009).

Logo, quando se trata de densidade calórica é necessário que a estratégia alimentar esteja de acordo para com o objetivo, como por exemplo: em 100g de morango encontra-se apenas 30 kcal, em contrapartida em 100g de banana prata possui 98 kcal (TACO, 2011). Nesse sentido, observa-se que a porção é a mesma, porém com uma disparidade entre suas calorias, trazendo para o âmbito

do emagrecimento seja necessário uma restrição calórica é melhor ofertar um alimento que tenha maior quantidade com uma menor caloria.

Além disso, a literatura tem evidenciado que o elevado consumo de gorduras trans e saturadas estão associados ao desenvolvimento de distúrbios como a resistência à insulina, estresse oxidativo e inflamação crônica de baixo grau, envolvidas na etiologia das dislipidemias e doenças cardiovasculares. As gorduras trans estão presentes em alimentos de origem animal como leite e carne e também estão presentes em produtos industrializados, na qual passam pelo processo de hidrogenação seja de forma parcial ou total de óleos vegetais (Galdino *et al.*, 2010).

Com a redução das gorduras saturadas da dieta tem-se a redução do colesterol sérico, onde pode ocorrer diminuição em casos de doenças cardiovasculares, essa redução chegando a 17%, proporcionando uma diminuição no peso e no IMC (índice de massa corporal), assim a união entre o estilo de vida saudável e ingestão de alimentos in natura proporcionará saúde e qualidade de vida, diminuindo o risco de doenças crônicas (Hooper *et al.*, 2015) .

Destaca-se que os alimentos in natura (frutas e hortaliças) estão associados à qualidade de saúde e maior expectativa de vida por serem fontes de micronutrientes e compostos bioativos e não possuem gorduras trans e saturadas. Nesse sentido, é importante mencionar que estes atuam na dieta como pró-oxidantes que preparam a célula para resistirem a condições mais severas de estresse: doses baixas ativam as vias de sinalização que resultam no aumento da expressão de genes os quais codificam proteínas visando a proteção celular. Os compostos bioativos possuem a capacidade de normalizar a função metabólica assim diminuindo os riscos patológicos devido dos componentes químicos (Flacha, Seixasa, Kleinb, 2018) .

O presente trabalho demonstrou que a maior parte das barras analisadas apresentavam ao menos 2 aditivos em sua lista de ingredientes (Figura 1). Logo, pode-se observar que quanto mais aditivos encontra-se em uma barra proteica maior a exposição dos consumidores a substâncias tóxicas e prejudiciais à saúde a longo prazo. Nesse sentido, Trasande *et al.* (2018) 21 aborda que as substâncias químicas que são utilizados nos alimentos irão favorecer para o surgimento de doenças, uma vez que essas substâncias podem desencadear

o estresse oxidativo, alterações no sistema endócrino, alterações no neurodesenvolvimento, obesidade, câncer colorretal e outros.

Diante disso, Polônio e Peres (2009) levantam que os hábitos de vida não saudáveis, como o consumo de bebidas alcoólicas, tabaco, dietas ricas em gordura trans e gordura saturada, nitratos e nitritos e a baixa ingestão de fibras são fatores importantes para o surgimento das neoplasias malignas que consiste em um problema de saúde pública. Sendo assim, destaca-se que as nitrosaminas presentes em alimentos industrializados provocam mutações no DNA, conseqüentemente formando as neoplasias. Alguns corantes artificiais como a eritrosina e a tartrazina expõem um potencial carcinogênico, onde essas substâncias agem alterando o turnover das células durante o crescimento normal das células, contribuindo para o desenvolvimento da carcinogênese.

Segundo Kraemer *et al.* (2022a,) a medida que se aumenta o consumo de aditivos alimentares presente na dieta, ocorre uma redução dos níveis de hemoglobina, albumina e proteínas séricas total, como também o aumento da ureia, creatinina, bilirrubina e atividade enzimáticas do fígado, assim essas alterações podem causar danos metabólicos, desequilíbrio nos parâmetros bioquímicos e alterações no DNA desencadeando doenças. Nesse sentido, a tabela 2 foi conduzida na perspectiva de apresentar os aditivos químicos com maior frequência nas barras proteicas.

Como apresentado na figura 2 o edulcorante maltitol e stevia, cloreto de sódio, aromatizantes e emulsificante lectina de soja se encontram presente em na maioria das barras proteicas, superior a 50% do total de barras avaliadas. Com a adição dessas substâncias nos alimentos, a indústria pode garantir menor custo à sua produção, segurança microbiológica, e também qualidade no sabor e apresentação do produto. Entretanto, é importante mencionar que o consumo dessas substâncias a longo prazo pode causar reações adversas à saúde, podendo ser responsável por reações de hipersensibilidade, afetando o sistema respiratório, gastrointestinal, sistema nervoso e sistema circulatório (Witkowski *et al.*, 2022) .

Segundo estudo de Hermansen e Tresguerres (2003), o excesso de aditivos como por exemplo o glutamato monossódico, possui associação com o desenvolvimento de sobrepeso e obesidade, onde a ingestão crônica do glutamato

pode induzir a alterações patológicas dos neurônios do núcleo arqueado, assim inibindo a cascata de sinalização hipotalâmica da ação da leptina, hormônio envolvido no balanço energético e inibição da fome.

Por isso, ressalta-se que pessoas que buscam o emagrecimento utilizando alimentos industrializados e ultra processados devido a praticidade do alimento e o benefício da alta quantidade de proteínas, devem ter precaução, uma vez que a elevada quantidade de aditivos químicos que são encontrados nessas barras proteicas pode desencadear prejuízos à saúde, em particular nas situações em que o indivíduo é sedentário e consome baixas quantidades de micronutrientes e compostos bioativos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, é importante considerar que o constante consumo das barras proteicas visando apenas a sua quantidade de proteínas e negligenciando a quantidade de calorias por porção e aditivos químicos, onde esses aditivos como encontrados ingeridos a longo prazo são prejudiciais à saúde pode não ser benéfica à saúde e agir por parte de pessoas que buscam o emagrecimento. Além disso, não é uma estratégia eficiente consumir pequena porção de um alimento com ausência de fibras alimentares e alta quantidade de calorias, por não manter a saciedade.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados** - Gerência-Geral De Alimentos - Gerência De Padrões E Regulação De Alimentos, 1ª edição Brasília, 23 de julho de 2021.

BERNARDI F.; CICHELERO, C., VITOLO, M. R. Comportamento de restrição alimentar e obesidade. **Revista de Nutrição** [online], v. 18, n. 1, p.85-93, 2005

FILHO, A. S. S.; LORENZO, N. D.; SANTOS, O. V. Comparação dos parâmetros de rotulagem e composição nutricional de barras proteicas. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v.10, n.57, p. 350-360, 2016.

- FLACHA, S. L.; SEIXASA, A.; KLEINB, M. P. Análise da composição centesimal de barras proteicas de marcas comercializadas no território nacional. X Simpósio de Alimentos, Centro de Eventos da UFP – Campus I, 2018;
- FREEDMAN, M. R.; KING, J.; KENNEDY, E. Popular diets: a scientific review. **Obes Res** v. 9, n. 11, 731, 2001.
- FREIRE, R. Scientific evidence of diets for weight loss: Different macronutrient composition, intermittent fasting, and popular diets. **Nutrition**. v. 69:110549, 2020.
- GALDINO, T. P. *et al.* Biscoitos recheados: quanto mais baratos maiores teores de gordura trans. **Scientia Medica**, v. 20, n. 4, p. 270-276, 2010.
- HERMANUSSEN, M.; TRESGUERRES, J. A. Does high glutamate intake cause obesity? **J Pediatr Endocrinol Metab**. v. 16, n. 7, p. 965-8, 2003.
- HOOPER, L.; MARTIN, N.; ABDELHAMID, A. Davey Smith G. Reduction in saturated fat intake for cardiovascular disease. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 10, n.6, 2015.
- KRAEMER, M. V. S. *et al.* Aditivos alimentares na infância: uma revisão sobre consumo e consequências à saúde. **Rev Saude Publica**, v. 56, n.32, 2022.
- MEYER, F. *et al.* Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista brasileira de medicina do esporte**, São Paulo: SBME, v. 15, n. 3, p. 2-12, 2009.
- Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 540**, de 27 de outubro de 1997. Brasília, 1997.
- PEDROSA, R. G.; DONATO, J. J.; TIRAPÉGUI, J. Dieta rica em proteína na redução do peso corporal. **Revista de Nutrição** [online], v. 22, n.1, p. 105-111, 2009.
- PIRES, C. V. *et al.* Qualidade nutricional e escore químico de aminoácidos de diferentes fontes protéicas. **Food Science and Technology** [online]. v. 26, n. 1, p. 179-187, 2006.
- POLÔNIO, M. L. T.; PERES, F. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira. **Cadernos de Saúde Pública** [online]. v. 25, n.8, p. 1653-1666, 2009.
- SOUSA, A. J.; COSTA, A. A. A. Relação entre compostos bioativos e marcadores inflamatórios em pacientes com Diabetes mellitus tipo II [Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)]. Picos: Universidade Federal do Piauí, Bacharelado em Nutrição; 2021.
- SUMITHRAN, P. *et al.* Long-term persistence of hormonal adaptations to weight loss. **N Engl J Med**, v. 365, n. 17, p. 1597-604 , 2011.
- Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO) / NEPA – UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl.. -- Campinas: NEPAUNICAMP, 2011. 161 p.
- TRASANDE, L. *et al.* Food additives and child health. **Pediatrics**, v. 142, n. 2, 2018
- WITKOWSKI, M; GRAJETA, H.; GOMUŁKA, K. Hypersensitivity Reactions to Food Additives-Preservatives, Antioxidants, Flavor Enhancers. **Int J Environ Res Public Health**. v. 19, n. 18, p. 11493, 2022.

## **EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM SUCO DE BETERRABA NO DESEMPENHO FÍSICO DE ATLETAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

**EFFECT OF SUPPLEMENTATION WITH BEET JUICE ON THE PHYSICAL PERFORMANCE OF ATHLETES: A SYSTEMATIC REVIEW**

**Maria Hellen Oliveira Silva**

Nutricionista, Centro Universitário Paraíso, Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.

**Anderson Luis dos Santos Moreira**

Mestrando em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

**Stéfany Rodrigues de Sousa Melo**

Doutora em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

# RESUMO

A beterraba destaca-se dentre as demais hortaliças por ser rica em nutrientes e substâncias importantes, dentre eles o nitrato, que é proveniente principalmente da dieta. Alguns estudos apontam efeitos ergogênicos após a sua suplementação, tais como aumento do fluxo sanguíneo e redução do tempo de conclusão do exercício. Diante disso, este estudo objetivou, através de uma revisão sistemática, demonstrar o efeito da suplementação com suco de beterraba no desempenho físico de atletas. A pesquisa ocorreu por meio da busca de indexados nas bases de dados PubMed, BVS e Science direct, usando os descritores selecionados a partir do Medical Subject Heading (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Beetroot Juice OR *Beta Vulgaris* AND Physical Exercise OR Physical Performance. Foram selecionados 10 artigos contemplando 105 pessoas que receberam entre 5 a 19,5 mmol de nitrato proveniente do suco de beterraba durante um intervalo de 1 a 8 dias. Foi possível observar aumento nos níveis de nitrato no plasma e dados de desempenho físico aprimorados nas modalidades depois da suplementação, como redução da pressão arterial e dos níveis de lactato, menor tempo de conclusão do exercício, aumento do VO<sub>2</sub> e maior concentração de ácidos graxos livres. Diante disso, a observação dos protocolos de suplementação com suco de beterraba em intervalos e doses distintos mostrou-se eficaz no aumento da concentração de nitrato no plasma e melhora no desempenho, tanto em exercícios aeróbicos quanto anaeróbicos.

**Palavras-chave:** Suco de Beterraba; *Beta Vulgaris*; Exercício Físico; Desempenho Físico.

## 1. INTRODUÇÃO

A nutrição é caracterizada por envolver os processos referentes a ingestão de substâncias e suas conversões em nutrientes que serão utilizados para a manutenção das funções orgânicas. Os nutrientes provenientes da dieta exercem diversas funções, atuando no metabolismo energético, na composição e manutenção do sistema esquelético, construção e reparo dos tecidos e na regulação da fisiologia do corpo (Santos, Santos, 2002). Quanto ao ramo esportivo, a nutrição tem aplicabilidade na otimização do desempenho da prática esportiva (Guerra, Beisek, Alves, 2002).

Neste contexto, um dos recursos utilizados no âmbito nutricional, que tem como objetivo a melhora do desempenho esportivo do atleta são os suplementos alimentares, sendo utilizados como auxiliares ergogênicos na tentativa de melhorar o desempenho por meio do aumento de energia, recuperação e modulação da composição corporal, bem como estratégias que melhorem a contração muscular, força e velocidade durante o treino (Confortin, Ludwig, Wernke, 2018; Nabuco, Rodrigues, Pavagnani, 2026).

Neste cenário, para avaliar as melhores estratégias e alcançar tais objetivos, várias substâncias têm sido objeto de estudo nos últimos anos, a exemplo da suplementação com nitrato dietético provenientes do suco de beterraba, que vem demonstrando resultados relacionados à melhora da performance de atletas praticantes de esportes (Silva *et al.*, 2020). A beterraba púrpura (*Beta vulgaris L.*) é composta por diversos componentes importantes, como amido, carboidratos, fibras solúveis, vitaminas C, A, E e K e do complexo B antioxidantes mais poderosos que a vitamina C, E e  $\beta$ -caroteno, além de nitratos que são reduzidos à óxido nítrico nas células sendo metabolizado por meio da via  $\text{NO}_3^-$  – nitrito – NO (Nitrato – Nitrito – Óxido Nítrico), no qual possui um importante papel no músculo esquelético (Ceclu, Nistor, 2020; Suntanun *et al.*, 2021).

Nesse aspecto, ressalta-se que o óxido nítrico resultante dessa reação atua elevando a capacidade de contração das fibras musculares tipo II, necessitando de menos adenosina trifosfato (ATP) para aplicar uma mesma quantidade de força, otimizando a eficiência da respiração nas mitocôndrias, elevando o fluxo sanguíneo para os músculos e diminuindo o volume de oxigênio ( $\text{VO}_2$ ) (Silva *et al.*, 2022).

Assim, o consumo de suco de beterraba tem se destacado como alimento que apresenta maior número de evidências que apontam o seu efeito ergogênico, como a melhora do consumo de oxigênio, menor percepção de esforço e progresso em testes até a exaustão, no entanto, é importante mencionar que esse desempenho também é dependente da duração e intensidade do exercício físico praticado (Fernandes *et al.*, 2017). Portanto, torna-se necessário discorrer, por meio de uma revisão sistemática, sobre o efeito do suco de beterraba (*Beta vulgaris L.*) na performance em exercícios físicos aeróbicos e anaeróbicos.

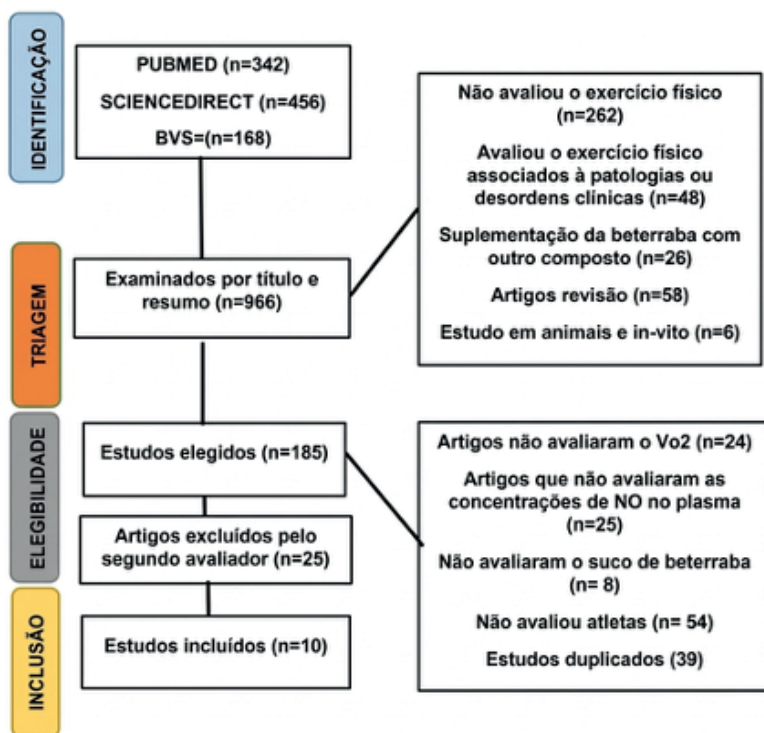
## 2. METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática, articulada com cautelosa seleção de artigos científicos. Para tanto, utilizou-se a estratégia PICO que representa um acrônimo para Paciente (atletas ou desportistas), Intervenção (suco de beterraba), Comparação (placebo) e “Outcomes” (desfecho no desempenho físico), que são os elementos fundamentais da questão de pesquisa e da construção da pergunta norteadora para a busca bibliográfica de evidências (Santos, Pimenta, Nobre, 2007).

As bases de dados utilizadas foram PubMed, SCIELO e Science direct, na qual a busca foi realizada em três etapas em cada base de dados utilizando os descritores beetroot juice AND Physical exercise OR Physical performance. Dessa forma, foram selecionados apenas artigos originais conduzidos em humanos que contemplaram os efeitos do suco de beterraba sobre as concentrações de óxido nítrico no plasma e o desempenho físico em relação à dose/tempo.

A partir dos critérios de elegibilidade, foram excluídos 930 artigos, dos quais 26 suplementaram a beterraba associada a um outro composto no exercício físico anaeróbico ou aeróbico, 58 artigo de revisão, 6 estudos realizados em animais e in-vitro, 262 não avaliaram o exercício físico e 48 avaliou o exercício físico associado às patologias ou desordens clínicas. Além disso, 39 artigos foram encontrados em mais de uma base de dados (figura 1).

**Figura 1.** Fluxograma das etapas de seleção dos estudos.



**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Após a leitura detalhada dos artigos, foram selecionados 10 estudos para a aplicação da estratégia de avaliação do risco de viés, utilizando do método Cochrane risk of bias tool, com o objetivo de avaliar a qualidade dos estudos selecionados e o risco de viés, de acordo com a (figura 2). A exposição dos resultados da suplementação com suco de beterraba e seus efeitos ergogênicos em atletas de elite no exercício descreve os dados: autor, tamanho da amostra, média de idade, altura(m), peso (Kg), dose/tempo, tipo de exercício, tempo de suplementação, concentração de nitrato por dose, tempo de ingestão pré-treino, concentração de nitrato plasmático pós suplementação, efeitos no VO2 máximo e outros efeitos no desempenho.

**Figura 2.** Aplicação da Ferramenta Cochrane de Risco de Viés (Rob 2.0).

LAUSCHEITALL, 2019	MACLEODL, 2015	BOORSMACL, 2014	CARRIKERL, 2016	CERMAKAL, 2012	CHAOUCHL, 2019	MUGGERIDGEL, 2013	PAYÁL, 2021	CHRISTENSENL, 2012	CARRIKERL, 2016
Green	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Green	Green
Green	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Green	Green
Red	Green	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Red	Green
Green	Green	Yellow	Red	Green	Red	Green	Green	Green	Red
Green	Green	Green	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Green	Red	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Red

■ Baixo risco  
■ Algumas preocupações  
■ Alto risco

Fonte: Elaborado pelos autores.

### 3. RESULTADOS

Este estudo avaliou o efeito da suplementação com suco de beterraba nas concentrações de nitrato no plasma, bem como a sua relação com o desempenho de atletas que praticavam exercícios aeróbicos e anaeróbicos. Assim, foram revisados os dados de 105 pessoas, contemplando características como idade, tamanho da amostra, índices de massa corpórea, altura e tipo de exercício, bem como dados de desempenho físico (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização dos participantes dos estudos

<b>Autor</b>	<b>Amostra (n)</b>	<b>Idade (anos) Média ± DP</b>	<b>Altura (m) Média ± DP</b>	<b>Peso (Kg) Média ± DP</b>	<b>Tipo de Exercicio</b>
<i>Rokkedal-Lausch et al. (2019)</i>	12	29,1±7,7	X	X	Aeróbico
<i>Macleod et al. (2016)</i>	11	29,3 ± 5,1	1,81 ± 5,2	75,9 + 6,5	Aeróbico
<i>Boorsma et al. (2014)</i>	8	23,8 ± 5	65,7 ± 7	65,7 ± 7	Aeróbico
<i>Carriker et al. (2016)</i>	10	28 ± 7	X	X	Aeróbico
<i>Cermak et al. (2012)</i>	12	31 ± 3	1,77 ± 0,17	73 ± 2	Anaeróbico
<i>Pawlak- Chaouch et al. (2019)</i>	11	21,7 ± 3,7	1,80 ± 0,07	66,8 ± 8,5	Anaeróbico
<i>Muggeridge et al. (2013)</i>	9	28 ± 8	1,82 ± 0,08	77,7 + 14,1	Anaeróbico
<i>Payá et al.</i>	11	29,2 ± 3,7	1,75 ± 0,06	78,9 ± 5,4	Anaeróbico
<i>Christensen et al. (2013)</i>	10	29 ± 4	1,81 ± 0,07	69 ± 8	Anaeróbico
<i>Carriker et al. (2016)</i>	11	GAA= 24 ± 4 GBA= 23 ± 3	GAA= 1,82 ± 0,04 GBA= 1,78 ± 0,06	GAA= 80,21 ± 9,64 GBA= 80,53 ± 19,18	Anaeróbico

**Legenda:** DP: desvio padrão; GAA: grupo alta aptidão; GBA: grupo baixa aptidão; IMC: índice de massa corporal; Kg: quilogramas; m: metros; aMédia de altura e peso não informado; X = O artigo não apresenta a informação.

Na tabela 2 é possível observar os resultados de dose, tempo de suplementação e horário do pré-treino com suco de beterraba, bem como concentração de nitrato no sangue após intervenção e dados sobre os principais resultados de desempenho.

**Tabela 2.** Características da suplementação com suco de beterraba, parâmetro bioquímico e dados de desenho após intervenção.

Autor/Ano	Tempo (dias)	Dose suplementada [nitrato] (mmol)	Tempo Pré-treino (horas)	Concentração de nitrato plasmático	Efeitos de Vo <sup>2</sup> máx.	Outros efeitos no desempenho
Rokkedal-Lausch et al. (2019)	7	12,4	2,75	Aumentou c (p < 0.001)	Aumentou: (p<0.05)	10 de 11 participantes com elevada potência de saída no contrarrelógio (p=0,019) e 6 de 11 com menor tempo de conclusão (p=0,024).
Macleod et al. (2016)	1	6	2	Aumentou PL: 27,3 µmol/L SB 33 µmol/L	Sem alterações	Sem outros resultados.
Boorsma et al. (2014)	8	19,5 e 13	2,5	Aumentou PL: 37 ± 15 µM SB (aguda): 615 ± 151 SB (crônica): 870 ± 259 µM.	Sem alterações	O desempenho foi melhorado em 5,8 e 5,0 s (aguda) e 7,0 e 0,5 s (crônica) para os dois respondedores.
Carriker et al. (2016)	4	12,8	2,5	Aumentou PL: (0.7 ± 0.3 µM SB: (1.4 ± 1.2 µM) (p < 0,05)	Sem alterações	Níveis de lactato reduzido após a suplementação (p < 0,05)
Cermak et al. (2012)	6	8	2,5	Aumentou: PL: 1,5 ± 0,2 µmol SB: 30,1 ± 1,5 µmol	Diminuiu: (p<0.05)	Concentrações de ácidos graxos livres após o contrarrelógio aumentou (373 ± 57 vs. 286 ± 35
Pawlak-Chaouch et al (2019)	3	11,3	2	Aumentou: PL: 21,41 ± 7,59 µM BR: 91,05 ± 30,01 µM (p<0,01)	Sem alterações	Sem outros resultados.
Muggeridge et al. (2013)	1	5	3	Aumentou: PL: 39.1 ± 3.5 µM, SB 150.5 ± 9.3 µM, (P<0.001)	Sem alterações	Redução da pressão sistólica (p = 0.041) e diastólica (P = 0.164). 8 dos 9 participantes foram mais rápidos
Serra-Payá et al. (2021)	1	12,8	3	Aumentou: PL: 31.15 µM SB: 397.63 µM (p < 0.001).	Aumentou (p<0.05)	Melhorou o PetCO <sub>2</sub> (3,1%)
Christensen et al. (2013)	6	11	3	Aumentou: PL: 41 ± 10 µM SB: 147 ± 102 µM	Sem alterações	Sem outros resultados
Carriker et al. (2016)	1	12,8	2,5	Aumentou: PL: 0.7 ± 0.3 µM SB: 1.4 ± 1.2 µM (p < .05).	Sem alterações	Reduziu o lactato no sangue (p < .05).

**Legenda:** Km: quilômetro; mmol: milimol; µmol: micromol; PetCO<sub>2</sub>: pressão expiratória final de dióxido de carbono; PL: placebo; s: segundos; SB: suco de beterraba; µM: micrômetro; VE: ventilação; VO<sub>2</sub>: volume de oxigênio; vs: versos

<sup>b</sup>Concentração após suplementação e antes do exercício físico; <sup>c</sup>O estudo não disponibiliza a concentração exata, apenas o intervalo, visto que o gráfico que representa os dados é do tipo dispersão.

## 4. DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a suplementação com suco de beterraba, as concentrações de nitrato no plasma e o desempenho em modalidades de exercícios aeróbicos e anaeróbicos, contemplando 10 estudos no qual foram avaliadas 105 pessoas que receberam de 5 a 19,5 mmol/dia de nitrato. Os resultados obtidos mostram que o suco de beterraba rico em nitrato eleva a biodisponibilidade do óxido nítrico por meio da via nitrato-nitrito-óxido nítrico, o que por consequência leva ao aumento da vasodilatação e regulação da respiração celular (Stander *et al.*, 2021). Todavia, torna-se necessário a comparação dos efeitos dessa suplementação nas concentrações de nitrato no plasma e as consequências no desempenho esportivo.

Os estudos que evidenciaram melhoria de desempenho no exercício aeróbico estão diretamente associados à elevação das concentrações de nitrato no plasma. Esse fato pode ser justificado devido a capacidade do óxido nítrico de gerar economia de moléculas de ATP em razão do seu potencial de reduzir a velocidade com a qual as pontes cruzadas se desacoplam e pela menor degradação de fosfocreatina (PCr), consequentemente acumulando menos ADP e fosfato intracelular (Pi), melhorando o processo de contração muscular e amenizando o consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>) no processo de fosforilação oxidativa (Ghiarone *et al.*, 2014).

O consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub> máx) trata-se de uma das principais variáveis relacionadas a aptidão aeróbica em saúde e condicionamento físico. Sua definição está associada a mais elevada taxa de oxigênio atmosférico que é captada, transportada e utilizada durante um exercício exaustivo. Os aspectos que podem interferir no VO<sub>2</sub> máx são principalmente os fatores antropométricos, morfológicos e fisiológicos, como massa corporal, estatura, débito cardíaco máximo, volume muscular e volume sistólico máximo (Braz *et al.*, 2020).

Vale ressaltar que nitrato e nitrito podem ser sintetizados por vias endógenas no organismo ou adquiridos por meio da dieta. Os níveis considerados normais de nitrato no plasma encontram-se em torno de 20-40 µM, enquanto as concentrações de nitrito são menores (50-1000nM), sendo que o consumo dietético e treino podem aumentar as concentrações dessas substâncias nesses níveis (Santinoni, 2014). Destaca-se que alimentos de origem vegetal como

espinafre, alface e beterraba representam as principais fontes de nitrato (com médias superiores a 1000mg/Kg) (Silva *et al.*, 2020).

Além de ser um tubérculo de fácil acesso, a beterraba também é versátil quanto às formas nas quais pode ser preparada para o consumo, podendo ser ingerida cozida, in natura, em conserva ou em forma de suco. Este último vem sendo cada vez mais utilizado na suplementação, por apresentar uma alta concentração de NO<sub>3</sub>, já que preserva as suas propriedades por conta de seu processamento mínimo (Paula *et al.*, 2017) sendo apontado pelo Instituto Australiano de Esporte 2021 como um suplemento com alto nível de evidência na melhoria do desempenho de atletas (Barbosa *et al.*, 2022).

Em virtude disso, a suplementação com suco de beterraba pode ser utilizada como uma estratégia em potencial, por apresentar alta concentração de nitrato, sendo o mesmo absorvido na circulação sanguínea, e após ser secretado pelas glândulas salivares é reduzido a nitrito na boca. No estômago, essa substância é convertida a óxido nítrico, que atuará na parede do endotélio de vasos sanguíneos melhorando a performance (Anjos *et al.*, 2021).

O nitrato alcança o seu pico de concentração no plasma depois de 1-2 horas após a ingestão. Algumas enzimas, nutrientes e proteínas como a desoxi-hemoglobina, a xantina oxidase, polifenóis e ascorbato podem catalisar no sangue e tecidos a redução de um elétron do nitrito para o NO. Além disso, a quantidade de nitrato inorgânico nos alimentos pode variar de acordo com o método e região de cultivo e a qualidade do solo (Loureiro, Santos, 2017).

É importante destacar que todos os estudos foram conduzidos em atletas do sexo masculino. Os grupos foram aconselhados a replicar as suas dietas nos dias subsequentes aos testes e evitar o uso de enxaguantes bucais e álcool, para impedir que ocorram possíveis interferências destes componentes na produção de NO por meio do NO<sub>3</sub> proveniente da dieta (MacLeod *et al.*, 2016).

Dos estudos que avaliaram os efeitos da suplementação aguda de beterraba, Carriker *et al.* (2016), Muggeridge *et al.* (2013) e Serra-Payá *et al.* (2021) apresentaram resultados relacionados aos efeitos ergogênicos como redução da pressão sistólica, diminuição do tempo de finalização do exercício e melhoria da pressão expiratória final de dióxido de carbono. Tais melhorias podem ser explicadas tendo o nitrato como um possível responsável, já que o

mesmo, quando convertido em óxido nítrico, auxilia na vasodilatação e melhora a oxigenação, levando mais sangue para os músculos (Caixeta *et al.*, 2022).

Neste sentido, alguns dos testes que avaliaram a suplementação crônica do suco de beterraba nos exercícios anaeróbicos, como os de Rokkedal-Lausch *et al.* (2019), Boorsma *et al.* (2014), Cermak *et al.* (2012), evidenciaram a redução de ácidos graxos livres, aumento da potência e do tempo de conclusão do exercício. Esta melhoria pode ser explicada pelo fato de esforços anaeróbicos utilizarem mais fibras musculares do tipo II (de contração rápida) para a realização de exercício de explosão, sendo que o NO é capaz de elevar a liberação do cálcio do sarcoplasma, atenuando assim a degradação de fosfocreatina (PCr). Isso leva a diminuição do gasto de adenosina trifosfato (ATP) e aumenta a ressíntese de PCr, tendo como consequência uma maior resistência e força muscular.

Carriker *et al.* (2016a), e Carriker *et al.* (2016b), observaram diminuição do acúmulo de lactato intramuscular, que pode ter como causa o atraso na produção dessa substância por conta da diminuição da quebra de PCr e do consumo de oxigênio, contribuindo com a manutenção do pH e melhorando o processo de contração muscular, o que repercute positivamente na performance (Guerra *et al.*, 2022).

Com relação ao VO<sub>2</sub> máx, os estudos de Rokkedal-Lausch *et al.* (2019) e Serra-Payá *et al.* (2021) mostraram aumento deste fator, o que consiste em melhora da capacidade cardiorespiratória e conseqüentemente melhora do desempenho. Esses resultados podem ser provenientes do poder do NO<sub>3</sub>- de diminuir o uso de ATP para produzir uma mesma intensidade de força, resultando em uma maior eficiência na contratilidade do músculo, ademais melhorando a atividade da fosforilação oxidativa. Sendo assim, a beterraba tem demonstrado ser capaz de promover a diminuição do consumo de oxigênio em níveis iguais de esforço em testes de contrarrelógio e até a exaustão em atletas (Fernandes *et al.*, 2017). Uma menor dose do suplemento e o fato de os participantes do estudo de Macleod *et al.* (2016) serem aerobicamente mais treinados, quando comparados com os participantes do estudo de Cermak *et al.* (2012), pode ser uma possível justificativa para os resultados do VO<sub>2</sub> ser reduzido neste último.

Levando em consideração a dose de nitrato consumida por dia, os resultados demonstraram que tanto doses menores como 5 mmol aplicada no

teste de Muggeridge *et al.* (2013), como doses maiores de 19,5 mmol utilizada nos testes de Boorsma *et al.* (2014), resultaram em efeitos ergogênicos após a suplementação, demonstrando que a relações dose-resposta ainda não estão bem elucidadas. Além disso, alguns estudos demonstram que atletas pouco treinados ou pessoas destreinadas são mais sensíveis aos efeitos desse fitoquímico quando comparados com atletas de elite, como foi demonstrado no estudo de Boorsma *et al.* (2014) e Carriker *et al.* (2016). Isso pode ser explicado pela elevada atividade do óxido nítrico sintase (NOS) nos indivíduos bem treinados, tornando a via nitrato-nitrito-óxido nítrico menos relevante para produzir óxido nítrico. Ademais, esse público pode apresentar maiores quantidades de NO<sub>2</sub>-plasmático, quando comparados com indivíduos menos treinados e sedentários, diminuindo a resposta a uma dose padrão de NO<sub>3</sub>- (Rojas-Valverde *et al.*, 2021)

Analisando as tabelas é possível concluir que não há resultados conclusivos relacionados a melhora do desempenho físico por meio da suplementação com suco de beterraba. O fato de os testes de esforço e as doses não terem sido padronizados para avaliar os resultados, reforçam essa ideia. Apesar disso, a maioria dos estudos avaliados observou aumento nos níveis de nitrato plasmático após a suplementação, comprovando a capacidade de elevação desse componente no corpo humano (Caixeta *et al.*, 2022). Já com relação as limitações, destaca-se a não padronização a respeito dos métodos utilizados antes da realização dos testes, como a limitação do consumo de alimentos ricos em nitrato adotados apenas por alguns estudos, além do fato dos estudos não avaliarem o consumo de calorias e micronutrientes, visto que estes possuem papel fundamental no desempenho de exercícios aeróbicos e anaeróbicos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, a análise dos estudos realizados em todos os modelos de testes empregados demonstra que os protocolos de suplementação utilizados foram de doses de 1 a 8 dias, com concentrações entre 5 a 19,5 mmol/dia de nitrato. Ademais, a maioria dos estudos evidenciou melhora no desempenho com o suco de beterraba, seja por meio da suplementação aguda ou crônica. O aumento das concentrações de nitrato no plasma também foi uma das características evidenciadas na maioria dos testes. É importante destacar que

esses resultados devem ser interpretados com cautela, já que a ausência de padronização para a realização dos estudos torna os resultados imprecisos quanto aos efeitos ergogênicos. Logo, é possível sugerir que o suco de beterraba melhora o desempenho de atletas em exercícios aeróbicos e anaeróbicos, porém a realização de mais testes com dose, tempo e métodos padronizados são importantes para um resultado mais fidedigno.

## REFERÊNCIAS

ANJOS, A. F. *et al.* Óxido Nítrico e o Aumento do Desempenho nas Atividades Físicas com a Suplementação de Origem Vegetal. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, p. 1-11, 2021.

BARBOSA, L. F. *et al.* O efeito da suplementação com suco de beterraba na performance durante o exercício aeróbio: uma breve revisão. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 16, n. 98, p. 229-238, 2022.

BOORSMA, R. K.; WHITFIELD, J.; SPRIET, L. L. Beetroot Juice Supplementation Does Not Improve Performance of Elite 1500-m Runners. **Department of Human Health and Nutritional Sciences**, v. 46, n. 12, p. 2326–2334, 2014.

BRAZ, T. V. *et al.* O consumo máximo de oxigênio possui relação com a espessura muscular do reto femoral e vasto lateral de homens saudáveis? **Revista Brasileira Ciência em Movimento**. v.28 n. 3 p. 135-148, 2020.

CAIXETA, I. V. P. *et al.* A. Efeito ergogênico da suplementação do suco de beterraba no exercício físico. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, p. 1-12, 2022.

CARRIKER, C. R. *et al.* Effect of Acute Dietary Nitrate Consumption on Oxygen Consumption During Submaximal Exercise in Hypobaric Hypoxia. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 26, p. 315-322, 2016.

CARRIKER, C. R. *et al.* Nitrate-containing beetroot juice reduces oxygen consumption during submaximal exercise in low but not high aerobically fit male runners. **Journal of Exercise Nutrition and Biochemistry**, v. 4, n: 20, p. 27-34, 2016.

CECLU, L.; NISTOR, O.V. Red Beetroot: Composition and Health Effects – A Review. **Journal of Nutritional Medicine and Diet Care**, v. 6, n. 1, p. 2, 2020.

CERMAK, N. M.; GIBALA, M. J.; LOON, L. J. C. Nitrate Supplementation's Improvement of 10-km Time-Trial Performance in Trained Cyclists. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v.22, p. 64-71, 2012.

CHRISTENSEN, P. M.; NYBERG, M.; J. BANGSBO, J. Influence of nitrate supplementation on VO<sub>2</sub> kinetics and endurance of elite cyclists. **Scandinavian Journal Medicine & Science in Sports**, v.23, p. 21-31, 2013.

CONFORTIN, F.G.; LUDWIG, C.; WERNKE K. Uso de suplementos alimentares por atletas das categorias de base da associação chapecoense de futebol. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v.11, n. 68, p. 1076, 2018.

FERNANDES, A. R. *et al.* Eficiência do Nitrato no Desempenho de Nadadores da Categoria Master de Endurance no Município de São Paulo. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, n. 11, n. 66, p. 321-326, 2017.

GHIARONE, T. *et al.* Suplementação de nitrato e sua relação com a formação de óxido nítrico e exercício. **Revista Acta Brasileira do Movimento Humano**. v. 4 n. 4, p. 103-135, 2014.

GUERRA, C. V. *et al.* Nitrato derivado do suco de beterraba e suas influências no exercício de alta intensidade: uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 16, n. 97, p. 107-117, 2022.

GUERRA, I.; BEISEK S.; ALVES L. **Estratégias de nutrição e Suplementação No Esporte**, n. 3, p. 180, 2015.

LOUREIRO, L. L.; SANTOS G. B. Nitrato: suplementação, fontes dietéticas e efeitos na performance. **Revista Brasileira de Nutrição Funcional**, v.17, n. 71, p. 7-16, 2017.

MACLEOD, K. E. *et al.* Acute Beetroot Juice Supplementation Does Not Improve Cycling Performance in Normoxia or Moderate Hypoxia. *New York University*, v. 25, n 4, p. 359-366, 2016.

MUGGERIDGE, D. J. *et al.* Single Dose of Beetroot Juice Enhances Cycling Performance in Simulated Altitude. **American College of Sports Medicine**, v. 46, n. 1, p. 146-150, 2013.

NABUCO, H.C.G.; RODRIGUES, V.B.; PAVAGNANI, C.F.C. Fatores associados ao uso de suplementos alimentares entre atletas: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 22, n.5, p. 413, 2016.

PAULA, A. I. S. *et al.* O uso da beterraba como vasodilatador em praticantes de atividades físicas, **Revista Linguagem Acadêmica**, v. 7, n. 5, p. 77-84, 2017.

PAWLAK-CHAOUCH, M. P. *et al.* Beetroot Juice Does Not Enhance Supramaximal Intermittent Exercise Performance in Elite Endurance Athletes. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 38, n. 8, p. 729-738, 2019.

ROJAS-VALVERDE, D. *et al.* Effectiveness of beetroot juice derived nitrates supplementation on fatigue resistance during repeated-sprints: a systematic review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 61, n. 20 p. 3395-3406, 2021.

ROKKEDAL-LAUSCH, T. *et al.* Chronic high-dose beetroot juice supplementation improves time trial performance of well-trained cyclists in normoxia and hypoxia. **Nitric Oxide**, v. 1, n. 85, p. 44-52, 2019.

SANTINONI, E. Efeitos de nitritos e nitratos no rendimento esportivo. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica Funcional**, v. 14, 61, p. 15-28, 2014.

SANTOS, C. M. C.; PIMENTA, C. A. M; NOBRE, M. R. C. A estratégia pico para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v.15, n. 3, p. 23, 2007.

SANTOS, M.A.A.; SANTOS R.P. Uso de suplementos alimentares como forma de melhorar a performance nos programas de atividade física em academias de ginástica. **Revista Paulista de Educação Física**, v.16, n. 2, p. 174, 2002.

SERRA-PAYÁ, N. *et al.* The Relationship between Resistance Exercise Performance and Ventilatory Efficiency after Beetroot Juice Intake in Well-Trained Athletes. **Nutrients**, v. 13, n. 4, p. 1-15, 2021.

SILVA, A. J. C. *et al.* Efeitos da Suplementação de Suco de Beterraba Sobre o Desempenho em Exercícios Anaeróbicos. **Revista UNINGÁ**, v. 57, n. 3, p.71- 84, 2020.

SILVA, J. C. L. *et al.* Suplementação de Nitrato no Desempenho Durante Exercício Intermitente de Alta Intensidade: Uma Revisão da Literatura. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 16, n. 96, p. 53-62, 2022.

STANDER, Z. *et al.* Beetroot juice: a suitable post-marathon metabolic recovery supplement?. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 18, n. 72, p. 1-10, 2021.

SUNTANUN, R.F.S. *et al.* Influência da ingestão do suco de beterraba (*Beta vulgaris* L.) sobre o controle da pressão arterial. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.4, p. 34685, 2021.

## **CONDIÇÕES DE INSEGURANÇA ALIMENTAR E DESNUTRIÇÃO DE CRIANÇAS *YANOMAMI*: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

**CONDITIONS OF FOOD INSECURITY AND MALNUTRITION OF CHILDREN *YANOMAMI*: AN INTEGRATIVE REVIEW**

**Pedro Lucas dos Santos Coelho**

Nutricionista, Centro Universitário Paraíso, Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.

**Bianca Mickaela Santos Chaves**

Mestranda em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

**Sarah Ângelo Diniz Melo**

Mestranda em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

**Stéfany Rodrigues de Sousa Melo**

Doutora em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

# RESUMO

Os *Yanomami* dependem da integridade de seus territórios para garantir uma alimentação adequada e que respeite sua cultura, já que as principais formas de obtenção de alimentos são por meio de caça, pesca e plantio. Contudo, esse equilíbrio tem sido ameaçado por ações externas, como a mineração ilegal, que destrói o ecossistema necessário para a subsistência dos indígenas. Diante disso, o objetivo desse estudo foi abordar as condições de insegurança alimentar das crianças *Yanomami* por meio de uma revisão integrativa. Foram examinados artigos científicos publicados nas bases de dados periódicos CAPES, PubMed, SciELO e BVS, utilizando descritores específicos e critérios rigorosos de inclusão e exclusão. Dos 82 estudos inicialmente identificados, seis foram selecionados para análise. Os resultados evidenciaram que a insegurança alimentar na comunidade *Yanomami* está diretamente relacionada à invasão territorial por garimpeiros ilegais, à contaminação dos recursos naturais por mercúrio e à interrupção de práticas tradicionais de subsistência, como caça, pesca e agricultura. Constatou-se um aumento, ainda que parcial, no consumo de alimentos ultraprocessados e na dependência de cestas básicas, bem como uma alta prevalência de desnutrição infantil, nanismo e anemia. Conclui-se que a insegurança alimentar dos *Yanomami* é agravada por fatores estruturais, ambientais e socioculturais, exigindo políticas públicas eficazes, integradas e culturalmente sensíveis para garantir a soberania alimentar e a saúde dessa população indígena.

**Palavras-chave:** *Yanomami*. Insegurança Alimentar. Desnutrição. Garimpo Ilegal. Saúde Nutricional.

## 1. INTRODUÇÃO

A Segurança Alimentar é caracterizada pelo acesso a alimentos seguros e nutritivos e, sempre disponíveis para atender às necessidades alimentares e nutricionais do indivíduo, contribuindo para a manutenção e promoção da saúde. Contudo, mesmo com o progresso das políticas públicas, o Brasil ainda se depara com obstáculos para assegurar esse direito a todos os cidadãos, particularmente, aqueles em condições de vulnerabilidade social, como os indígenas. A limitação do acesso a alimentos resulta em várias consequências, impactando aspectos econômicos, sociais e, principalmente, biológicos, comprometendo a saúde e o progresso humano. A adoção de ações efetivas para fomentar a inclusão social e assegurar o acesso a uma alimentação segura para todos é uma ação crucial (Athila e Leite, 2020).

Segundo a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar – EBIA, a insegurança alimentar é categorizada em três graus de severidade, o primeiro estágio é a insegurança alimentar leve, marcada pela dúvida sobre o acesso a alimentos no futuro, além da má qualidade dos alimentos resultante de ações que buscam garantir a disponibilidade de alimentos. O segundo estágio é a insegurança alimentar moderada, caracterizada por uma diminuição no consumo de alimentos entre os adultos e/ou alteração nos hábitos alimentares devido à escassez de alimentos. Por fim, a insegurança alimentar grave que surge quando há uma diminuição no consumo de alimentos por todos os membros da família, inclusive das crianças, podendo incluir experiência de fome (Brasil, 2014).

No início de 2023, tornou-se notícia a crise sanitária na terra Indígena *Yanomami*, marcada pela insegurança alimentar, desnutrição e óbitos, decorrentes do garimpo ilegal. A invasão e grilagem de suas terras por garimpeiros ilegais trazem consigo a contaminação de recursos naturais, o que prejudica a oferta de alimentos tradicionais e nutritivos da comunidade e, conseqüentemente, causando a desnutrição nesse público. A redução do acesso aos alimentos entre esses indivíduos faz com que a insegurança alimentar aumente, o que resulta em consequências, como o comprometimento da saúde nutricional (Martins-Filho *et al.*, 2023).

Os *Yanomami* habitam uma área mais isolada da Amazônia brasileira e venezuelana, e dependem da integridade de seus territórios para garantir uma

alimentação adequada e que respeite sua cultura, já que as principais formas de obtenção de alimentos são por meio de caça, pesca e plantio. Contudo, esse equilíbrio tem sido ameaçado por ações externas, como a mineração ilegal, que destrói o ecossistema necessário para a subsistência das crianças *Yanomami* (Lobo e Cardoso, 2023).

Diante do agravamento das condições de vida na Terra Indígena *Yanomami*, torna-se essencial analisar os fatores que comprometem sua segurança alimentar e saúde nutricional. Compreender a vivência diária dessa população permite identificar os obstáculos à oferta de alimentos e suas complicações. Conforme destaca Garbe (2023), o próprio Estado brasileiro, entre 2019 e 2022, negligenciou deliberadamente a assistência aos *Yanomami*, fragilizando políticas públicas essenciais, o que resultou em mortes evitáveis por desnutrição, malária e pneumonia.

Mediante o exposto, este estudo propõe descrever de forma detalhada as condições de insegurança alimentar e desnutrição enfrentadas pelas crianças *Yanomami*, com ênfase no impacto direto de ações externas, em especial do garimpo ilegal. Busca-se evidenciar como a contaminação dos rios, a escassez de alimentos tradicionais e a degradação ambiental comprometem a alimentação e a saúde infantil. A pesquisa, inserida no campo da nutrição, pretende oferecer uma compreensão mais aprofundada das consequências socioambientais para a segurança alimentar dessa população. Embora existam estudos prévios que abordem os efeitos do garimpo sobre os *Yanomami*, como o de Souza e Júnior (2022), ainda se faz necessária uma análise mais específica de suas repercussões sobre o estado nutricional das crianças.

Portanto, compreender de que forma esses fatores influenciam a segurança alimentar das crianças *Yanomami* é fundamental para a formulação de políticas públicas que visem mitigar os efeitos da exploração ilegal e garantir condições alimentares adequadas. Apesar de existirem estudos como o de Martins-Filho *et al.* (2023), que analisam as consequências da mineração em comunidades indígenas, ainda há uma carência de pesquisas que abordem, de maneira integrada e com foco específico, os impactos dessas ações sobre a alimentação e o estado nutricional das crianças *Yanomami*. Assim, este estudo busca ampliar

o conhecimento existente, oferecendo uma análise detalhada sobre os efeitos da degradação ambiental na saúde nutricional desse povo.

## **2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **2.1 Caracterização do estudo**

Este é um estudo de natureza descritiva, desenvolvido por meio de uma revisão integrativa, seguindo os critérios metodológicos propostos por Whittemore e Knafl (2005). Essa abordagem permite a inclusão de diferentes tipos de estudos, possibilitando uma análise ampla e aprofundada do tema. A pesquisa buscou abordar o impacto de atividades externas, como o garimpo ilegal, sobre a saúde nutricional de crianças indígenas Yanomami. A busca pelos estudos foi conduzida de fevereiro a maio de 2025, sem limite quanto ao ano de publicação dos estudos e após a seleção dos artigos, os dados foram sintetizados e analisados para fundamentar as conclusões deste estudo.

### **2.2 Descritores e bases de dados utilizadas**

Os descritores utilizados para a pesquisa incluíram: "Insegurança Alimentar" OR "Fome" AND "Indígenas" OR "Yanomami". A busca foi feita nas bases de dados, periódicos CAPES, PubMed (NLM - *National Library of Medicine*), SciELO (*Scientific Electronic Library Online*) e na BVS (Biblioteca Virtual em Saúde). Esses termos foram fundamentais para a busca e seleção dos artigos relevantes, garantindo que a revisão bibliográfica abordasse os aspectos essenciais do tema proposto.

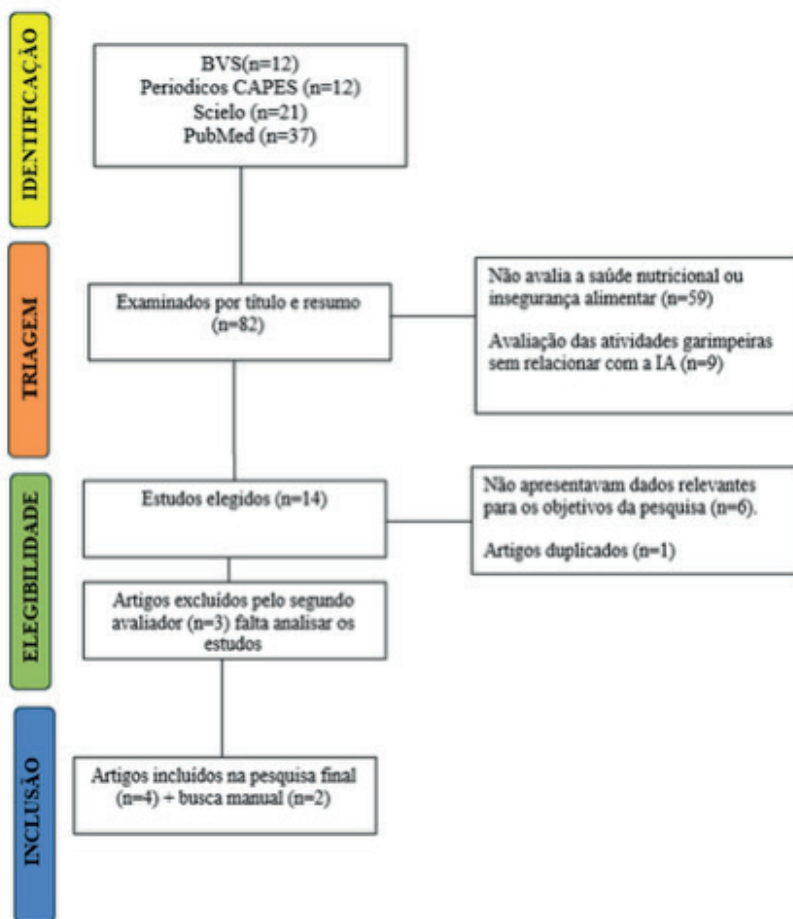
### **2.3. Critérios de inclusão e exclusão**

Os critérios de inclusão foram cuidadosamente estabelecidos para garantir a relevância e qualidade da pesquisa. Foram selecionados apenas artigos científicos que avaliassem a insegurança alimentar em comunidades indígenas, com ênfase na comunidade *Yanomami*. Foram excluídos artigos que não tratavam da comunidade *Yanomami* ou que discutissem questões sociais sem relacionar tal fato com a nutrição, artigos de revisão e monografias. Não foram excluídos estudos de acordo com o ano de publicação.

## 2.4. Seleção e Interpretação dos dados

A análise dos dados foi feita de maneira qualitativa, no qual após a aplicação dos critérios de elegibilidade (figura 1) os estudos selecionados abordavam as consequências das atividades externas na saúde nutricional dos *Yanomami*. A leitura crítica desses textos permitiu identificar padrões e lacunas de conhecimento, o que, por sua vez, poderá construir uma visão mais clara sobre a insegurança alimentar enfrentada pela comunidade e os desafios que surgem com o garimpo ilegal e outras atividades.

Figura 1 - Fluxograma das etapas de seleção dos estudos.



### **3. RESULTADOS**

Esta análise avaliou seis estudos que relacionaram a prática de garimpo ilegal com a saúde de crianças Yanomami. A tabela 1 apresenta as informações referentes a autores, objetivos, caracterização da metodologia, principais resultados e conclusão dos artigos selecionados para esta pesquisa.

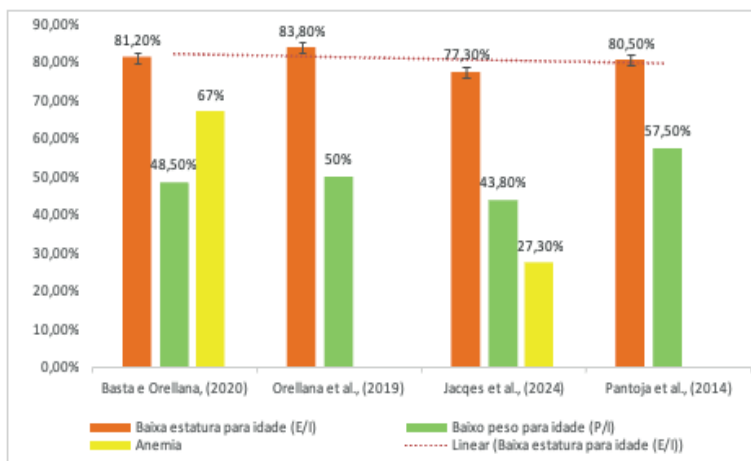
**Tabela 1 - Síntese dos artigos para a revisão integrativa.**

<b>Autoria (ano)</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Principais resultados</b>	<b>Conclusão</b>
<b>Basta e Orellana, (2020)</b>	Avaliar os determinantes sociais da desnutrição de crianças indígenas de até 5 anos de idade em oito aldeias inseridas no Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI) <i>Yanomami</i>	Estudo transversal, com coleta de dados antropométricos, laboratoriais e entrevista. n= 304 crianças - 0 a 5 anos.	81,2% com baixa estatura para idade, 48,5% baixo peso para idade e 67,8% com anemia. A pesquisa reconhece que as condições socioambientais, agravadas pela atividade garimpeira, comprometem diretamente a saúde infantil.	O estudo evidencia um quadro crítico de desnutrição e anemia, associado à vulnerabilidade social e insegurança alimentar persistente.
<b>Orellana et al., (2019)</b>	Avaliar o estado nutricional de crianças e mulheres indígenas <i>Yanomami</i> e elucidar fatores associados.	Estudo transversal realizado em 17 aldeias da Terra Indígena <i>Yanomami</i> , com coleta de dados antropométricos. n= 74 crianças - 0 a 60 meses.	83,8% das crianças tinham baixa estatura e 50% baixo peso, com associação entre estatura materna e infantil, agravada pela contaminação por mercúrio do garimpo.	O estudo evidencia uma grave situação nutricional e insegurança alimentar crônica.
<b>Moraes et al., (2023)</b>	Caracterizar o perfil alimentar de crianças indígenas <i>Yanomami</i> segundo o grau de processamento dos alimentos e seus fatores associados.	Estudo transversal, utilizando aplicação de inquérito alimentar e avaliação antropométrica. n= 251 crianças - 6 a 59 meses.	Cerca de 93% das crianças avaliadas consumiam alimentos in natura ou minimamente processados, enquanto 32% apresentavam consumo de ultraprocessados, evidenciando os efeitos da elevada vulnerabilidade socioambiental e da persistente insegurança alimentar.	O padrão alimentar está associado a local de residência, refletindo desigualdades e influências externas na alimentação infantil indígena.
<b>Jacques et al., (2024)</b>	Avaliar os níveis de mercúrio e o estado nutricional de crianças <i>Yanomami</i> expostas à contaminação por peixes contaminados.	Estudo transversal observacional, utilizando avaliação antropométrica e laboratorial. n= 120 crianças - 0 a 12 anos.	Entre as crianças, 43,8% apresentam déficit de peso para a idade e 77,3% déficit de altura para a idade. A prevalência de anemia é de 27,3%, com leve predominância entre meninas (29,4%) em comparação aos meninos (25,4%), 79,4% apresentaram níveis de mercúrio no cabelo acima de 2,0 µg/g, ultrapassando o limite seguro estabelecido pela OMS.	A exposição ao mercúrio, resultado do garimpo ilegal, compromete gravemente o crescimento, a saúde e o desenvolvimento infantil da população <i>Yanomami</i> .
<b>Verhagen et al., (2013)</b>	Avaliar a relação entre infecções parasitárias, desnutrição e anemia em crianças <i>Yanomami</i> na Venezuela.	Estudo transversal comparativo, utilizando avaliação antropométrica e parasitológica. n= 390 crianças e adolescentes - 4 a 16 anos.	A desnutrição infantil atingiu 84%, superando as taxas observadas no Delta do Orinoco e no Estado de Carabobo. Além disso, 24% das crianças apresentavam anemia e observou-se alta prevalência de parasitoses intestinais, como giardíase e ancilostomíase.	Parasitoses agravam a desnutrição e a anemia em crianças <i>Yanomami</i> .
<b>Pantoja et al., (2014)</b>	Analisar a cobertura do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional Indígena (SISVAN-I).	Estudo transversal descritivo, utilizando avaliação antropométrica e análise de dados secundários provenientes do SISVAN-I. n > 5.000 crianças - 0 a 5 anos.	Observou-se que 80,5% das crianças apresentavam baixa estatura, 57,5% baixo peso, 8,4% magreza e 5,5% sobrepeso. Os dados refletem o impacto do garimpo, que ocasionou intensa desordem social, elevação da mortalidade e aumento dos casos de malária.	Há um cenário crítico de desnutrição infantil; mesmo com baixa cobertura, o SISVAN-I revelou a gravidade do problema.

Fonte: Autor, 2025.

Os indicadores nutricionais de crianças *Yanomami* com base em diferentes estudos, evidenciando altas prevalências de baixa estatura para idade (E/I), variando de 77,3% a 83,8%, o que caracteriza um padrão consistente de desnutrição crônica e são apresentados na figura 3. Os dados de baixo peso para idade (P/I) variaram entre 43,8% e 57,5%, e os índices de anemia alcançaram até 67% nas amostras avaliadas. Esses resultados indicam a permanência de um quadro de insegurança alimentar com impactos diretos sobre o estado nutricional infantil.

**Figura 3** - Prevalência de baixa estatura para idade (E/I), baixo peso para idade (P/I) e anemia em crianças Yanomami, segundo diferentes estudos realizados entre 2014 e 2024.



**Fonte:** Elaborado pelo autor com base em Basta e Orellana, (2020), Orellana *et al.* (2019), Jacques *et al.* (2024) e Pantoja *et al.* (2014).

## 4. DISCUSSÃO

A partir da análise dos artigos selecionados, foi possível observar que as pesquisas abordaram as principais questões relacionadas à insegurança alimentar de crianças *Yanomami*, cumprindo os objetivos definidos por este estudo. A discussão busca correlacionar os resultados encontrados com os determinantes sociais, ambientais e culturais que contribuem para a insegurança alimentar dessa população e suas consequências na saúde nutricional das crianças da etnia *Yanomami*.

A seguir, são discutidos os principais pontos identificados nos estudos analisados, a fim de aprofundar a compreensão sobre a temática abordada. Os resultados encontrados destacam que a fome vivenciada pelo povo *Yanomami* não é resultado de fatores naturais ou acidentais, mas sim resultante de múltiplos fatores estruturais e históricos que comprometem sua autonomia e cultura alimentar desse povo (Dolce e Borges 2024).

Conforme demonstram os resultados, a insegurança alimentar vivenciada por essas crianças está diretamente relacionada à degradação ambiental provocada por invasões territoriais e pela atividade garimpeira ilegal. A presença de mercúrio nos rios, resultante dessa atividade, compromete diretamente recursos naturais essenciais à subsistência, como a pesca e o cultivo agrícola. Dessa forma, a fome vivenciada não é apenas resultado da escassez de alimentos, mas também da perda da autonomia alimentar e da privação dos recursos naturais indispensáveis à sobrevivência do povo *Yanomami* (Basta e Orellana, 2020; Orellana *et al.*, 2019). No entanto, destaca-se que Orellana *et al.* (2019) não avaliaram amostras de contaminação dos rios.

O estudo de Miranda *et al.* (2024) reforça essa visão de forma relevante ao evidenciar a gravidade dos impactos do garimpo ilegal sobre a segurança alimentar, uma vez, que, a contaminação de rios por mercúrio, resultante da mineração ilegal, reduz drasticamente a oferta de peixes e afasta animais de caça, comprometendo as principais fontes de alimento da comunidade. Um dado particularmente alarmante é a ocorrência de 30 mortes por fome no subgrupo *Sanöma* em 2022, diretamente associadas à presença de garimpeiros em suas terras. Além da escassez alimentar, a literatura relaciona o garimpo a outros danos estruturais, como a disseminação de doenças infectocontagiosas, degradação ambiental e intensificação de conflitos violentos (Fontes, 2022; Freitas e Bühring, 2023).

Além dessas pressões externas, a omissão e a atuação deficiente do Estado Brasileiro contribuíram para o agravamento da crise alimentar enfrentada pelos *Yanomami*. A ausência de fiscalização adequada nas terras indígenas, a flexibilização de políticas ambientais e a demora na implementação de ações emergenciais, favoreceram a expansão de atividades ilegais, como o garimpo, e comprometeram a soberania alimentar da comunidade. A falta de estratégias

de proteção territorial e de políticas adaptadas às especificidades socioculturais ampliou a vulnerabilidade da população, expondo-a não apenas à escassez de alimentos, mas também à insegurança sanitária e à violação de direitos fundamentais (Dolce e Borges, 2024; Miranda *et al.*, 2024).

Com isso, a redução da oferta de alimentos tradicionais afeta diretamente a ingestão nutricional adequada das crianças. Os estudos apontam para um aumento no consumo de alimentos ultraprocessados como consequência da escassez de alimentos habituais. Moraes *et al.*, (2023) analisaram o perfil alimentar de 251 crianças indígenas de 6 a 59 meses da Amazônia brasileira, por meio de inquéritos alimentares e avaliação antropométrica. Os dados revelaram que, embora a maioria das crianças consumam predominantemente alimentos *in natura* e, minimamente processados como raízes, frutas, castanhas e peixes, uma parcela expressiva (32%) já apresenta consumo de ultraprocessados, como biscoitos, sucos industrializados e refrigerantes. Os autores mostram que essa introdução gradual de produtos industrializados é reflexo direto da redução no acesso a alimentos tradicionais, provocada pela degradação ambiental e pela violação do território. O estudo ainda relaciona o padrão alimentar a fatores como local de residência e estatura materna, evidenciando desigualdades estruturais que moldam os hábitos alimentares.

Essa mudança na dieta tradicional compromete o equilíbrio nutricional das crianças, uma vez que, a base alimentar original não apenas garante o suprimento de nutrientes essenciais, mas também está ligada ao modo de vida e à identidade cultural desse povo. A degradação ambiental provocada pela atividade garimpeira, tanto legal quanto ilegal, reduz a disponibilidade de alimentos típicos, afetando diretamente a saúde nutricional da população. Esse cenário agrava os quadros de desnutrição, especialmente entre crianças e idosos, e contribui para o aumento de enfermidades associadas à baixa ingestão calórica e de nutrientes essenciais. Essa realidade reflete um processo de substituição forçada da alimentação tradicional por práticas assistencialistas, o que evidencia o enfraquecimento da autonomia alimentar e cultural dos *Yanomami* (Stolz, Silva e Costa, 2023).

No que se refere às doenças nutricionais que afetam os menores *Yanomami*, observa-se que os impactos da insegurança alimentar sobre a saúde são

especialmente severos entre as crianças. Os dados apresentados por Jacques *et al.* (2024) revelam um cenário preocupante de desnutrição crônica no qual 77,3% das crianças avaliadas apresentavam baixa estatura e 43,8% apresentavam peso inferior ao adequado para a idade. A prevalência de anemia também foi significativa, atingindo 27,3% dos participantes, o que indica carências importantes de micronutrientes, como ferro e vitamina A. O estudo foi realizado na Terra Indígena *Yanomami*, localizada no Alto Mucajaí, estado de Roraima, onde a exposição ao mercúrio decorrente do garimpo ilegal compromete alimentos básicos como peixes e arroz, levando as crianças a uma toxicidade crônica. Esse contexto evidencia que a insegurança alimentar entre os *Yanomami* não se limita à falta de alimentos, mas também à contaminação dos poucos recursos ainda acessíveis, agravando os riscos à saúde e à dignidade dessa população.

Esses achados ganham respaldo na literatura científica, pois a exposição crônica ao metilmercúrio tem sido amplamente associada a efeitos deletérios no organismo infantil. Esse composto, frequentemente presente em peixes contaminados consumidos por populações ribeirinhas e indígenas, atravessa a barreira hematoencefálica e interfere no desenvolvimento neurológico, podendo provocar atraso cognitivo, déficit de atenção, distúrbios motores e sensoriais. Além disso, o metilmercúrio compromete a eritropoiese ao interferir na síntese de hemoglobina e na função da medula óssea, favorecendo o surgimento de quadros de anemia. Tais efeitos são especialmente graves em crianças, devido à sua maior vulnerabilidade fisiológica e ao padrão alimentar dependente de recursos naturais contaminados (Vianna *et al.* 2022).

Além da contaminação ambiental, fatores relacionados ao modo de vida tradicional dos *Yanomami* também exercem influência significativa no seu estado nutricional. De acordo com Verhagen *et al.*, (2013), a prevalência de desnutrição crônica entre crianças *Yanomami* na Venezuela é de 84%, associada a uma taxa de anemia de 24%, observados em decorrência da exposição constante a ambientes naturais, sem acesso a infraestrutura sanitária adequada, favorecendo a ocorrência de infecções parasitárias, como ancilostomíase e giardíase, que prejudicam a absorção de nutrientes essenciais e agravam quadros de carência nutricional. Embora esses modos de vida reflitam práticas ancestrais de adaptação ao ambiente amazônico, as mudanças impostas ao território e à

contaminação dos recursos naturais intensificam a vulnerabilidade nutricional dessa população. Assim, o comprometimento da saúde nutricional dos *Yanomami* resulta da interação entre fatores socioculturais, ambientais e estruturais, exigindo intervenções que considerem as especificidades alimentares e sanitárias da comunidade.

Diante dos resultados apresentados na figura 2, fica evidente que a insegurança alimentar entre as crianças *Yanomami* é um problema complexo e multifatorial. As pressões externas, a degradação ambiental, a violação dos direitos territoriais e a ausência de políticas públicas eficazes configuram um cenário de vulnerabilidade, que impacta diretamente a saúde e a dignidade dessa população. Para reverter essa realidade, torna-se urgente a implementação de mais políticas públicas intersetoriais que respeitem a autonomia desse grupo, que garantam a proteção de seu território e promovam estratégias de segurança alimentar alinhadas a seus modos de vida. A fome nesse contexto não é inevitável, mas sim uma consequência de escolhas políticas e econômicas que precisam ser confrontadas com ações efetivas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada nesta pesquisa revela uma realidade marcada por desigualdades que afetam diretamente o direito à segurança e soberania alimentar do povo *Yanomami*. A insegurança alimentar vivenciada por essas crianças não decorre apenas da ausência de alimentos, mas da desestruturação de um modo de vida sustentado pela relação equilibrada com a natureza. Entre os *Yanomami*, a desnutrição infantil é o retrato mais evidente de um processo de violação prolongada. Crianças com corpos enfraquecidos pela fome refletem não apenas a escassez de alimentos, mas a perda do território, da autonomia e da proteção estatal.

Destaca-se que os dados nutricionais registrados revelam uma ameaça à infância, não só biologicamente, mas também cultural e socialmente. A perda de territórios, a contaminação dos rios e solos por metais pesados, causada por atividades ilegais como o garimpo e a falta de políticas eficazes de proteção aos povos indígenas criam um cenário em que a fome não é um fato isolado, mas sim resultado de um processo contínuo de exclusão e violação de direitos.

Dessa forma, ressalta-se a importância de fortalecer políticas públicas voltadas à soberania alimentar indígena, garantindo a proteção territorial e o respeito à cultura alimentar dos povos originários. Além disso, é importante que os profissionais de saúde trabalhem com respeito à cultura deles, levando em conta seus costumes, saberes e modo de vida. Portanto, este trabalho contribui para a reflexão crítica sobre a realidade alimentar dos *Yanomami*, destacando a importância da continuidade e do fortalecimento de ações integradas e culturalmente adequadas que promovam a segurança alimentar e respeitem a dignidade desse povo.

## REFERÊNCIAS

ATHILA, A. R.; LEITE, M. S. "A medida da fome": as escalas psicométricas de insegurança alimentar e os povos indígenas no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 10, 2020.

BASTA, P. C.; ORELLANA, J. D. Y. Pesquisa sobre os determinantes sociais da desnutrição de crianças indígenas de até 5 anos de idade em oito aldeias inseridas no DSEI Yanomami. Rio de Janeiro: UNICEF; Ministério da Saúde, 2020.

BRASIL. Escala Brasileira de Insegurança Alimentar – EBIA: análise psicométrica de uma dimensão da Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social, 2014.

DOLCE, J.; BORGES, A. The entire surrounding forest: famine and uninhabitable territories. **Estudos Históricos**, v. 37, n. 83, 2024.

FREITAS, V. M. C.; BÜHRING, M. A. Mineração predatória e a proteção dos direitos constitucionais dos povos indígenas: uma análise do garimpo ilegal e os danos socioambientais nas terras indígenas Yanomami. Porto Alegre: **Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul**, 2023.

FONTES, Y. M. A vulnerabilidade dos povos indígenas do norte perante ao garimpo ilegal: uma análise socioambiental dos efeitos do garimpo na vida dos povos Yanomami. **Pensar Acadêmico**, Manhuaçu, v. 20, n. 3, p. 682–690, 2022.

JACQUES, A. D. *et al.* Clinical, laboratory and neurodevelopmental findings in children from the Yanomami-Ninam population chronically exposed to methylmercury. **Toxics**, v. 12, n. 3, 2024.

LOBO, M. S. C.; CARDOSO, M. L. M. Lições de tempos urgentes: a experiência da atenção à saúde Yanomami ontem e hoje. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 39, n. 4, 2023.

MARTINS-FILHO, P. R. *et al.* The devastating impact of illegal mining on indigenous health: a focus on malaria in the Brazilian Amazon. **EXCLI Journal**, v. 22, p. 400–402, 2023.

MIRANDA, A. L. A. *et al.* Impactos da mineração sobre os povos originários Yanomamis da Amazônia: uma revisão sistemática. **Revista Foco**, v. 17, n. 4, p. e4922, 2024.

MORAES, A. O. D. S. *et al.* Food profile of Yanomami indigenous children aged 6 to 59 months from the Brazilian Amazon, according to the degree of food processing: a cross-sectional study. **Public Health Nutrition**, v. 26, n. 1, p. 208–218, 2023.

ORELLANA, J. D. Y. *et al.* Associação de baixa estatura severa em crianças indígenas Yanomami com baixa estatura materna: indícios de transmissão intergeracional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 5, p. 1875–1883, 2019.

PANTOJA, L. N. *et al.* Cobertura do sistema de vigilância alimentar e nutricional indígena (SISVAN-I) e prevalência de desvios nutricionais em crianças Yanomami menores de 60 meses, Amazônia, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 14, n. 1, p. 53–63, 2014.

STOLZ, S.; SILVA, B. M.; COSTA, R. I. Apagamento da cultura alimentar dos povos indígenas e a sistemática necropolítica dos Yanomami. **Políticas Culturais em Revista**, v. 16, n. 2, p. 59–76, 2023.

SOUZA, H. E.; JÚNIOR, Z. O. Degradação e violência na Terra Indígena Yanomami: análise do contato entre o indígena e o garimpeiro. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 10, n. 3, 2022.

VIANNA, A. S. *et al.* Exposição ao mercúrio e anemia em crianças e adolescentes de seis comunidades da Amazônia brasileira. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, n. 5, p. 1859–1868, 2022.

VERHAGEN, L. M. *et al.* High malnutrition rate in Venezuelan Yanomami compared to Warao Amerindians and Creoles: significant associations with intestinal parasites and anemia. **PLoS ONE**, v. 8, n. 10, 2013.

# SOBRE AS ORGANIZADORAS

## **STÉFANY RODRIGUES DE SOUSA MELO**

Professora Substituta do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Piauí (*Campus* Ministro Petrônio Portella). Doutora e Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí (PPGAN/UFPI). Possui Especialização em Nutrição com Ênfase em Obesidade e Emagrecimento pelo Instituto Prominas Serviços Educacionais. Graduada em Nutrição pela Universidade Federal do Piauí.

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5400128184495014> | ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5308-3522>

## **JENNIFER BEATRIZ SILVA MORAIS**

Professora Adjunta do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Piauí (*Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros). Doutora e Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí (PPGAN/UFPI). Possui Especialização em Fitoterapia Aplicada a Nutrição pelo Instituto Prominas Serviços Educacionais. Graduada em Nutrição pela Universidade Federal do Piauí.

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/6661531084504971> | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9055-7851>

## **ANA RAQUEL SOARES DE OLIVEIRA**

Professora Adjunta do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Piauí (*Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros). Doutora e Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí (PPGAN/UFPI). Graduada em Nutrição pela Universidade Federal do Piauí.

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2049733976778316> | ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5383-0137>

## **ANA CIBELE PEREIRA SOUSA**

Coordenadora e professora do curso de Nutrição do Centro Universitário Paraíso (UniFAP). Mestre em Alimentos e Nutrição pelo Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí (PPGAN/UFPI). Possui Especialização em Nutrição e Controle de Qualidade de Alimentos pelo Instituto Superior de Teologia Aplicada (INTA). Graduada em Nutrição pela Universidade Federal do Piauí.

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2658160099511728> | ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0312-8176>

**BIANCA MICKAELA SANTOS CHAVES**

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí (PPGAN/UFPI). Possui Especialização em Nutrição Clínica pela Faculdade Venda Nova do Imigrante (FAVENI). Graduada em Nutrição pela Universidade Federal do Piauí.

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2010877424188123> | ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6977-386X>

# ÍNDICE REMISSIVO

## A

**Aditivos Químicos:** 60, 61, 64, 65, 66, 69, 70

**Alimentação:** 9, 10, 11, 17, 50, 58, 88, 89, 90, 94, 97

**Atividade Física:** 44, 45, 50, 51, 57, 85

## B

**Barras Proteicas:** 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71

**Beta Vulgaris:** 73, 74, 75, 86

## C

**Composição Nutricional:** 11, 60, 61, 63, 64, 70

**Curcumina:** 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32

## D

**Desempenho Físico:** 51, 72, 73, 75, 77, 83

**Desnutrição:** 87, 88, 89, 90, 94, 95, 97, 98, 99, 100

## E

**Endometriose:** 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

**Exercício Aeróbico:** 50, 51, 54, 80

**Exercício Físico:** 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 73, 75, 79, 84

## G

**Garimpo Illegal:** 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 98, 100

## I

**Insegurança Alimentar:** 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

## L

**Laticínios:** 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

## M

**Menopausa:** 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 32

**Microbiota:** 32, 34, 35, 36, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59

**Mulheres:** 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 24,

25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 41, 43, 94

## N

**Nutrição:** 8, 17, 18, 19, 20, 31, 32, 33, 49, 60, 70, 71, 72, 74, 84, 85, 86, 87, 90, 91

## P

**Prebióticos:** 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 46

**Probióticos:** 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 44, 45, 46

**Produtos Lácteos:** 9, 11, 15, 17

## Q

**Qualidade de Vida:** 10, 20, 23, 28, 29, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 68

## S

**Saúde Nutricional:** 88, 89, 90, 91, 92, 95, 97, 99

**Sedentarismo:** 50, 62

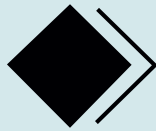
**Síndrome do Intestino Irritável:** 34, 35, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46

**Suco de Beterraba:** 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86

## Y

**Yanomami:** 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101





científica digital



**VENDA PROIBIDA - ACESSO LIVRE - OPEN ACCESS**

