



# Dieta, Alimentação, Nutrição e Saúde

Vol. 10

Carolina Belli Amorim  
(Organizadora)

  
**AYA EDITORA**  
2025



# Dieta, Alimentação, Nutrição e Saúde



Vol.10

# Dieta, Alimentação, Nutrição e Saúde

Vol.10

Carolina Belli Amorim  
(Organizadora)

### **Direção Editorial**

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

### **Organizadora**

Prof.ª Dr.ª Carolina Belli Amorim

### **Capa**

AYA Editora©

### **Revisão**

Os Autores

### **Executiva de Negócios**

Ana Lucia Ribeiro Soares

### **Produção Editorial**

AYA Editora©

### **Imagens de Capa**

br.freepik.com

### **Área do Conhecimento**

Ciências da Saúde

## **Conselho Editorial**

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva (UNIDAVI)

Prof.ª Dr.ª Adriana Almeida Lima (UEA)

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza (UCPEL)

Prof.º Dr. Alaerte Antonio Martelli Contini (UFGD)

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos (IFAP)

Prof.º Dr. Carlos Eduardo Ferreira Costa (UNITINS)

Prof.º Dr. Carlos López Noriega (USP)

Prof.ª Dr.ª Claudia Flores Rodrigues (PUCRS)

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria de Genaro Chirolí (UTFPR)

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota (IFPI)

Prof.ª Dr.ª Déa Nunes Fernandes (IFMA)

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis (UEMG)

Prof.º Dr. Denison Melo de Aguiar (UEA)

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos (UNIFAP)

Prof.º Dr. Gilberto Zammar (UTFPR)

Prof.º Dr. Gustavo de Souza Preussler (UFGD)

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota (IF Baiano)

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza (UFS)

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso (UNISC)

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão (UFPE)

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski (UTFPR)

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior (UFRR)

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra (IFCE)

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho (UFRPE)

Prof.ª Dr.ª Maralice Cunha Verciano (CEDEUAM-Unisalento -Lecce - Itália)

Prof.ª Dr.ª Marcia Cristina Nery da Fonseca Rocha Medina (UEA)

Prof.ª Dr.ª Maria Gardênia Sousa Batista (UESPI)  
Prof.º Dr. Myller Augusto Santos Gomes (UTFPR)  
Prof.º Dr. Pedro Fauth Manhães Miranda (UEPG)  
Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes (UFRA)  
Prof.º Dr. Raimundo Santos de Castro (IFMA)  
Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani (UTFPR)  
Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira (IFAC)  
Prof.º Dr. Rômulo Damasclin Chaves dos Santos (ITA)  
Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia (UTFPR)  
Prof.ª Dr.ª Tânia do Carmo (UFPR)  
Prof.º Dr. Ygor Felipe Távora da Silva (UEA)

## Conselho Científico

Prof.º Me. Abraão Lucas Ferreira Guimarães (CIESA)  
Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz (UniCesumar)  
Prof.º Dr. Clécio Danilo Dias da Silva (UFRGS)  
Prof.ª Ma. Denise Pereira (FASU)  
Prof.º Dr. Diogo Luiz Cordeiro Rodrigues (UFPR)  
Prof.º Me. Ednan Galvão Santos (IF Baiano)  
Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig (UFPR)  
Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva (HONPAR)  
Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti (UFPR)  
Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Lucimara Glap (FCSA)  
Prof.ª Dr.ª Maria Auxiliadora de Souza Ruiz (UNIDA)  
Prof.º Dr. Milson dos Santos Barbosa (UniOPET)  
Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Rosângela de França Bail (CESCAGE)  
Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens (FASF)  
Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares (UFPI)  
Prof.ª Dr.ª Silvia Aparecida Medeiros Rodrigues (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda Santos (UTFPR)  
Prof.ª Dr.ª Tássia Patricia Silva do Nascimento (UEA)  
Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues (IFSC)

© 2025 - **AYA Editora** - O conteúdo deste livro foi enviado pelo autor para publicação em acesso aberto, sob os termos da Licença Creative Commons 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). Esta obra, incluindo textos, imagens, análises e opiniões nela contidas, é resultado da criação intelectual exclusiva do autor, que assume total responsabilidade pelo conteúdo apresentado. As interpretações e posicionamentos expressos neste livro representam exclusivamente as opiniões do autor, não refletindo, necessariamente, a visão da editora, de seus conselhos editoriais ou de instituições citadas. A AYA Editora atuou de forma estritamente técnica, prestando serviços de diagramação, produção e registro, sem interferência editorial sobre o conteúdo. Esta publicação é fruto de pesquisa e reflexão acadêmica, elaborada com base em fontes históricas, dados públicos e liberdade de expressão intelectual garantida pela Constituição Federal (art. 5º, incisos IV, IX e XIV). Personagens históricos, autoridades, entidades e figuras públicas eventualmente mencionadas são citados com base em registros oficiais e noticiosos, sem intenção de ofensa, injúria ou difamação. Reforça-se que quaisquer dúvidas, críticas ou questionamentos decorrentes do conteúdo devem ser encaminhados exclusivamente ao autor da obra.

---

D565 Dieta, alimentação, nutrição e saúde [recurso eletrônico]. / Carolina Belli Amorim. (organizadora) -- Ponta Grossa: Aya, 2026. 428 p.

v.10

Inclui biografia

Inclui índice

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-5379-767-3

DOI: 10.47573/aya.5379.3.2

1. Nutrição. 2. Dietoterapia. 3. Culinária vegana. 4. Obesidade. 5. Alimentos funcionais. 6. Alimentos alternativos. 7. Ciências dos Alimentos. 8. Autismo - Aspectos nutricionais. 9. Crianças autistas - Nutrição I. Amorim, Carolina Belli. II. Título

CDD: 613.2

---

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

---

## **International Scientific Journals Publicações de Periódicos e Editora LTDA AYA Editora®**

CNPJ: 36.140.631/0001-53

Fone: +55 42 3086-3131

WhatsApp: +55 42 99906-0630

E-mail: contato@ayaeditora.com.br

Site: <https://ayaeditora.com.br>

Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557  
Ponta Grossa - Paraná - Brasil  
84.071-150



# SUMÁRIO

**Apresentação.....XX**

## 01

**Manejo Nutricional no Lipedema.....1**

Lívia Marques Figueiredo

Júlio César Lima de Melo

Hayén Costa Silva

Juliana de Moraes Alencar

Liceara da Silva Andrade

Alycia Maria Bezerra Lima Vieira

Kailane Reis da Silva Lima

Alvanir Alves Leal Júnior

Jessica Vitoria Rodrigues Barbosa

Liejy Agnes dos Santos Raposo Landim

Ana Caroline de Castro Ferreira Fernandes Macedo

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.1**

## 02

**Corpos Exaustos, Estéticas Inalcançáveis: Uma  
Análise da Alimentação na Era do Desempenho e da  
Positividade.....16**

Larissa Trindade Silva Garcia

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.2**

# 03

## **Efeitos dos Alimentos Funcionais e Fitoterápicos na Microbiota Intestinal de Indivíduos com Câncer Colorretal .....21**

Giselle Vogado Correia

Daniele Rodrigues Carvalho Caldas

Keila Cristiane Batista Bezerra

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.3**

# 04

## **Repercussões da Dieta Vegana na Prática do Treinamento Resistido .....35**

Isabelli Giovanna Vieira Rodrigues

Daniele Rodrigues Carvalho Caldas

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.4**

# 05

## **Manejo Nutricional na Síndrome do Intestino Irritável (SII): Restrição de FODMAPs.....43**

Luciana Silva Alvarez

Gilberth Silva Nunes

Júlio César da Costa Machado

Adriana Soraya Araújo

Eliakim do Nascimento Mendes

Ananda da Silva Araujo

Rayssa Sousa da Silva

Pâmela Cirqueira Nunes Moura

Karolayne Sousa Machado



Cyntia Mota Sá Lima

DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.5

# 06

**Modulação da Microbiota Intestinal: O Papel dos Probióticos para o Tratamento de Candidíase de Repetição.....58**

Cyntia Mota Sá Lima

Gilberth Silva Nunes

Luciana Silva Alvarez

Júlio César da Costa Machado

Adriana Soraya Araújo

Eliakim do Nascimento Mendes

Ananda da Silva Araujo

Juarez Bezerra Regis Neto

Pâmela Cirqueira Nunes Moura

Karolayne Sousa Machado

DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.6

# 07

**Aproveitamento de Alimentos: Qualidade Nutricional e Sensorial de Pizza Integral .....73**

Kailane Reis da Silva Lima

Vanessa Bento Lima

Daniele Rodrigues Carvalho Caldas

Keila Cristiane Batista Bezerra

DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.7

# 08

## **Efeitos do Uso do Whey Protein na Microbiota Intestinal .....88**

Haylla Beatriz Oliveira da Silva  
Ana Paula Oliveira Teixeira  
Livia Raquel dos Santos Moreira  
Luiza Marly Freitas de Carvalho

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.8**

# 09

## **Aceitabilidade de Bolo de Manga Enriquecido com a Fibra do Coco Babaçu e da Aveia: Qualidade Sensorial .....101**

Ivanna Patrícia Ferreira Lima Leal  
Keila Cristiane Batista Bezerra  
Liejy Agnes dos Santos Raposo Landim

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.9**

# 10

## **Aconselhamento Nutricional de Pacientes com Leucemia em Tratamento de Quimioterapia e Radioterapia: Uma Revisão.....113**

Maria da Conceição Lira Araújo  
Thamires da Silva Fernandes  
Jayane Vieira Rodrigues  
Keila Cristiane Batista Bezerra

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.10**

# 11

## **Estudo das Propriedades Antimicrobianas dos Óleos Essenciais de Ocimum Basilicum e Mentha Piperita.....**

.....127

Brenda Victória Avelino

Heloísa Francini Braga

Wagner Feitosa Avelino

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.11**

# 12

## **Associação das Mídias Sociais com Comportamentos Alimentares Disfuncionais entre Universitários .....140**

Anna Victoria Felix da Silva

Luan Sousa dos Santos

Arthur Gabriel da Silva Queiroz

Liejy Agnes dos Santos Raposo Landim

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.12**

# 13

## **Perfil Nutricional, Saúde e Qualidade de Vida em Mulheres com Fibromialgia.....155**

Rhillary Fontenele Araujo

Liejy Agnes dos Santos Raposo Landim

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.13**

# 14

## **Inter-relação entre Obesidade e Risco Cardiovascular e os Benefícios do Exercício Físico na Mitigação dessas Doenças .....170**

Andressa Venâncio Carvalho

Danylo Oliveira Martins

Isaias de Assis Rangel Bueno

Júlia Ferraz Vargas Perígolo

Júlia Quaresma Soares Maia Silva

Valério Cassiano de Carvalho

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.14**

# 15

## **Impacto do Consumo de Alimentos Ultraprocessados na Fisiopatologia da Obesidade .....180**

Jardel Alves da Costa

Tainá dos Santos Moreira

Laricia Maria da Silva Almeida

Cláudia Resende Carneiro

Whellyda katrynne Silva Oliveira

Juliany Sales Ramos Machado

Fernanda Kassiely de Sousa Veloso

Luana Rocha Leão Ferraz Moreira

Mariana Vieira dos Santos Neta

Márcia Luiza dos Santos Beserra Pessoa

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.15**

# 16

## **Efeitos do Consumo de Beterraba no Desempenho Físico: Uma Revisão Integrativa sobre os Benefícios dos Nitratos Naturais .....188**

Ivan Serejo Chaves Neto

Ananda da Silva Araújo Nascimento

Luciana Silva Alvarez

Cyntia Mota Sá Lima

Pâmela Cirqueira Nunes Moura

Eliakim do Nascimento Mendes

Gilberth Silva Nunes

Adriana Soraya Araújo

Amanda Moreno dos Santos

Júlio César da Costa Machado

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.16**

# 17

## **Corantes Alimentícios e Saúde Infantil: Evidências Científicas e Desafios para a Saúde Pública .....205**

Luciana Silveira Melo

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.17**

# 18

## **Microbiota Intestinal e Alopecia Areata: Novas Perspectivas.....219**

Victoria Adne Patrocinio

Ana Flávia Sandri

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.18**

# 19

## **Alimentando o Mundo em 2050 .....238**

Halline Angelino Estanislau Pacheco

Geisiane Rodrigues dos Santos

DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.19

# 20

## **Efeitos do Uso de Ozempic Visando o Emagrecimento: Uma Revisão de Literatura .....246**

Letícia Maia Oliveira

Douglas José Angel

DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.20

# 21

## **Impacto dos Corantes Artificiais no Neurodesenvolvimento Infantil: Foco em Transtorno do Déficit de Atenção .....252**

Luciana Silveira Melo

DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.21

# 22

## **Dieta, Alimentação, Nutrição e Saúde: Desafios e Perspectivas para Promoção de Vida Saudável.....262**

Ana Laura Gomes de Oliveira

DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.22

# 23

## **O Intestino como Gatilho Imunológico na Disfunção Metabólica e Inflamatória da Obesidade .....267**

Ana Letícia Monteiro Fernandes

Rosália Santos Ferreira

Tatjana Souza Lima Keesen

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.23**

# 24

## **Importância da Rotulagem na Segurança do Alimento e na Escolha do Consumidor .....283**

Vitória Bastos de Oliveira

Fernanda Borges Barbosa

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.24**

# 25

## **O Potencial Efeito do Resveratrol na Melhoria da Sintomatologia da Endometriose .....297**

Ruth dos Santos Barbosa

Adriana Barbosa Guimarães

Liejy Agnes dos Santos Raposo Landim

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.25**



# 26

## **Produção Cadenciada: Implementação da Metodologia em uma Unidade de Alimentação e Nutrição.....307**

Délis Barbosa Soares

Déborah Tenório da Costa Paula

Jayne Karla Silva de Oliveira

Isabelle Rodrigues de Souza Gama

Karolina Nascimento de Sousa Lima

Maria Luana Ramos dos Santos

Maylane Vieira Bernardino

Rodrigo Almeida Batalha de Góis Lopes

Mateus de Lima Macena

André Eduardo da Silva Júnior

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.26**

# 27

## **Avaliação de Boas Práticas Sustentáveis no Restaurante Universitário da Universidade Federal de Alagoas, Maceió.....318**

Isabelle Rodrigues de Souza Gama

Déborah Tenório da Costa Paula

Délis Barbosa Soares

Jayne Karla Silva de Oliveira

Karolina Nascimento de Sousa Lima

Maria Luana Ramos dos Santos

Maylane Vieira Bernardino

Rodrigo Almeida Batalha de Góis Lopes

André Eduardo da Silva Júnior

Mateus de Lima Macena

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.27**

# 28

## **Avaliação do Cardápio pelo Método AQPC em uma Unidade de Alimentação e Nutrição em Alagoas..330**

Maria Luana Ramos dos Santos  
Déborah Tenório da Costa Paula  
Délis Barbosa Soares  
Jayne Karla Silva de Oliveira  
Isabelle Rodrigues de Souza Gama  
Karolina Nascimento de Sousa Lima  
Maylane Vieira Bernardino  
Rodrigo Almeida Batalha de Góis Lopes  
Mateus de Lima Macena  
André Eduardo da Silva Júnior

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.28**

# 29

## **Nível de Satisfação dos Comensais de um Restaurante Universitário de uma Universidade Pública.....342**

Maylane Vieira Bernardino  
Déborah Tenório da Costa Paula  
Délis Barbosa Soares  
Isabelle Rodrigues de Souza Gama  
Jayne Karla Silva de Oliveira  
Karolina Nascimento de Sousa Lima  
Maria Luana Ramos dos Santos  
Rodrigo Almeida Batalha de Góis Lopes  
André Eduardo da Silva Júnior  
Mateus de Lima Macena

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.29**

# 30

## **Seletividade Alimentar e Manejo Nutricional em Crianças com Transtorno do Espectro Autista .....350**

Markia da Silva Monteiro Andrade  
Daniele Rodrigues Carvalho Caldas

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.30**

# 31

## **Adaptações Nutricionais Frente as Barreiras da Endometriose na Hipertrofia Muscular: Uma Revisão Narrativa.....363**

Larissa Rafena Martins Araújo  
Liejy Agnes dos Santos Raposo Landim

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.31**

# 32

## **Neuropatia de Fibras Finas por Deficiência de Vitaminas do Complexo B: Revisão e Perspectivas em Nutrição Clínica.....374**

Jurandi Luiz Pereira  
Keila Cristiane Batista Bezerra

**DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.32**

# 33

## **Estratégias Nutricionais e Fitoterápicas para Alívio de Ondas de Calor em Mulheres na Menopausa: Uma Revisão Narrativa .....382**

Sarah Thailine Silva dos Santos

Liejy Agnes dos Santos Raposo Landim

DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.33

# 34

## **Duração do Aleitamento Materno e Comportamentos Alimentares na Primeira Infância: Uma Revisão de Literatura.....394**

Valéria Caroline de Melo Barros

Flávia Teixeira Keller

DOI: 10.47573/aya.5379.3.2.34

**Organizadora.....399**

**Índice Remissivo .....400**

# APRESENTAÇÃO

A décima edição de Dieta, Alimentação, Nutrição e Saúde insere-se em um contexto no qual os sistemas alimentares, as práticas clínicas e os modos de vida se transformam sob pressões demográficas, tecnológicas e culturais. Ao reunir investigações que articulam biologia, comportamento e gestão em saúde, o volume examina como escolhas alimentares e intervenções nutricionais repercutem em condições clínicas prevalentes, no desempenho físico e na organização dos serviços de alimentação, respondendo a demandas contemporâneas da pesquisa e da prática profissional.

Os capítulos percorrem desde o manejo nutricional em condições como lipedema, síndrome do intestino irritável, fibromialgia, endometriose e neuropatias por deficiência vitamínica, até a interface entre obesidade, risco cardiovascular e inflamação mediada pelo intestino. A microbiota intestinal é abordada em diferentes cenários, incluindo câncer colorretal, candidíase de repetição, alopecia areata e uso de suplementos como whey protein. Também são discutidos os efeitos de compostos bioativos, probióticos, fitoterápicos e nitratos naturais, além das repercussões de fármacos voltados ao emagrecimento. Em paralelo, o livro analisa dieta vegana no treinamento resistido, seletividade alimentar no transtorno do espectro autista, aleitamento materno e neurodesenvolvimento, bem como a influência das mídias sociais e dos alimentos ultraprocessados nos comportamentos alimentares.

A contribuição acadêmica do volume reside na integração entre evidências clínicas, revisões de literatura e estudos aplicados, oferecendo fundamentos para decisões terapêuticas e para a formulação de políticas públicas. Ao examinar rotulagem, corantes alimentícios e segurança dos alimentos, o texto amplia o debate regulatório e sanitário, ao mesmo tempo em que incorpora reflexões sobre sustentabilidade, produção de refeições e avaliação de cardápios em unidades de alimentação e nutrição.

A diversidade metodológica contempla revisões integrativas e narrativas, estudos experimentais, análises sensoriais e avaliações de qualidade em serviços institucionais. Essa pluralidade permite compreender a alimentação tanto como prática clínica individual quanto como fenômeno coletivo, influenciado por determinantes sociais, culturais e econômicos.

Ao projetar desafios como alimentar a população mundial nas próximas décadas e promover qualidade de vida em diferentes ciclos da vida, esta obra oferece subsídios para pesquisa, ensino e atuação profissional. Destina-se a leitores que buscam fundamentação científica para enfrentar problemas complexos da nutrição contemporânea.

Boa leitura!



# Manejo Nutricional no Lipedema

## Nutritional Management in Lipedema

**Lívia Marques Figueiredo**

Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA, Teresina-PI.  
<https://orcid.org/0009-0004-1183-7655>

**Júlio César Lima de Melo**

Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA, Teresina-PI.  
<https://orcid.org/0009-0002-4981-4147>

**Hayén Costa Silva**

Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA, Teresina-PI.  
<https://orcid.org/0009-0007-2409-7352>

**Juliana de Moraes Alencar**

Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA, Teresina-PI.  
<https://orcid.org/0009-0002-1526-1273>

**Liceara da Silva Andrade**

Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA, Teresina-PI.  
<https://orcid.org/0009-0001-2520-3475>

**Alycia Maria Bezerra Lima Vieira**

Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA, Teresina-PI.  
<https://orcid.org/0009-0009-1180-5078>

**Kailane Reis da Silva Lima**

Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA, Teresina-PI.  
<https://orcid.org/0009-0004-8161-7674>

**Alvanir Alves Leal Júnior**

Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA, Teresina-PI.  
<https://orcid.org/0009-0000-9341-1455>

**Jessica Vitoria Rodrigues Barbosa**

Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA, Teresina-PI.  
<https://orcid.org/0009-0003-9445-5064>

**Lieje Agnes dos Santos Raposo Landim**

Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA, Teresina-PI.  
<https://orcid.org/0000-0002-8214-2832>

**Ana Caroline de Castro Ferreira Fernandes Macedo**

Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA, Teresina-PI.  
<https://orcid.org/0000-0003-3281-4749>

**Resumo:** Este estudo revisa evidências sobre o papel da nutrição no tratamento do lipedema, condição marcada pelo acúmulo de gordura e inflamação nos membros inferiores. Dietas como a cetogênica e a mediterrânea modificada mostraram melhorar a composição corporal, reduzir dor e inflamação. Suplementos como ômega-3, vitamina D, vitamina C e polifenóis também apresentaram benefícios. Conclui-se que a nutrição é uma estratégia promissora no manejo do lipedema, embora mais estudos clínicos sejam necessários para definir protocolos específicos.

**Palavras-chave:** lipedema; dieta cetogênica; dieta mediterrânea; suplementação nutricional; inflamação.

**Abstract:** This study reviews current evidence on the role of nutrition in managing lipedema, a chronic condition marked by abnormal fat accumulation and inflammation in the lower limbs. Ketogenic and modified Mediterranean diets have shown improvements in body composition, pain relief, and inflammation reduction. Nutritional supplements such as omega-3, vitamin D, vitamin C, and polyphenols also demonstrated additional benefits. Nutritional therapy is considered a promising strategy in lipedema management, but further clinical studies are needed to establish specific protocols.

**Keywords:** lipedema; ketogenic diet; mediterranean diet; nutritional supplementation; inflammation.

## INTRODUÇÃO

O lipedema é uma patologia crônica persistente e evolutiva, marcada pelo acúmulo irregular da gordura corporal, principalmente nos membros inferiores, atingindo majoritariamente o público feminino (Amato *et al.*, 2020; Poojari, Dev e Rabiee, 2022). Seus principais sintomas incluem dor, sensibilidade ao toque, sensação de peso nas pernas e impacto negativo na qualidade de vida das pacientes (Corrêa *et al.*, 2023; Verde *et al.*, 2023).

Embora seja frequentemente negligenciado e confundido com outras enfermidades como a obesidade, caracterizada pelo acúmulo uniforme de gordura corporal, ou o linfedema, que decorre do acúmulo de fluido devido a disfunções no sistema linfático. O lipedema se diferencia por apresentar um padrão simétrico e desproporcional de armazenamento de gordura, principalmente nos membros inferiores. Avanços recentes na pesquisa têm esclarecido sua fisiopatologia, evidenciando suas particularidades anatômicas e hormonais (Davi *et al.*, 2024; Amato *et al.*, 2022).

O diagnóstico conclusivo do lipedema é determinado por um angiologista ou cirurgião vascular, por meio de uma avaliação fundamentada na distribuição equilibrada e no expressivo acúmulo de gordura nas extremidades inferiores. Além da consulta médica, são conduzidos exames clínicos, testes laboratoriais, exames de imagem e também é analisada a manifestação dos sintomas apresentados pelos pacientes (Amato *et al.*, 2022). A incidência do lipedema entre as mulheres no Brasil é de 12,3%. Avaliamos, de forma moderada, que cerca de 8,8 milhões de mulheres adultas brasileiras, com idades entre 18 e 69 anos, possam apresentar indícios sugestivos dessa condição. Além disso, foram identificados fatores predisponentes relacionados ao lipedema, como ansiedade, transtornos depressivos, elevação da pressão arterial e deficiência de ferro (Amato, Amato, Amato *et al.*, 2022).

A implementação de protocolos nutricionais específicos, como a dieta cetogênica e a adaptação da dieta mediterrânea, tem evidenciado efeitos benéficos na melhoria da composição corporal e na diminuição do volume dos membros inferiores, além de contribuir para a amenização da dor e do processo inflamatório associado ao lipedema (Jeziorek *et al.*, 2022; Di Renzo *et al.*, 2021; Verde *et al.*, 2023). Ademais, a dieta cetogênica tem sido analisada como uma estratégia terapêutica nutricional, não apenas para favorecer a redução de peso, mas também

para otimizar marcadores bioquímicos em mulheres com a condição (Cannataro *et al.*, 2021; Keith *et al.*, 2021).

A associação de intervenções alimentares com treinamentos de resistência também apresentou efeitos duradouros, sugerindo que abordagens integrativas podem potencializar os resultados (Lundanes *et al.*, 2024). O manejo do estresse também é um fator relevante, pois a desregulação do eixo hormonal pode influenciar a deposição de gordura e piorar o quadro inflamatório. Desse modo, a adoção de um estilo de vida saudável, combinando alimentação adequada, prática regular de exercícios e controle emocional, pode representar uma abordagem mais eficaz no tratamento do lipedema.

Este estudo tem como objetivo avaliar a influência das intervenções nutricionais no manejo do lipedema, com ênfase na eficácia da dieta cetogênica e da dieta mediterrânea adaptada na melhoria da composição corporal, controle da inflamação e alívio dos sintomas. Além disso, busca-se analisar a associação entre alimentação e prática de atividade física, explorando como estratégias combinadas podem potencializar os benefícios e oferecer um tratamento mais abrangente para pacientes com lipedema.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia deste estudo baseia-se em uma revisão narrativa da literatura, com o intuito de reunir, analisar e discutir criticamente as evidências científicas atuais sobre estratégias dietéticas e suplementares no tratamento do lipedema. Essa abordagem foi escolhida por permitir uma análise ampla e interpretativa do tema, favorecendo a integração de diferentes perspectivas clínicas e nutricionais presentes na literatura recente. A etapa de levantamento bibliográfico foi realizada entre fevereiro e março de 2025, por meio das bases de dados PubMed, SciElo, Periódicos Capes e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), além de repositórios acadêmicos complementares. Foram utilizados descritores em português e inglês, tais como: “lipedema”, “lipedema”; “nutrição”, “nutrition”; “dieta cetogênica”, “ketogenic diet”; “dieta mediterrânea”, “mediterranean diet”; e “suplementação nutricional”, “nutritional supplementation”.

Foram incluídos artigos publicados entre 2020 e 2025, disponíveis na íntegra, que apresentassem relação direta com o tema proposto e abordassem especificamente estratégias nutricionais aplicadas ao tratamento do lipedema. Foram considerados artigos originais, revisões sistemáticas e integrativas. Excluíram-se publicações duplicadas, estudos fora do escopo temático ou com limitações metodológicas significativas. Ao todo, foram excluídas cinco publicações: duas por duplicidade e três por não abrangerem de forma adequada o tema proposto. O processo de seleção foi conduzido em duas etapas: inicialmente, por meio da leitura de títulos e resumos; e posteriormente, pela leitura completa dos artigos que atenderam aos critérios definidos para a triagem inicial. Ao final, 11 estudos atenderam aos critérios estabelecidos e foram incluídos na síntese final da



revisão. A análise dos dados foi conduzida com base em leitura crítica e abordagem qualitativa descritiva. Os achados foram organizados em três categorias temáticas principais: estratégias dietéticas, suplementação nutricional e impactos fisiológicos e funcionais relacionados ao lipedema. Por tratar-se de uma revisão narrativa, não foram utilizadas técnicas estatísticas.

Do ponto de vista ético, esta pesquisa não implicou em experimentação com seres humanos nem em coleta de dados primários, por tratar-se de um estudo fundamentado integralmente em dados secundários provenientes de fontes científicas de acesso público. Por esse motivo, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa. Todos os estudos utilizados foram devidamente referenciados, respeitando os princípios da integridade acadêmica, da transparência científica e dos direitos autorais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Aspectos fisiopatológicos do lipedema

Conforme destacado por Herbst *et al.* (2021), o lipedema deve ser reconhecido como uma patologia do tecido conjuntivo frouxo (TCF), indo além da concepção tradicional de um simples distúrbio relacionado ao tecido adiposo. O TCF exerce funções essenciais na sustentação e proteção de órgãos e estruturas internas, sendo formado não apenas por adipócitos, mas também por fibroblastos, células do sistema imune e uma matriz extracelular rica em fibras estruturais, como o colágeno e a elastina. Essa matriz não apenas oferece suporte mecânico, mas também desempenha papel central na retenção e regulação de fluidos, elemento crucial para entender os mecanismos envolvidos na progressão do lipedema.

Santini *et al.* (2023) detalham que o lipedema pode se manifestar em diferentes distribuições corporais, sendo categorizado em cinco tipos, com base nas áreas corporais afetadas. No tipo 1, o acúmulo adiposo concentra-se na pelve, quadris e glúteos. Já no tipo 2, a gordura se estende das nádegas até os joelhos, formando dobras visíveis e características. O tipo 3 engloba desde os glúteos até os tornozelos, enquanto o tipo 4 compromete os membros superiores, principalmente os braços. Por fim, o tipo 5 apresenta predomínio do acúmulo adiposo nas pernas. A maneira como a gordura se distribui influencia diretamente a intensidade dos sintomas e a progressão clínica da condição.

De acordo com Poojari, Dev e Rabiee (2022), o lipedema também pode ser dividido em estágios clínicos, que representam os diferentes níveis de avanço da doença. No estágio 1, observa-se uma pele ainda lisa, mas com presença de gordura aumentada na camada subcutânea. No estágio 2, surgem irregularidades na superfície da pele, com formação de nódulos e depósitos adiposos mais evidentes. O Estágio 3 apresenta alterações mais marcantes, com grandes massas de gordura, principalmente localizadas nas coxas e ao redor dos joelhos. Já o estágio 4 envolve o desenvolvimento do lipolinfedema, uma associação entre lipedema e linfedema,

que acarreta acúmulos mais pronunciados nas extremidades e piora significativa da condição clínica. Essa classificação em tipos e estágios demonstra a complexidade da doença, que evolui de maneira distinta conforme a localização e a gravidade do acúmulo adiposo. Nos estágios iniciais do lipedema, é comum o aparecimento de um edema não depressível, o que indica o acúmulo de fluido no espaço intersticial e sua interação com os glicosaminoglicanos (GAGs). Estas moléculas, por possuírem alta carga negativa, têm capacidade de atrair e reter íons de sódio e água, promovendo maior concentração de fluido na matriz extracelular à medida que esses elementos aumentam. O excesso de líquido torna o tecido conjuntivo frouxo mais maleável e hidratado, favorecendo a retenção hídrica e estimulando a produção de proteoglicanos, o que agrava a condição e contribui para a evolução do quadro para linfedema, especialmente em estágios mais avançados.

Estudos apontam que indivíduos com lipedema possuem concentrações elevadas de proteoglicanos na matriz extracelular, padrão também observado em pessoas com obesidade. O fluido retido pode ser drenado, em parte, pelo sistema linfático, mas uma porção pode permanecer no tecido, ligado a estruturas como os proteoglicanos e glicosaminoglicanos. Além disso, alterações na estrutura do glicocálice camada que reveste internamente os vasos sanguíneos e é composta por proteoglicanos, glicoproteínas e GAGs podem provocar disfunções microvasculares. Indivíduos com lipedema frequentemente apresentam níveis elevados de sódio nos tecidos, o que compromete a integridade do glicocálice endotelial, tornando as células mais suscetíveis à inflamação e danos vasculares (Poojari; Dev; Rabiee, 2022).

## Lipedema, Obesidade e Linfedema: Diferenças Fundamentais

Estima-se que aproximadamente 50% dos indivíduos acometidos por lipedema apresentem excesso de peso ou obesidade, configurando uma sobreposição de comorbidades que torna o diagnóstico mais complexo. Além da obesidade típica, outras alterações como o linfedema, a assimetria morfológica do corpo, a lipohipertrofia e a obesidade de padrão ginecoide podem contribuir para equívocos diagnósticos (Pereira *et al.*, 2018; Amato *et al.*, 2022).

Especialistas apontam diferenças significativas entre as características clínicas da obesidade comum e do lipedema, ressaltando a importância de uma avaliação criteriosa. O equívoco diagnóstico é uma preocupação recorrente, uma vez que pode atrasar a intervenção terapêutica e permitir o avanço do quadro clínico. Uma das particularidades do lipedema é a preservação dos pés, que normalmente não apresentam aumento de volume exceto em estágios mais graves, quando o lipolinfedema se instala. Nessa fase avançada, o inchaço nos pés decorre da insuficiência do sistema linfático, condição ausente nas fases iniciais da doença (Amato *et al.*, 2020).

Segundo Amato *et al.* (2020), embora a obesidade possa exercer alguma influência no desenvolvimento do lipedema, ambas as condições devem ser tratadas como patologias distintas, exigindo avaliação e diagnóstico específico. Existem diferenças notáveis entre essas enfermidades. A obesidade promove uma

distribuição difusa e indolor de tecido adiposo pelo corpo. Em contrapartida, o lipedema manifesta-se principalmente nos membros inferiores, caracterizando-se por dor à palpação e sensibilidade exacerbada, além de alterações circulatórias, como fragilidade dos capilares, o que favorece o aparecimento de manchas roxas (equimoses) e pequenas hemorragias puntiformes (petéquias). Apesar de haver variantes menos comuns do lipedema que podem provocar depósito de gordura em áreas menos habituais, como nos pés, a doença tende a poupar essas regiões ao contrário da obesidade.

Ademais, o lipedema demonstra resistência a mudanças alimentares e práticas de atividade física. Tal resistência torna-se evidente em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica, os quais, quando portadores da condição, mostram dificuldade acentuada em reduzir o volume dos membros inferiores em comparação ao restante do corpo. Além disso, indivíduos com lipedema podem ser erroneamente enquadrados como obesos (IMC acima de 30), devido ao acúmulo adiposo localizado promovido pela doença. Conforme destacado por Buck e Herbst, observou-se agravamento do lipedema em pacientes submetidos a regimes severos de emagrecimento.

## Estratégias nutricionais no manejo do lipedema

As abordagens dietéticas atuais para tratar o lipedema costumam ser baseadas em dados empíricos e focam na redução do peso por meio de dietas hipocalóricas, com componentes antioxidantes e anti-inflamatórios para inibir processos inflamatórios e reduzir a retenção de água (DiRenzo *et al.*, 2023).

Segundo Geraldo e Alfenas (2008), a adoção de uma alimentação equilibrada, com menor consumo de gorduras saturadas e colesterol, aliada ao aumento da ingestão de fibras, hortaliças e frutas, além da prática regular de atividade física e do controle do peso corporal, é uma estratégia essencial na prevenção e no controle da inflamação crônica, contribuindo para a promoção da saúde e a redução do risco de doenças associadas. Os alimentos ricos em compostos antioxidantes e anti-inflamatórios desempenham um papel fundamental no equilíbrio do organismo, ajudando a reduzir o estresse oxidativo e controlar processos inflamatórios. Entre esses nutrientes, destacam-se as vitaminas C e E, que são encontradas em frutas como laranja, morango, mamão, kiwi e abacaxi, além de vegetais como pimentão, brócolis e espinafre, bem como em oleaginosas e óleos vegetais. Essas vitaminas atuam na neutralização de radicais livres, protegendo as células contra danos. Os carotenoides, como o betacaroteno e o licopeno, presentes em alimentos como cenoura, tomate, abóbora e pimentão vermelho, também desempenham um papel protetor, auxiliando na preservação da integridade celular.

Além disso, compostos fenólicos, como flavonoides e antocianinas, encontrados em frutas vermelhas (mirtilo, amora e morango), uva, chá verde, cacau e vinho tinto, exercem efeitos anti-inflamatórios ao regular a liberação de substâncias inflamatórias no corpo. Minerais como zinco e selênio, presentes em castanhas, nozes, sementes, frutos do mar e cereais integrais, são essenciais para o fortalecimento do sistema imunológico e para manter o equilíbrio antioxidante

do organismo. A presença regular desses alimentos na dieta pode contribuir significativamente para a prevenção e o controle de doenças associadas ao estresse oxidativo e à inflamação (Pisoschi *et al.*, 2021).

De acordo com Di Renzo *et al.* (2023), uma Dieta Mediterrânea Modificada (mMeD), composta por alimentos típicos como frutas, vegetais, legumes, grãos integrais, azeite de oliva extra virgem, peixes e laticínios com baixo teor de gordura, pode ser adaptada para pacientes com lipoedema, com o objetivo de melhorar a composição corporal e aliviar os sintomas associados à condição. Os autores investigaram os efeitos dessa dieta na composição corporal e na qualidade de vida de pacientes com lipoedema, constatando que, após quatro semanas de adesão à dieta, houve uma redução significativa da gordura nas áreas comumente afetadas pela doença, como os membros inferiores e superiores. Embora não tenha sido observada uma diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo controle para todos os parâmetros analisados, os resultados mostraram uma melhora na capacidade das participantes de realizar atividades físicas diárias, com redução de fadiga, dor e ansiedade. Esses achados indicam que a mMeD pode representar uma estratégia nutricional eficaz para o tratamento do lipoedema, promovendo não apenas melhorias na composição corporal, mas também no bem-estar geral das pacientes.

A dieta cetogênica também tem sido estudada como uma alternativa nutricional para o manejo do lipedema, especialmente devido ao seu potencial no controle glicêmico e na redução da inflamação. No estudo realizado por Cannataro *et al.* (2021), uma paciente diagnosticada com lipedema, que optou exclusivamente pela intervenção nutricional, foi acompanhada ao longo de 22 meses seguindo essa estratégia alimentar. Durante o período, a paciente apresentou uma perda de peso significativa, totalizando 41 kg, além de uma redução expressiva na circunferência corporal, especialmente em áreas frequentemente afetadas pelo lipedema, como braços, coxas e abdômen. Além das mudanças físicas, houve uma melhora relatada na dor e na qualidade de vida, indicando que a dieta cetogênica pode ser uma abordagem nutricional promissora para o tratamento do lipedema. No entanto, os autores enfatizam a necessidade de mais estudos com amostras maiores para validar a eficácia dessa intervenção a longo prazo (Cannataro *et al.*, 2021).

Jeziorek *et al.* (2022) conduziram um estudo com 108 mulheres diagnosticadas com lipedema para avaliar os efeitos da dieta cetogênica (LowCarb High Fat – LCHF) e da dieta mediterrânea modificada (Medium Fat MediumCarbohydrate – MFMC) no manejo da condição. As participantes foram divididas em dois grupos e acompanhadas por 16 semanas. Os resultados indicaram que a dieta cetogênica proporcionou uma redução mais expressiva do peso corporal e da gordura localizada nos membros inferiores, além de aliviar a dor e o inchaço, contribuindo para uma melhora na mobilidade. No entanto, essa abordagem pode levar a possíveis deficiências nutricionais, tornando necessário um acompanhamento adequado.

Já a dieta mediterrânea modificada, por ser rica em ácidos graxos insaturados, antioxidantes e fibras, demonstrou efeitos positivos na redução da inflamação e na melhora do perfil metabólico, além de ser uma alternativa mais equilibrada e

sustentável a longo prazo. Embora ambas tenham mostrado benefícios no tratamento do lipedema, a dieta cetogênica se destacou na perda de peso, enquanto a dieta mediterrânea modificada favoreceu uma alimentação mais nutritiva e um impacto positivo nos marcadores inflamatórios. Os autores enfatizam a necessidade de mais pesquisas para compreender a adesão e os efeitos dessas dietas a longo prazo (Jeziorek *et al.*, 2022).

## Suplementação nutricional no lipedema

No contexto do crescente interesse pela saúde e bem-estar, os autores destacam que “os suplementos nutricionais tiveram um aumento considerável nas vendas nos últimos 20 anos devido a uma maior conscientização de possíveis usuários e graças ao empurrão das empresas que os oferecem”. Portanto, tentar ter um uso racional de suplementos nutricionais, dado que o manejo geral do lipedema é caro e muitas vezes deixado totalmente para o paciente (Cannataro, Cione, 2021, p. 271).

## Vitamina C

A vitamina C pode exercer uma ação dupla benéfica no tratamento do lipedema. Primeiramente, sabe-se que o ácido ascórbico possui propriedades antioxidantes que o tornam útil no controle do processo inflamatório associado à doença (Holmannová *et al.*, 2012). Em segundo lugar, destaca-se sua participação na síntese de colágeno, essencial para a integridade do tecido conjuntivo, frequentemente afetado nessa condição (Barnes; Kodicek, 1972; Ronchetti *et al.*, 1996). Recentemente, Bai *et al.* (2021) evidenciaram que doses elevadas de vitamina C têm a capacidade de modular a dor neuropática, como na neuropatia diabética o que sugere um paralelo com o perfil doloroso observado no lipedema. No único estudo de caso disponível na literatura sobre a doença, a suplementação com 1 g diário de ácido ascórbico (dividido em duas doses de 500 mg) demonstrou resultados positivos significativos (Cannataro *et al.*, 2021).

## Polifenóis

Substâncias com atividade antioxidante, como os polifenóis, podem ser bastante úteis no controle do lipedema. Devido à sua estrutura química, quase todos os polifenóis apresentam essa ação (Cione *et al.*, 2019). Aqueles que modulam a via do fator de transcrição NFkB são ainda mais interessantes, já que sua ativação leva à produção de mediadores inflamatórios e radicais livres (Choi *et al.*, 2019; Cannataro *et al.*, 2021; Ahamad *et al.*, 2019). Evidências também apontam que essa via é relevante em condições articulares e pode ter participação semelhante no lipedema. Em estudo anterior, Cannataro e colaboradores (2018) demonstraram que polifenóis típicos da dieta mediterrânea, como a oleuropeína, reduzem a atividade da via NFkB e atuam em mecanismos epigenéticos envolvendo microRNAs (Li *et al.*, 2016).

Dietas ricas em polifenóis, como a mediterrânea, foram associadas à melhora de sintomas inflamatórios e dolorosos em doenças como osteoartrite, fibromialgia

e artrite reumatoide (Coletro *et al.*, 2021), condições que compartilham aspectos clínicos com o lipedema. Além disso, estudos como os de Mihanfar e Khadem-Ansari (2021) e Maity e Wairkar (2022) apontam que os polifenóis podem exercer efeitos benéficos em distúrbios hormonais e autoimunes, como a síndrome dos ovários policísticos e a artrite reumatoide, respectivamente.

## Ácidos graxos ômega 3 (EPA e DHA)

Os ácidos graxos ômega 3 EPA e DHA são reconhecidos por sua capacidade anti-inflamatória, amplamente respaldada na literatura científica (Calder, 2017; Akbar; Mohan, 2017). Embora o ácido linolênico pertença à mesma família, sua conversão em EPA e DHA é limitada, sendo necessária a ingestão direta desses dois compostos para alcançar os efeitos terapêuticos desejados.

A revisão de Kuda e Kopecky (2018) aponta que a suplementação com EPA e DHA promove a saúde do tecido adiposo, especialmente em contextos de inflamação subclínica como o observado em pacientes com lipedema. Além disso, EPA e DHA são precursores de moléculas como resolvinas e maresinas, que auxiliam na resolução da inflamação e no alívio da dor (Ji *et al.*, 2011; Zhang *et al.*, 2018). Essas substâncias modulam canais iônicos sensíveis à dor, como os receptores TRP (Transient Receptor Potential), podendo explicar sua atuação analgésica em quadros de lipedema. De acordo com Sun *et al.* (2018), o DHA deveria inclusive ser considerado um nutriente essencial, dada a sua ampla gama de benefícios à saúde.

## Serratiopeptidase

A serratiopeptidase, também conhecida como serrapeptase, é uma enzima de natureza proteolítica produzida pela bactéria *Serratia marcescens*. Ela mantém estabilidade em ampla faixa de pH, com pico de atividade em torno de 9, o que a torna vulnerável ao ambiente gástrico, exigindo doses elevadas para eficácia (Kumar, 2018; Jadhav *et al.*, 2020). Apesar de ser amplamente utilizada, sobretudo na medicina tradicional indiana, seu mecanismo de ação anti-inflamatório ainda carece de fundamentação científica robusta. Seu provável benefício no lipedema estaria relacionado a uma atuação fibrinolítica e proteolítica, o que pode ajudar a reduzir o componente edematoso presente em muitos pacientes.

Apesar de alguns raros relatos de efeitos adversos, como reações alérgicas severas (Moitra *et al.*, 2014; Rajaram *et al.*, 2016), a substância é considerada relativamente segura em dosagens de até 2 g por dia. A biodisponibilidade oral, entretanto, é baixa, sendo mais eficaz quando administrada de forma local ou com tecnologias como formulações lipossomas e sublinguais (Sivaramakrishnan; Sridharan, 2018; Mali, 2015).

## Bromelina

A bromelina é uma enzima proteolítica extraída do abacaxi, historicamente usada por sua capacidade de dissolver coágulos e agir como fibrinolítico. Apesar da ausência de estudos específicos em pacientes com lipedema, tem se investigado

seu potencial imunomodulador e antimicrobiano, o que poderia ser relevante considerando a ativação local do sistema imune observada na doença (Pavan; Bernasinska-Slomczewska, 2021). Trata-se de um suplemento amplamente consumido, com perfil de segurança elevado, embora seu real impacto terapêutico ainda precise ser mais bem estabelecido.

## Vitamina D

A vitamina D apresenta efeitos multifuncionais sobre o organismo e tem relação inversa com o acúmulo de gordura. Em muitos casos, especialmente em quadros inflamatórios, a forma inativa 25(OH) D se acumula no tecido adiposo, reduzindo a disponibilidade da forma biologicamente ativa (Bennour *et al.*, 2022). Isso pode comprometer o equilíbrio do tecido adiposo e justificar a necessidade de suplementação após avaliação laboratorial. No relato de caso apresentado por Cannataro *et al.* (2021), a suplementação foi considerada essencial para a melhora clínica da paciente.

## Vitamina B12

Desde sua descoberta, a vitamina B12 tem se mostrado fundamental para o funcionamento adequado do sistema nervoso, especialmente o periférico. Como a dor neuropática é uma queixa comum entre pessoas com lipedema, a B12 pode ser uma ferramenta útil no manejo do desconforto sensorial. A revisão de Buesing *et al.* (2019) reforça sua eficácia em casos de dor neuropática, embora seja importante destacar que os níveis plasmáticos podem não refletir sua real disponibilidade. Para melhor análise, seria recomendável medir também os níveis de holotranscobalamina (holoTC), e manter a cobalamina dentro da faixa intermediária ou superior da normalidade (Pavlov *et al.*, 2019).

## Magnésio

O magnésio é um suplemento comumente utilizado por pacientes com lipedema, embora sua efetividade direta sobre os sintomas da doença ainda não seja comprovada. Seu papel se assemelha ao da vitamina D: é mais prudente garantir que os níveis estejam dentro dos parâmetros adequados, mesmo que sua análise no sangue não reflita com precisão o conteúdo corporal total (Cannataro; Cione, 2021, p. 274).

## Selênio

Em um estudo retrospectivo conduzido por Pfister *et al.* (2020), observou-se que pacientes com lipedema ou lipo-linfedema frequentemente apresentavam níveis reduzidos de selênio. No entanto, essa deficiência também é comum em populações saudáveis e varia conforme a região geográfica. Assim, o selênio não deve ser indicado indiscriminadamente, mas sua suplementação pode ser considerada após avaliação laboratorial, dado seu papel no sistema imunológico e na neutralização de radicais livres.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidenciou que o manejo nutricional desempenha um papel fundamental na abordagem terapêutica do lipedema, contribuindo significativamente para a melhora da composição corporal, o alívio da dor e o controle do processo inflamatório crônico associado à doença. Estratégias dietéticas como a dieta cetogênica e a dieta mediterrânea modificada mostraram-se eficazes em diferentes contextos, cada uma com suas particularidades e benefícios. A primeira destacou-se pelo potencial na redução de peso e de gordura localizada, enquanto a segunda apresentou resultados promissores na modulação da inflamação e na melhora do bem-estar geral.

Além das intervenções alimentares, a suplementação nutricional demonstrou ser uma aliada relevante no suporte ao tecido conjuntivo, no controle da dor e na regulação de processos metabólicos e hormonais envolvidos no lipedema. Nutrientes como vitamina C, ômega 3, polifenóis, vitamina D e magnésio apresentam potencial terapêutico, desde que utilizados de forma racional e individualizada, com base em avaliação clínica e laboratorial.

Destaca-se também a importância de abordagens integrativas, que associem alimentação adequada, prática de atividade física regular e controle do estresse como pilares para um tratamento mais eficaz e sustentável. No entanto, é necessário ampliar o número de estudos clínicos controlados sobre o tema, a fim de consolidar evidências científicas robustas que orientem protocolos nutricionais específicos para essa população.

Portanto, o manejo nutricional no lipedema deve ser visto como uma ferramenta promissora, capaz de melhorar a qualidade de vida das pacientes e reduzir o impacto sistêmico da doença. Novas pesquisas são essenciais para aprofundar o conhecimento sobre as melhores estratégias alimentares e suplementares, contribuindo para um cuidado mais humanizado, individualizado e baseado em evidências.

## REFERÊNCIAS

- AMATO, A. C. M. *et al.* **Criação de questionário e modelo de rastreamento de lipedema.** *Jornal Vascular Brasileiro*, v. 19, 2020a. DOI: 10.1590/1677-5449. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jvb/>. Acesso em: 27 mar. 2025
- AMATO, A. C. M. *et al.* **Prevalência e fatores de risco para lipedema no Brasil.** *Jornal Vascular Brasileiro*, v. 21, 2022. DOI: 10.1590/1677-5449. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jvb/>. Acesso em: 27 mar. 2025.
- AMATO, A. C. M. *et al.* **Tradução, adaptação cultural e validação do questionário de avaliação sintomática do lipedema (QuASiL).** *Jornal Vascular Brasileiro*, v. 19, 2020b. DOI: 10.1590/1677-5449. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jvb/>. Acesso em: 27 mar. 2025.



AMATO, A. C. M.; BENITTI, D. A. **Lipedema can be treated non-surgically: a report of 5 cases**. American Journal of Case Reports, v. 22, 2 nov. 2021. DOI: 10.12659/AJCR.933177.

AHAMAD, J. *et al.* **Oleuropeína: uma molécula antioxidante natural no tratamento da síndrome metabólica**. Phytotherapy Research, v. 33, n. 12, p. 3112–3128, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ptr.6511>. Acesso em: 20 mar. 2025.

BAI, A. *et al.* **O papel da vitamina C na redução da dor associada à neuropatia diabética**. Cureus, v. 13, n. 6, e15895, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.7759/cureus.15895>. Acesso em: 20 mar. 2025.

BARNES, M. J.; KODICEK, E. **Hidroxilações biológicas e ácido ascórbico com atenção especial ao metabolismo do colágeno**. Vitamins and Hormones, v. 30, p. 1–43, 1972. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0083-6729\(08\)60793-1](https://doi.org/10.1016/S0083-6729(08)60793-1). Acesso em: 20 mar. 2025.

CANNATARO, R. *et al.* **Gestão do lipedema com dieta cetogênica: acompanhamento de 22 meses**. Life, v. 11, n. 1402, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/life11121402>. Acesso em: 26 mar. 2025. CANNATARO, R. *et al.* **Ketogenic diet plus resistance training applied to physio-pathological conditions: a brief review**. Applied Sciences, v. 14, n. 13, p. 5445, 23 jun. 2024. DOI: 10.3390/app14135445.

CANNATARO, R. *et al.* **Manejo do lipedema com dieta cetogênica: acompanhamento de 22 meses**. Life, Basel, v. 11, n. 12, art. 1402, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/life11121402>. Acesso em: 20 mar. 2025.

CANNATARO, R. *et al.* **Polifenóis na dieta mediterrânea: de fontes alimentares à modulação de microRNA**. Antioxidants, v. 10, n. 3, p. 328, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/antiox10030328>. Acesso em: 20 mar. 2025.

CHOI, M.-C. *et al.* **Vias de sinalização NF-κB na destruição da cartilagem osteoartrítica**. Cells, v. 8, n. 7, art. 734, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/cells8070734>. Acesso em: 20 mar. 2025.

CIONE, E. *et al.* **Quercetina, galato de epigallocatequina, curcumina e resveratrol: das fontes dietéticas à modulação do microRNA humano**. Molecules, v. 25, n. 1, p. 63, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules25010063>. Acesso em: 20 mar. 2025.

COLETRO, H. N. *et al.* **Polifenóis para melhora da inflamação e dos sintomas em doenças reumáticas: revisão sistemática**. São Paulo Medical Journal = Revista de Medicina, São Paulo, v. 139, p. 615–623, 2021.

CORRÊA, A. C. A. *et al.* **Lipedema e características relevantes: revisão de literatura**. Brazilian Journal of Health Review, v. 6, n. 6, p. 30748-30761, 8 dez. 2023. DOI: 10.34119/bjhr.v6.n6.30748. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR>. Acesso em: 27 mar. 2025.

DAVI, A. *et al.* **Abordagem clínica e cirúrgica de lipedema: uma revisão.**

Contribuciones a las Ciencias Sociales, v. 17, n. 6, p. e7802, 25 jun. 2024. DOI: 10.4236/ccs.2024.176002. Disponível em: <https://www.ccsenet.org/journal>. Acesso em: 27 mar. 2025.

DI RENZO, L. *et al.* **Potential effects of a modified Mediterranean diet on body composition in lipoedema.** Nutrients, v. 13, n. 2, p. 358, 25 jan. 2021. DOI: 10.3390/nu13020358.

DI RENZO, L. *et al.* **Efeitos potenciais de uma dieta mediterrânica modificada na composição corporal no lipoedema.** Nutrients, v. 15, n. 16, p. 3654, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/15/16/3654>. Acesso em: 25 mar. 2025.

GERALDO, J. M.; ALFENAS, R. C. G. **Papel da dieta na prevenção e no controle da inflamação crônica: evidências atuais.** Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, v. 52, n. 6, p. 951–967, ago. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/dbcRC5BMRDdfBJmMc6LvB6G>. Acesso em: 24 mar. 2025.

HERBST, K. L. *et al.* **Standard of care for lipedema in the United States.** Phlebology, v. 36, n. 5, p. 397–407, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34049453/>. Acesso em: 24 mar. 2025.

HOLMANNOVÁ, D.; KOLÁČKOVÁ, M.; KREJSEK, J. **Fyziologická úloha vitaminu C ve vztahu ke složkám imunitního systému.** Vnitřní Lékařství, v. 58, n. 10, p. 743–749, 2012. Disponível em: <https://www.prolekare.cz/casopisy/vnitri-lekarstvi/2012-10/fyziologicka-uloha-vitaminu-c-ve-vztahu-ke-slozkam-imunitniho-systemu-39017>. Acesso em: 20 mar. 2025.

JEZIOREK, M. *et al.* **The effect of a low-carbohydrate, high-fat diet versus moderate-carbohydrate and fat diet on body composition in patients with lipedema.** Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy, v. 15, p. 2545–2561, ago. 2022. DOI: 10.2147/DMSO.S372354.

KEITH, L. *et al.* **Ketogenic diet as a potential intervention for lipedema.** Medical Hypotheses, v. 146, p. 110435, jan. 2021. DOI: 10.1016/j.mehy.2020.110435.

LI, F. *et al.* **Efeito protetor da ativação de Nrf2 pela curcumina contra toxicidade induzida por chumbo e apoptose em células SH-SY5Y.** Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi, v. 34, p. 401–405, 2016.

MAITY, S.; WAIRKAR, S. **Polifenóis dietéticos para tratamento da artrite reumatoide: farmacoterapia e novos sistemas de administração.** Phytotherapy Research, v. 36, p. 2324–2341, 2022.

MIHANFAR, A.; KHADEM-ANSARI, M. H. **Polifenóis: compostos naturais com potencial promissor no tratamento da síndrome dos ovários policísticos.** Reproductive Biology, v. 21, p. 100500, 2021.

OLIVEIRA, L. *et al.* **Lipedema: revisão integrativa da literatura sobre as formas de tratamento.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, São Paulo, v. 10, n. 10, p. 71–90, out. 2023. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/lipedema>. Acesso em: 20 mar. 2025.

PEREIRA, N. C.; KOSHIMA, I. **Linfedema: actualización en el diagnóstico y tratamiento quirúrgico.** Revista Chilena de Cirugía, v. 70, n. 6, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.4067/S0718-40262018000600589>. Acesso em: 20 mar. 2025.

PISOSCHI, A. M. *et al.* **Antioxidant, anti-inflammatory and immunomodulatory roles of vitamins in the COVID-19 pandemic.** Nutrients, v. 13, n. 3, p. 763, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu13030763>. Acesso em: 26 mar. 2025.

POOJARI, A. *et al.* **Lipedema: Insights into Morphology, Pathophysiology, and Challenges.** Biomedicine, v. 10, n. 12, p. 3081, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-9059/10/12/3081>. Acesso em: 24 mar. 2025.

RONCHETTI, I. P.; QUAGLINO, D. Jr.; BERGAMINI, G. Ácido ascórbico e tecido conjuntivo. In: HARRIS, J. R. (ed.). **Subcellular Biochemistry: Ascorbic Acid: Biochemistry and Biomedical Cell Biology.** v. 25. Boston, MA: Springer, 1996. p. 249–264. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-1-4613-0325-1\\_13](https://doi.org/10.1007/978-1-4613-0325-1_13). Acesso em: 20 mar. 2025.

VERDE, L. *et al.* **Ketogenic diet: a nutritional therapeutic tool for lipedema?** Current Obesity Reports, v. 12, n. 4, p. 529–543, 4 nov. 2023. DOI: 10.1007/s13679-023-00534-3.

REZENDE, R. M. *et al.* **Dieta cetogênica: uma abordagem terapêutica nutricional no tratamento de doenças neurológicas.** Research, Society and Development, v. 10, n. 12, p. e583101220313, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i12.20313. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20313>. Acesso em: 25 mar. 2025.

SALGADO, F. N. *et al.* **Lipedema: diagnóstico e tratamento.** RBM – Revista Brasileira de Medicina, São Paulo, v. 78, n. esp. 1, p. 56–60, dez. 2021. Disponível em: [https://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?id\\_materia=10568&fase=imprime](https://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?id_materia=10568&fase=imprime). Acesso em: 24 mar. 2025.

SILVA, L. G. *et al.* **Lipedema: revisão de literatura sobre definição, diagnóstico e tratamento.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, São Paulo, v. 10, n. 7, p. 75–93, jul. 2023. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/lipedema-revisao-de-literatura>. Acesso em: 24 mar. 2025.

SOUZA, R. S. de *et al.* **Dieta cetogênica: uma abordagem nutricional na inflamação crônica.** Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, São Paulo, v. 13, n. 83, p. 1022–1032, 2019. Disponível em: <https://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/1275>. Acesso em: 25 mar. 2025.

SUAREZ, G. *et al.* **Lipedema e inflamação: papel da dieta cetogênica como terapia coadjuvante.** International Journal of Molecular Sciences, v. 24, n. 7, art. 6521, 2023. DOI: 10.3390/ijms24076521.

ZACARONI, S.; CANDIDO, A. P. C. **Dieta mediterrânea: efeitos sobre a obesidade, inflamação e resistência à insulina.** Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, v. 60, n. 3, p. 272–279, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/MvZntz6LzfgH8f9jBJxQQtj/?lang=pt>. Acesso em: 25 mar. 2025.



## Corpos Exaustos, Estéticas Inalcançáveis: Uma Análise da Alimentação na Era do Desempenho e da Positividade

### *Exhausted Bodies, Unattainable Aesthetics: An Analysis of Eating Practices in the Age of Performance and Positivity*

**Larissa Trindade Silva Garcia**

*Nutricionista, Esp. em Docência de Ensino Superior, Bioquímica e Fisiologia. Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro*

**Resumo:** Vivemos em uma sociedade marcada pela hiperprodutividade e pela busca incessante por padrões estéticos idealizados. À luz das obras *Sociedade do Cansaço* e *A Salvação do Belo*, de Byung-Chul Han, este artigo propõe uma análise crítica sobre como esses valores moldam a relação contemporânea com o corpo e a alimentação. Discutem-se os impactos da cultura do desempenho e da estetização do cotidiano nos comportamentos alimentares e na prática profissional em Nutrição, propondo uma abordagem mais humanizada, crítica e acolhedora.

**Palavras-chave:** estetização; cultura da performance; comportamento alimentar; corpo; alimentação; humanização.

**Abstract:** We live in a society marked by hyperproductivity and the incessant search for idealized aesthetic standards. In light of the works *The Burnout Society* and *The Salvation of Beauty*, by Byung-Chul Han, this article proposes a critical analysis of how these values shape the contemporary relationship with the body and food. The article discusses the impacts of the performance culture and the aestheticization of everyday life on eating behaviors and professional practice in Nutrition, proposing a more humanized, critical and welcoming approach.

**Keywords:** aestheticization; performance culture; eating behavior; body; food; humanization.

## INTRODUÇÃO

A Nutrição, enquanto ciência e prática clínica, tem sido constantemente atravessada por discursos culturais, sociais e filosóficos. Em uma era marcada pela exaustão psíquica e pela estetização do corpo, refletir sobre o papel da alimentação torna-se fundamental. Byung-Chul Han, filósofo sul-coreano radicado na Alemanha, oferece ferramentas valiosas para essa análise, sobretudo em *Sociedade do Cansaço* (2010) e *A Salvação do Belo* (2015). Ambas as obras revelam aspectos profundos da cultura contemporânea, que impactam diretamente o comportamento alimentar e a atuação dos profissionais da saúde. Sabe-se que ao longo do processo de construção social houve marcantes transições, principalmente no âmbito individual.

A sociedade do século XX, como reforça Han (2010), tinha uma estrutura disciplinar com base em dominação e exploração, conceito predefinido por Foucault. De acordo com Byung-Chul Han (2010), vivemos na chamada “sociedade do desempenho”, na qual a coação externa foi substituída pela auto exploração. O sujeito contemporâneo internaliza as exigências sociais e passa a exercer sobre si mesmo uma pressão constante por eficiência, rendimento e excelência. Ninguém mais obriga ninguém a seguir uma dieta ou a frequentar a academia; o próprio indivíduo assume para si essa missão, convencido de que essa é a melhor forma de existir. O cuidado com o corpo transforma-se, assim, em projeto de identidade, em capital simbólico, em produto a ser constantemente otimizado. Como aponta Han (2010, p. 26), “o sujeito de desempenho explora a si mesmo até se esgotar. Ele se transforma em um empreendimento”.

O cenário contemporâneo de “com vontade e foco, nada é impossível para o indivíduo” sustenta um ciclo incansável de autoexploração e falsa liberdade que atinge o indivíduo de forma progressiva, agressiva e altamente exploratória. Han (2010) descreve o cenário moderno do indivíduo como isento de coação de poder externo, mas com a exploração de si mesmo em nome da liberdade e do desempenho como fator primordial. A ideia de saúde se confunde com uma performance constante, cujo objetivo não é o bem-estar em si, mas a manutenção de uma imagem idealizada de eficiência e autocontrole. A contradição se explicita no fato de que, muitas vezes, a busca pela saúde conduz justamente ao adoecimento. Transtornos alimentares, quadros de ansiedade, exaustão física e mental são manifestações cada vez mais comuns nesse cenário de exigência permanente. Han (2010, p. 30) afirma que “o excesso de positividade leva à destruição do sujeito”, evidenciando que mesmo discursos aparentemente construtivos e motivacionais podem resultar em sofrimento psíquico quando não respeitam os limites humanos. Essa lógica de autoexploração se reflete na alimentação por meio de dietas restritivas adotadas como forma de controle e produtividade; Crenças alimentares moralizadas (alimentos “bons” e “ruins”); A ideia de que comer bem é sinônimo de ser eficiente, funcional e “limpo”.

## MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa qualitativa com abordagem teórico-reflexiva, fundamentada em revisão bibliográfica. As obras *Sociedade do Cansaço* e *A Salvação do Belo* foram utilizadas como referências principais para análise filosófica. Também foram considerados estudos das áreas da Nutrição e das ciências humanas e sociais. A proposta metodológica buscou articular conceitos como cultura da performance, estetização do corpo e sofrimento psíquico relacionado à alimentação, com o intuito de promover uma reflexão interdisciplinar sobre os desafios da prática nutricional.

## O ESTIGMA ENTRE A SOCIEDADE DO CANSAÇO E A SALVAÇÃO DO BELO COMO BASES DA ESTETIZAÇÃO DO CORPO E DA ALIMENTAÇÃO

Vivemos em uma era marcada pela exaltação da produtividade, pela estetização da vida e pela promessa de liberdade como projeto individual. Nesse contexto, práticas de autocuidado como alimentar-se de forma saudável, praticar exercícios físicos ou manter uma rotina disciplinada de sono e produtividade, são amplamente incentivadas — não apenas por profissionais da saúde, mas também por discursos midiáticos e culturais que promovem a incessante busca pela “melhor versão de si”. No entanto, essas mesmas práticas, que à primeira vista soam como escolhas livres e empoderadas, frequentemente reproduzem lógicas sutis de autocobrança, controle e sofrimento psíquico.

Dentro da lógica de pressão constante por eficiência, rendimento e excelência, o corpo é tratado como um currículo visual, uma mercadoria que precisa atender a padrões estéticos hegemônicos, muitas vezes inatingíveis. Alimentação, movimento e repouso deixam de ser atividades naturais da vida cotidiana para se tornarem estratégias de controle, reafirmação social e busca por validação. O alimento é, então, fonte de culpa; o descanso, sinônimo de preguiça; e o prazer, um desvio de rota. A ideia de comer intuitivamente e prazeroso perde espaço frente à necessidade de manter um corpo produtivo e performático, o que leva a uma alimentação regida pela culpa e pela autocobrança. Em *“A Salvação do Belo”*, Han aponta como a sociedade atual valoriza o que é “liso, polido, positivo e sem resistência”. E fatidicamente, isso se aplica direto ao corpo e alimentação. Os valores da sociedade foram gradativamente moldados com base naquilo que é visto e considerado belo de um ponto de vista amplo. A otimização do corpo foi colocado em segundo plano e o foco passou a ser o ideal estético, onde o corpo torna-se um projeto a ser realizado com base no modelo de autoexploração e falsa liberdade. Segundo Han (2010), “tudo hoje deve ser apresentado, exibido, tornar-se imagem — até o eu.” Na contemporaneidade, o corpo ideal é socialmente representado como liso, magro, jovem e “clean”, características associadas à pureza, controle e alto desempenho.

Essa estética dominante ultrapassa a aparência física e passa a influenciar diretamente o comportamento alimentar. Espera-se que a alimentação seja igualmente “limpa”, funcional e regrada, refletindo valores de disciplina, leveza e moralidade. Assim, o comer deixa de ser um ato biológico e cultural para tornar-se uma extensão da performance corporal, sendo julgado não apenas pelo conteúdo nutricional, mas por sua aderência aos padrões estéticos vigentes. O prato instagramável se sobrepõe à nutrição real: o alimento precisa ser visualmente belo, mesmo que não atenda às necessidades reais do corpo.

A vigilância constante sobre o corpo e o comer, gera uma grande confusão entre saúde e aparência estética, o que favorece transtornos alimentares disfarçados de “estilo de vida saudável” afetando a saúde mental e o relacionamento com a comida. Partindo do pressuposto que vivemos em um modelo de sistema que tange

força de trabalho como moeda de troca, com a aparência não seria diferente, a personificação do belo e a busca por *likes* gera uma falsa ideia de pertencimento e validação que acaba repercutindo em vários aspectos da vida social, dificultando ainda mais a inserção dos indivíduos em um ambiente não nocivo a saúde mental, baseando-se em processos auto exploratórios e isentos de liberdade, onde o que permanece é somente um vazio inerente à existência. A percepção e alienação tida e gerada pelo o que é considerado em massa “*Belo*” determina uma cultura visual dominante, que valoriza a transparência, suavidade, ausência de conflito e a baixa alteridade, esteando-se em algo narcísico que reforça o ego e se alinha à lógica de performance e autoexploração.

Han usa o termo “liso” para descrever o tipo de beleza que domina as redes sociais, a publicidade e o design moderno, a beleza que agrada e empobrece nossa experiência estética e nossa relação com o mundo, gerando ainda mais desconforto, autoexploração e uma vontade incansável de buscar validação do outro, essa que por consequência gera auto aprovação.

## IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA NUTRICIONAL

O exercício da Nutrição clínica transcende a prescrição dietética, exigindo do profissional uma postura pautada na escuta qualificada, empatia, compreensão e, sobretudo, acolhimento. Esses elementos constituem pilares essenciais para uma prática ética e centrada no indivíduo.

Diante de um cenário em que o comer é frequentemente atravessado por sofrimento psíquico, muitas vezes associado a pressões estéticas e à lógica performática do corpo torna-se imprescindível que o nutricionista adote uma postura sensível e crítica. O reconhecimento dessas demandas subjetivas permite a elaboração de condutas terapêuticas mais coerentes com a realidade do paciente, respeitando seus limites, tempo, individualidades e particularidades.

Nesse sentido, abordagens não prescritivas, aliadas à escuta ativa, despontam como estratégias éticas e humanizadas, especialmente em casos marcados por autoexploração corporal e sofrimento emocional. A atuação do nutricionista, portanto, deve considerar não apenas os aspectos fisiológicos e nutricionais, mas também os determinantes psicossociais que permeiam a relação do indivíduo com a alimentação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de uma sociedade marcada pela hiperprodutividade, pela estetização do corpo e pela ilusão de liberdade traduzida em autoexploração, torna-se imprescindível repensar as práticas em saúde e Nutrição sob uma ótica crítica, filosófica e, sobretudo, humanizada. Ao analisarmos os impactos da cultura da performance e do ideal estético na alimentação, evidencia-se o quanto o corpo



deixou de ser sujeito de cuidado para tornar-se objeto de validação social. A leitura das obras de Byung-Chul Han revela que, ao internalizarmos as exigências sociais como projetos pessoais, estamos também reproduzindo um ciclo de sofrimento, culpa e inadequação onde o alimento perde seu valor simbólico e afetivo e passa a ser instrumento de controle e moralização. Comer se transforma em um ato performático; o corpo, em vitrine de sucesso; e a saúde, em aparência. Nesse cenário, a Nutrição precisa assumir um papel transformador. Isso requer do profissional não apenas conhecimento técnico, mas também sensibilidade ética, escuta ativa e abertura para as subjetividades que compõem a relação do indivíduo com o comer. Valorizar o prazer, o descanso e a autonomia alimentar é resgatar o sentido humano da nutrição, reconhecendo que alimentar-se vai muito além de manter um corpo funcional: *é, também, viver com sentido e presença.*

Por fim, a união entre Nutrição e Filosofia não apenas amplia o olhar sobre o sofrimento contemporâneo, como também oferece caminhos para resistir aos discursos que nos reduzem à aparência e ao desempenho. Promover o cuidado integral, respeitar os limites humanos e reconstruir a relação com o alimento como um gesto de afeto e resistência é, talvez, um dos maiores desafios é também um dos maiores potenciais da prática nutricional nos tempos atuais.

## REFERÊNCIAS

HAN, Byung-Chul. **Sociedade do Cansaço**. Petrópolis: Vozes, 2010.

HAN, Byung-Chul. **A Salvação do Belo**. Petrópolis: Vozes, 2015.

ROCHA, A. M. **Nutrição Comportamental: fundamentos e aplicações**. 2020.

RODRIGUES, S. C.; FIGUEIREDO, L. C. **Alimentação, corpo e subjetividade na modernidade líquida**. 2019.



## Efeitos dos Alimentos Funcionais e Fitoterápicos na Microbiota Intestinal de Indivíduos com Câncer Colorretal

### *Functional and Phytotherapeutic Food's Effects on the Intestinal Microbiota of Individuals With Colorectal Cancer*

**Giselle Vogado Correia**

*Acadêmica do curso de Nutrição do Centro Universitário Santo Agostinho.*

**Daniele Rodrigues Carvalho Caldas**

*Dra. Docente do curso de Nutrição do Centro Universitário Santo Agostinho.*

**Keila Cristiane Batista Bezerra**

*Me. Docente do curso de Nutrição do Centro Universitário Santo Agostinho.*

**Resumo:** Introdução: A microbiota intestinal (MI) é uma coleção de trilhões de microrganismos que habitam o trato gastrointestinal, uma dieta rica em alimentos processados e açucarados pode levar a uma microbiota não saudável e aumentar o risco de inflamação crônica e disfunção imunológica. Essa alteração da microbiota/metabolitos intestinais contribui para a proliferação celular acelerada e a disfunção da barreira intestinal contribuindo com desenvolvimento e progressão do câncer colorretal. Objetivo: identificar os efeitos dos alimentos funcionais e fitoterápicos na microbiota intestinal de indivíduos com câncer colorretal. Métodos: O presente trabalho trata-se de uma revisão integrativa da literatura tendo como base artigos que foram publicados entre os anos de 2019 e 2025, disponíveis em banco de dados Pubmed, Wiley e Elsevier. Resultados: Identificou que as respostas clínicas aos inibidores do ponto de controle imunológico estão intimamente associadas à composição anormal da microbiota intestinal, especialmente à abundância de bactérias patogênicas e carência de bactérias benéficas. Conclusão: Com base nas evidências atualmente disponíveis, a modulação da microbiota intestinal por meio de alimentos funcionais e fitoterápicos configura-se como uma estratégia inovadora e promissora no tratamento complementar do câncer colorretal.

**Palavras-chave:** câncer colorretal; disbiose intestinal; microbiota intestinal; alimentos funcionais; fitoterápicos.

**Abstract:** Introduction: The intestinal microbiota (IM) is a collection of trillions of microorganisms that inhabit the gastrointestinal tract, a diet rich in processed and sugary foods can lead to an unhealthy microbiota and increase the risk of chronic inflammation and immune dysfunction. This alteration of the intestinal microbiota/metabolites contributes to accelerated cell proliferation and dysfunction of the intestinal barrier contributing to the development and progression of colorectal cancer. Objective: To identify the effects of functional foods and herbal remedies on the intestinal microbiota of individuals with colorectal cancer. Methods: This study is an integrative literature review based on articles published between 2019 and 2025 and available in the Pubmed, Wiley, and Elsevier databases. Results: It was identified that clinical responses to immune checkpoint inhibitors are closely associated with the abnormal composition of the intestinal microbiota, especially the abundance of pathogenic bacteria and lack of beneficial bacteria. Conclusion: Based on currently available evidence, modulation of the intestinal microbiota through functional foods and herbal medicines appears to be an innovative and promising strategy in the complementary treatment of colorectal cancer.

**Keywords:** coloretal câncer; intestinal dysbiosis; intestinal microbiota; functional foods; herbal medicines.

## INTRODUÇÃO

A microbiota intestinal (MI) é uma coleção de trilhões de microrganismos que habitam o trato gastrointestinal, são as adquiridas principalmente durante o parto e amamentação e tem efeitos significativos sobre o hospedeiro na homeostase e nos processos de doenças, tendo a capacidade de modular a expressão genética ou epigenética. Esses microrganismos podem ser patogênicos, mutualísticos ou simbióticos, porém a microbiota normal adquirida ao nascer, tem uma relação simbiótica positiva com o ser humano e sofre mudanças ao longo do tempo. A composição da microbiota intestinal é influenciada por vários fatores, incluindo genética, dieta, estilo de vida e uso de medicamento (Chuluck *et al.*, 2023; Gagnière *et al.*, 2016; Yang *et al.*, 2022).

A disbiose intestinal é um distúrbio que ocorre no trato gastrointestinal em função do desequilíbrio da microbiota, fazendo com que as bactérias nocivas proliferem sobre as benéficas e gerem consequências para a digestão de nutrientes. Causada principalmente pelo estilo de vida, tem sido amplamente considerada como fator relacionado a incidência de doenças inflamatórias, como alergias, doenças inflamatórias intestinais e até mesmo o câncer intestinal. O distúrbio dessas populações de microrganismos, como nas diarreias agudas ou nas intervenções dietéticas restritivas, aumenta a suscetibilidade às infecções. Para evitar tal acontecimento, alguns alimentos funcionais e fitoterápicos podem ser inseridos na alimentação prevenindo o surgimento da disbiose intestinal e melhorando a digestão (Almeida *et al.*, 2009; Pereira; Ferraz, 2017; Silva *et al.*, 2022).

Os alimentos funcionais caracterizam-se por oferecer vários benefícios à saúde, além do valor nutritivo inerente à sua composição química, podendo desempenhar um papel potencialmente benéfico na redução do risco de doenças crônicas degenerativas, como câncer e diabetes, devendo ter sua eficácia e segurança comprovadas cientificamente. A dieta se constitui em fator determinante das características da colonização intestinal. Esta é altamente influenciada pelos hábitos alimentares de longo prazo e por fenótipos do hospedeiro (Anvisa, 2021; Banerjee *et al.*, 2023).

A fitoterapia abrange todos os produtos medicinais que são preparados a partir de plantas, partes de plantas ou produtos vegetais, com mínima ou nenhuma manipulação química. Esses fitoterápicos incluem ervas, materiais vegetais como folhas, flores, caules, madeiras, cascas, raízes e ingredientes ativos. Uma das principais vantagens da fitoterapia é a presença de efeitos multicomponentes e multialvo, aliada à baixa toxicidade e à menor incidência de efeitos colaterais. Estudos sugerem que a fitoterapia é capaz de modular a microbiota intestinal desregulada durante o desenvolvimento do câncer colorretal, exercendo efeitos semelhantes aos prebióticos, restaurando a diversidade da flora intestinal e atenuando a disbiose (Bu *et al.*, 2023; Li *et al.*, 2023; Parveen *et al.*, 2020).

Uma dieta balanceada, rica em fibras e alimentos fermentados, pode promover o crescimento de bactérias benéficas no intestino, que podem melhorar a função imunológica e proteger contra infecções. Por outro lado, uma dieta rica em alimentos processados e açucarados pode levar a uma microbiota não saudável e aumentar o risco de inflamação crônica e disfunção imunológica. Essa alteração da microbiota/metabolitos intestinais contribui para a proliferação celular acelerada e a disfunção da barreira intestinal contribuindo com desenvolvimento e progressão do câncer colorretal (CCR) (Yang *et al.*, 2022).

Esse tipo de câncer é o resultado do acúmulo de alterações genéticas e/ou epigenéticas que levam os colonócitos a apresentar hiperplasia e displasia descontroladas. É o terceiro câncer mais comumente diagnosticado e a segunda causa de mortes relacionadas ao câncer em todo o mundo (Fearon, 2011; SBNO, 2024). Segundo Brasil (2022), ocorreram cerca de 1,1 milhão de casos novos, de câncer de cólon e reto, em homens. Além disso, é o segundo câncer mais comum em mulheres, com 865 mil novos casos. Em termos de mortalidade no Brasil, em 2020, ocorreram 20.245 óbitos por câncer colorretal.

Uma das principais causas para o aumento de risco de desenvolvimento do CCR, é o estado da função intestinal. A microbiota intestinal é essencial no metabolismo e na imunidade do hospedeiro, sua função imunológica começa no nível intestinal e progride para o nível sistêmico durante a resposta imune. A microbiota intestinal demonstrou potencial para ser uma força poderosa na terapia do câncer, contribuindo para a regulação imunológica do corpo, como também para otimizar os efeitos terapêuticos dos imunoterápicos (Dai *et al.*, 2020; Reis; Conceição; Peluzio, 2019).

A microbiota intestinal desempenha um papel fundamental na saúde geral dos seres humanos. Evidências científicas indicam que o desequilíbrio dessa microbiota está associado ao desenvolvimento do câncer colorretal, um tipo de neoplasia agressiva e com prognóstico geralmente ruim, que compromete significativamente a qualidade de vida dos pacientes. A relação entre componentes dietéticos e o prognóstico do câncer colorretal é complexa e multifatorial. Nesse contexto, alterações na composição da microbiota e/ou no processo inflamatório, mediadas por alimentos funcionais e fitoterápicos, podem contribuir positivamente.

Compreender os mecanismos bioquímicos resultantes da interação entre esses alimentos e a microbiota intestinal pode auxiliar na melhora da qualidade de vida de pessoas acometidas por essa doença. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo identificar os efeitos dos alimentos funcionais e fitoterápicos na microbiota intestinal de indivíduos com câncer colorretal.

## METODOLOGIA

### Delineamento

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura através de pesquisa bibliográfica e da utilização de dados secundários oriundos de publicações e resultados de pesquisas específicas sobre o assunto. Esse tipo de pesquisa possibilita a junção de vários estudos publicados e permite conclusões gerais a respeito do conhecimento já produzido pelo tema: Efeitos dos alimentos funcionais e fitoterápicos na microbiota intestinal de indivíduos com câncer colorretal.

### Procedimentos Metodológicos

O estudo iniciou a partir da escolha do tema e pesquisa bibliográfica em banco de dados Pubmed, Wiley e Elsevier. Para realizar a busca nas bases de dados utilizou-se descritores indexados e cadastrados no banco de dados Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH): Gut microbiota; colorectal cancer; functional foods, herbal medicine.

A estratégia PICO, que representa um acrônimo para paciente ou população (P), intervenção (I), comparação (C), e desfecho ou resultado (O), será utilizada para a construção da questão norteadora desta revisão integrativa da literatura: Quais os efeitos dos alimentos funcionais e fitoterápicos na microbiota intestinal de pacientes com câncer colorretal?

Foi aplicada na estratégia de busca a forma booleana AND, a fim de melhorar a busca dos artigos nas bases de dados. Utilizou-se os seguintes bancos com seus respectivos descritores: (quadro 1).

**Quadro 1- Elementos de estratégia PICO e descritores utilizados - Teresina, PI, Brasil, 2025.**

| Elementos                                                                                                                               | DeCS/MeSH                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>P</b><br>Indivíduos com câncer colorretal                                                                                            | Cancer Colorectal<br>Colorectal Neoplasms |
| <b>I</b><br>Alimentos funcionais e fitoterápicos                                                                                        | Functional Foods<br>Herbal Medicine       |
| <b>C</b><br>Placebo                                                                                                                     | Placebo Effect                            |
| <b>O</b><br>Associação ou não entre alimentos funcionais e fitoterápicos na microbiota intestinal de pacientes com neoplasia colorretal | Intestinal Microbiota<br>Gut microbiota   |

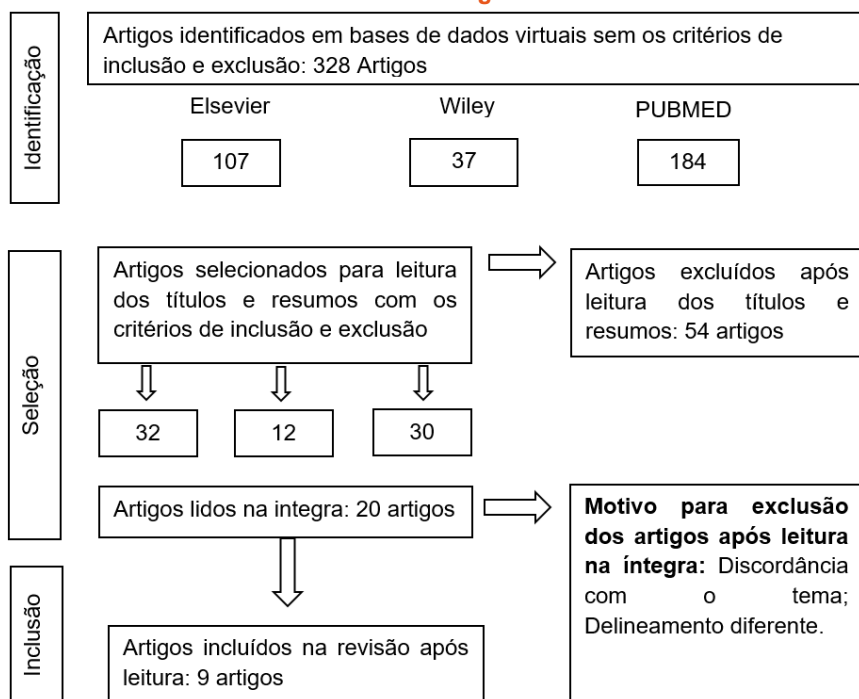
**Fonte: Autoras, 2025.**

Os termos utilizados durante a pesquisa foram classificados e combinados nos bancos de dados, resultando em estratégias específicas de cada base de busca.

## Critérios de Inclusão e Exclusão

Os critérios de inclusão do presente estudo foram artigos originais disponíveis na sua totalidade contidos nas bases de dados Pubmed, Wiley e Elsevier em inglês e português a partir do ano de 2019 a 2025, com conteúdo que retratassem a temática da pesquisa. Os critérios de exclusão foram: artigos não originais, teses, monografia, livros, anais de congressos, artigos que não estavam disponíveis na íntegra, de revisão, estudos in vitro sem modelo animal ou humano, estudos que abordaram alimentos funcionais ou fitoterápicos sem relação com a microbiota intestinal.

**Figura 1 - Fluxograma de identificação, seleção e inclusão dos estudos da revisão integrativa.**



Fonte: Autoras, 2025.

## Identificação dos Estudos Pré-Selecionados e Selecionados

A análise para seleção dos estudos foi realizada em duas fases. Na primeira fase, os artigos foram pré-selecionados segundo os critérios de inclusão e exclusão e de acordo com a estratégia de funcionamento e busca de cada base de dados. Na segunda fase, os artigos foram selecionados após filtragem, depois realizado análise dos dados e elaboração do quadro sinóptico dos artigos para leitura na íntegra.

## Análise e Interpretação dos Resultados

Nesta etapa foram analisadas as informações coletadas nos artigos selecionados nas bases de dados. Para a realização da análise, foram criadas categorizações nas bases de forma descritiva, partindo de dados mais simples para os mais complexos, facilitando a ordenação e a sumarização de cada artigo.

Neste estudo, optou-se pela análise em forma estatística e em forma de texto conforme a estratégia de busca já mencionada, sendo utilizados cálculos matemáticos e inferências, que estão apresentados em tabelas para facilitar a visualização e compreensão. As evidências científicas foram classificadas segundo os níveis e graus de recomendação proposto por Bork (2005).

## Resultados e Discussão

A amostra final desta revisão foi constituída por 9 artigos científicos, selecionados pelos critérios de inclusão previamente estabelecidos. O quadro 2 e 3 representa as especificações de cada um dos artigos. Mostrando os estudos dos efeitos dos alimentos funcionais e fitoterápicos na microbiota intestinal de indivíduos com câncer colorretal nos últimos 5 anos.

Os resultados dos estudos analisados evidenciaram que os alimentos funcionais e fitoterápicos exercem efeitos significativos na modulação da microbiota intestinal, influenciando a produção de metabólitos microbianos por meio de reações como hidrogenação, desidroxilação e desmetilação, entre outras. Essas reações alteram a bioatividade dos compostos, refletindo na diversidade e na composição da microbiota. Tais modificações mostraram-se associadas tanto à prevenção quanto ao prognóstico do câncer colorretal. Notadamente, observou-se que as respostas clínicas aos inibidores de pontos de controle imunológico estão fortemente relacionadas à composição da microbiota intestinal, especialmente à presença reduzida de bactérias benéficas e ao aumento de espécies patogênicas.

**Quadro 2 - Efeitos de diferentes fitoterápicos no CCR por meio da regulação da microbiota intestinal.**

| Autor/ano                         | Fonte                                                  | Tipo de estudo/ Metodologia                                                                                                                                                                                                                   | Resultado                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Moreno-Jiménez <i>et al.</i> 2022 | Quercus eduardii<br>-<br>Infusão de folhas de carvalho | Estudo Experimental Randomizado com camundongos<br>Grupo controle negativo (n= 9)<br>Grupo DMH* (n =10)<br>Grupo DMH-INF** (n = 10)<br>Doses equivalentes a ingestão de uma xícara por dia em humanos, não apresentaram sinais de toxicidade. | O tratamento com DMH-INF promoveu uma redução significativa na presença de pólipos (58,2%) e carcinomas (96,0%), além de normalizar os níveis inflamatórios. Também foi observado um aumento das famílias bacterianas Erysipelotrichaceae e Lachnospiraceae, reconhecidas como cepas antitumorais. |

|                          |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Shao <i>et al.</i> 2021  | Xiao-chai-hu-Tang (XCHT)<br>-<br>Fórmula composta por sete espécies de ervas | Ensaio Clínico Controlado por Placebo<br>Participantes: 61 pacientes com câncer<br>Intervenção: 19g de XCHT ou placebo (PLA) administrado 2 vezes ao dia por via oral.                                                                                                                                | Em pacientes com câncer com sintomas depressivos o XCHT exibiu um impacto modulador positivo na composição bacteriana intestinal no nível gênero, com abundância de bactérias gram-positivas. Mostrando efeitos substanciais na melhora das escalas depressiva, nível inflamatório do sistema e disbiose intestinal.                                                                                                                                             |
|                          |                                                                              | Estudo Experimental Randomizado<br>Modelo de estudo: camundongos (n = 5 por grupo)<br>Grupos de intervenção:<br>Grupo 5-FU: 10mg/kg dias alternados<br>Grupo Fluoxetina: 2,6 mg/kg/dia<br>XCHT dose baixa: XCHT-L, 10,27 g/kg/dia<br>XCHT dose alta: XCHT-H, 20,54 g/kg/dia.                          | Camundongos que receberam transplante fecal tratada com XCHT apresentaram redução significativa no volume e peso do tumor em relação ao grupo modelo. Grupo XCHT-H apresentou diminuição significativa nas expressões de TLR4, MyD88/NF-Kb.                                                                                                                                                                                                                      |
| Yue <i>et al.</i> 2024   | Banxia Xiexin (BXD)<br>-<br>Fórmula composta por sete espécie ervas          | Estudo Experimental Randomizado Cego<br>Modelo de estudo: 75 camundongos (n=15 por grupo)<br>Grupos de intervenção:<br>Grupo controle normal (NC): sem tratamento<br>Grupo modelo<br>BXD de baixa dose (L-BXD): 3,915 g/kg<br>BXD de alta dose (H-BXD): 15,66 g/kg<br>Grupo mesalazina (MS): 0,6 g/kg | Os resultados indicaram que os tratamentos com L-BXD, H-BXD e MS reduziram significativamente o dano ao tecido do colón e o número de tumores, além de reverterem a perda de peso e o encurtamento do cólon. Esses tratamentos também aliviaram a malignidade dos tumores intestinais e atenuaram as alterações na microbiota causadas por AOM/DSS, promovendo um aumento das bactérias gram-positivas e redução das bactérias patogênicas associadas ao câncer. |
| Zhang <i>et al.</i> 2023 | Hedysari Radix Praeparata Cum Melle (HR)<br>-<br>Raiz seca de leguminosas    | Estudo Experimental randomizado<br>Modelo animal: 68 camundongos<br>Grupo controle: n = 12<br>AOM/DSS***: n = 20<br>Grupo HR-H alta dose - 4,55g/kg: n = 12<br>Grupo (HR-L) baixa dose - 1,365g/kg: n = 12<br>Grupo AOM/DSS+SASP (Grupo controle positivo: n=12                                       | O tratamento de HR restaurou a estrutura microbiana intestinal revertendo a abundância de Bacteroidáceas e Bacteroides em camundongos com CCR. O HR-H pode aliviar o câncer colorretal ao melhorar a função de barreira intestinal, mantendo a homeostase da flora intestinal e o perfil metabólico fecal.                                                                                                                                                       |



Abreviações: \*DMH, 1,2-dimetil-hidrazina (agente carcinogênico utilizado para indução de câncer colorretal); \*\*DMH-INF, 1,2-dimetil-hidrazina com infusão de folhas; \*\*\*AOM/DSS, modelo de CCR induzido por azoximetano/dextrano sulfato de sódio.

Fonte: Autoras, 2025.

**Quadro 3 - Efeitos de diferentes alimentos funcionais no CCR por meio da regulação da microbiota intestinal.**

| Autor/ano                | Fonte                                                                   | Tipo de estudo/ Metodologia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Resultado / Ação na microbiota intestinal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eom <i>et al.</i> 2022   | Citrus grandis - Polimetoxilavona (CGDF) - Toranja (laranja e o pomelo) | Estudo Experimental Randomizado<br>Modelo animal: 18 camundongos, distribuídos em 3 grupos (n = 6 por grupo)<br>Grupos experimentais:<br>Grupo controle: Sem tratamento<br>Grupo CGDF - baixa dose: 200 mg/kg/dia<br>Grupo CGDF - alta dose: 400 mg/kg/dia<br>Dose em humanos - 16 mg/kg                                                                                    | No grupo tratado com CGDF em baixa dose, o volume tumoral foi reduzido em 23,45% e o peso em 13,83%, em comparação ao grupo controle. Já no grupo tratado com CGDF em alta dose, o volume tumoral diminuiu em 58,13% e o peso em 41,83%. Os resultados indicam que a ingestão de CGDF alterou significativamente a diversidade microbiana de maneira dependente da concentração. |
| Tian <i>et al.</i> 2023  | Inulina de fibra refinada                                               | Estudo Experimental Randomizado<br>Participantes: 8 indivíduos, distribuídos em 2 grupos (n = 4 por grupo)<br>Grupo controle: Dieta contendo celulose<br>Grupo intervenção: Dieta contendo inulina                                                                                                                                                                          | Grupo alimentado com inulina apresentou significativa morbidade e tumorigênese de cólon, indicando que o consumo de inulina predispõe os camundongos a desenvolver CCR.                                                                                                                                                                                                          |
| Lampe <i>et al.</i> 2019 | Extrato de lignana de semente de linhaça                                | Ensaio Clínico Cruzado, duplo-cego, Controlado por Placebo e Randomizado<br>Participantes: 47 indivíduos<br>Grupo controle (placebo): n = 22;<br>Grupo intervenção(Extrato de lignana)=n 25;<br>Intervenção:<br>Uma cápsula por via oral diariamente, durante 60 dias<br>Capsula contendo extrato de lignana + farelo de arroz e o placebo continha apenas farelo de arroz. | Não houve diferenças significativas na estrutura da comunidade microbiana entre o placebo e o período de intervenção.                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                             |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| So <i>et al.</i><br>2021    | Farelo de arroz | Estudo Piloto: Ensaio Clínico Duplo-Cego Randomizado e Controlado por Placebo<br>Participantes: 39 indivíduos<br>Grupo intervenção = 19<br>Grupo controle (placebo) = 20<br>Intervenção:<br>Consumo diário de 30g do produto.<br>Não teve efeitos adversos.                | A abundância intestinal de Actinobactérias e Lactobacilos aumentou significativamente entre os participantes da intervenção. Embora algumas Bifidobactérias e Prevotella, tenham sido observadas, não houve alterações significativa. Os dados indicam que o consumo de farelo de arroz não causou mudanças na diversidade bacteriana da microbiota intestinal dos participantes, no que diz respeito à riqueza e uniformidade das espécies bacterianas. |
| Kumar <i>et al.</i><br>2022 | Farelo de arroz | Estudo Experimental Randomizado<br>Modelo animal: 43 camundongos<br>Período: 24 semanas<br>Grupo Controle (n= 13): Sem suplementação<br>Grupo RB (n=15): Suplementado com farelo de arroz não fermentado<br>Grupo FRB (n=15): Suplementado com farelo de arroz fermentado, | Foram observadas diferenças significativas na riqueza e diversidade da microbiota entre os grupos controles e os grupos suplementados com RB e FRB, que apresentaram enriquecimento de bactérias benéficas.<br>Ambos os tratamentos demonstraram efeitos protetores com RB sendo mais eficaz que o FRB. RB mostrou uma redução de 72% na incidência de erosão epitelial colônica, enquanto o FRB reduziu em 40%.                                         |

**Fonte: Autoras, 2025.**

Conforme evidenciado nos estudos de Moreno-Jiménez *et al.* (2022), a administração da infusão de carvalho (INF-DMH) alterou a composição da microbiota intestinal de camundongos com câncer colorretal induzido, sendo possível observar que a microbiota do grupo tratado com a infusão era significativamente diferente das microbiotas dos grupos controle e das com apenas câncer induzido. O tratamento com infusão de carvalho parece ter promovido mudanças positivas na microbiota intestinal, aumentando bactérias que podem ajudar a combater o câncer colorretal, como Lachnospiraceae e Holdemanella, enquanto o grupo não tratado apresentou redução de microrganismos benéficos, como Prevotella. Esses achados sugerem um possível efeito antitumoral associado à infusão de carvalho.

O fitoterápico composto por sete espécies de ervas (XCHT) não apresentou efeito direto sobre o tumor, porém reduziu significativamente a abundância de bactérias patogênicas associadas à inflamação e à tumorigênese. Seus efeitos antitumorais e antidepressivos mostraram-se dependentes da modulação da microbiota intestinal, sugerindo que a ação terapêutica do XCHT está relacionada à resposta inflamatória mediada por essa microbiota. A sinergia entre os efeitos antitumorais e a redução

do estresse e da depressão torna a XCHT uma opção terapêutica interessante para pacientes com câncer, que frequentemente experimentam depressão, ansiedade e estresse devido ao diagnóstico e ao tratamento (Shao *et al.*, 2021).

O estudo realizado por Yue *et al.* (2024) demonstrou que o tratamento com a infusão fitoterápica Banxia Xiexin Decoction (BXD) reduziu de maneira significativa a inflamação e a tumorigênese do cólon, além de promover a melhora das funções da barreira da mucosa e inibir as transições epitelial-mesenquimais em camundongos com câncer colorretal induzido por AOM/DSS. No que diz respeito ao mecanismo envolvido, foram observadas diferenças significativas na riqueza e diversidade da microbiota intestinal entre os animais saudáveis e os animais do grupo controle do câncer.

Ainda sobre os resultados de Yue *et al.* (2024), em comparação ao grupo controle da doença, os animais tratados com a fórmula fitoterápica BXD, assim como aqueles tratados com o medicamento de referência, apresentaram aumento na composição e diversidade dos microrganismos intestinais, além de elevação significativa nas abundâncias relativas de espécies benéficas. Esses resultados indicam que o BXD pode atuar como um agente preventivo natural promissor no tratamento do câncer colorretal (CRC).

O tratamento com Hedysari Radix (HR) melhorou o perfil metabólico da microbiota intestinal, especialmente no metabolismo da galactose, que está relacionado à inflamação e ao desenvolvimento do câncer. A HR conseguiu reduzir esse efeito inflamatório, sugerindo um potencial terapêutico na prevenção do câncer. A análise de correlação mostrou que a função da barreira intestinal, a microbiota e o metabolismo estão intimamente interligados. O estudo conclui que o HR pode ser eficaz no tratamento do CAC, promovendo a homeostase intestinal, melhorando a função da barreira intestinal e regulando tanto a microbiota quanto o metabolismo fecal (Zhang *et al.*, 2023).

O estudo de Eom *et al.* (2022) investigou como o extrato de casca de Citrus grandis (CGDF) pode combater o câncer colorretal, especificamente em células HCT-116. Nos experimentos com modelos animais, a administração oral de CGDF ajudou a diminuir o crescimento de tumores, indicando que pode ser uma boa opção como alimento funcional. A principal hipótese é que os efeitos anticâncer do CGDF são devido à presença de substâncias chamadas polimetoxiflavonas. No entanto, a dose usada no estudo foi muito alta para ser consumida normalmente na dieta, o que sugere que formas concentradas, como suplementos, seriam mais eficazes.

Resultados obtidos em pesquisas com camundongos alimentados com inulina refinada apresentaram agravamento da inflamação intestinal e aumento significativo da carga tumoral no cólon, em comparação aos que não receberam a substância. Ademais, observou-se que metade dos animais suplementados com inulina evoluíram para óbito, provavelmente em decorrência de prejuízos no processo de cicatrização da mucosa intestinal, associados à intensificação da resposta inflamatória. Tais resultados sugerem que o consumo de inulina em sua forma refinada pode ser prejudicial à saúde intestinal, especialmente em

indivíduos com inflamação pré-existente, podendo inclusive aumentar o risco de desenvolvimento de câncer colorretal. O estudo reforça, ainda, a distinção entre fibras dietéticas naturais (encontradas em frutas e vegetais) e fibras refinadas. Enquanto as primeiras são associadas à promoção da integridade intestinal, as últimas, como a inulina refinada, podem exercer efeitos adversos, sobretudo em contextos de inflamação intestinal (Tian *et al.*, 2023).

Os resultados de Então (2021) demonstraram que o consumo prolongado de farelo de arroz teve efeitos adversos significativos e pode promover a saúde intestinal, principalmente por aumentar a abundância de bactérias benéficas, como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*. Esses achados sugerem que os benefícios do farelo de arroz estão mais relacionados ao estímulo de microrganismos benéficos do que à redução de bactérias patogênicas, como *Fusobacterium*. Embora tenha havido mudanças na composição da microbiota, não foram observadas alterações relevantes na diversidade bacteriana. Ainda assim, são necessárias mais investigações para compreender melhor os efeitos a longo prazo dessa intervenção dietética sobre a diversidade e a estabilidade do ecossistema intestinal.

Estudo posterior realizado por Kumar *et al.* (2022) com farelo de arroz não fermentado (RB) e fermentado (FRB) demonstraram efeitos protetores, com o RB sendo mais eficaz que o FRB. A suplementação com RB reduziu o tamanho das lesões neoplásicas, a inflamação local e restaurou a integridade epitelial colônica. RB foi eficaz mesmo na ausência de microbiota intestinal, enquanto a eficácia do FRB foi comprometida sem a microbiota. Ambas as dietas promoveram mudanças benéficas na microbiota intestinal, favorecendo espécies probióticas que ajudam na saúde intestinal e na prevenção do CCR.

Na pesquisa desenvolvida por Lampe *et al.* (2019) que avaliou os efeitos da suplementação com extrato de lignana de semente de linhaça sobre a microbiota intestinal, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo intervenção e o grupo controle. À época da realização do estudo não estavam plenamente elucidadas as propriedades funcionais do farelo de arroz em relação à microbiota intestinal. No entanto, investigações subsequentes, como o estudo conduzido por Kumar *et al.*, (2022), demonstraram que o farelo de arroz integral (RB) possui atividade prebiótica, sendo capaz de modular positivamente a composição microbiana, promover o crescimento de bactérias benéficas e reduzir a incidência de câncer colorretal. Assim, é plausível inferir que o uso do farelo de arroz como placebo tenha interferido nos desfechos do estudo com extrato de lignana de semente de linhaça, dificultando a detecção de efeitos específicos da intervenção testada.

Alguns dos estudos carece de informações detalhadas sobre a dosagem ideal, tempo de uso e potenciais efeitos adversos decorrentes do consumo de alimentos funcionais e compostos fitoterápicos, em humanos. Embora alguns trabalhos apontem um papel promissor desses compostos na prevenção e no tratamento do câncer colorretal por meio da modulação da microbiota intestinal, os dados ainda são limitados. A fitoterapia, por sua vez, no uso dos chás como tratamento coadjuvante no câncer tem ganhado destaque entre a população por, geralmente,

não apresentar efeitos colaterais significativos, promover benefícios duradouros à saúde e ser uma alternativa de menor custo. No entanto, destaca-se que o tempo de tratamento é mais prolongado em comparação às abordagens convencionais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O papel da microbiota intestinal na manutenção da saúde e no desenvolvimento de doenças é complexo e dinâmico, sendo ainda objeto de amplas investigações. Com base nas evidências atualmente disponíveis, a modulação da microbiota intestinal por meio de alimentos funcionais e fitoterápicos configura-se como uma estratégia inovadora e promissora no tratamento complementar do câncer colorretal. Embora os resultados preliminares sejam encorajadores, a aplicação clínica dessa abordagem demanda estudos mais robustos, que estabeleçam protocolos terapêuticos eficazes e seguros. A interação entre a microbiota intestinal e os tratamentos oncológicos precisa ser melhor compreendida, a fim de maximizar os benefícios clínicos para os pacientes.

## REFERENCIAS

Almeida, L. B.; Marinho, C. B.; Souza, C. S.; Cheib, V. B. P. Disbiose intestinal. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 58–65, 2009.

Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia para avaliação de alegação de propriedade funcional e de saúde para substâncias bioativas presentes em alimentos e suplementos alimentares: guia nº 55/2021 – versão 1. 2021. Disponível em: [http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6358888/Guia+55\\_2021\\_versão+1+de+25+11+2021.pdf/3e7d36b7-c14f-4feb-8028-041fb2fe78ac](http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6358888/Guia+55_2021_versão+1+de+25+11+2021.pdf/3e7d36b7-c14f-4feb-8028-041fb2fe78ac). Acesso em: 26 maio 2024.

Banerjee, A. *et al.* Functional foods: a promising strategy for restoring gut microbiota diversity impacted by SARS-CoV-2 variants. *Nutrients*, v. 15, n. 11, 2631, 2023. <https://doi.org/10.3390/nu15112631>

Bork, A. M. T. *Enfermagem baseada em evidências*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 365 p.

Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2022.

Bu, F.; Tu, Y.; Wan, Z.; Tu, S. Herbal medicine and its impact on the gut microbiota in colorectal cancer. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, v. 13, 2023. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1096008>

Chuluck, J. B. G. *et al.* The influence of intestinal microbiota on human health: a literature review. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 16308–16322, 2023.

- Dai, Z. *et al.* Intestinal microbiota: a new force in cancer immunotherapy. *Cell Communication and Signaling*, v. 18, p. 90, 2020.
- Eom, T. *et al.* Dichloromethane fraction of *Citrus grandis* induces apoptosis in a human colorectal cancer cell line via apoptotic signaling pathway. *Journal of Functional Foods*, v. 88, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104903>
- Fearon, E. R. Molecular genetics of colorectal cancer. *Annual Review of Pathology: Mechanisms of Disease*, v. 6, p. 479–507, 2011.
- Gagnière, J. *et al.* Gut microbiota imbalance and colorectal cancer. *World Journal of Gastroenterology*, v. 22, n. 2, p. 501–518, 2016.
- Kumar, R. *et al.* Gender-based effect of absence of gut microbiota on the protective efficacy of *Bifidobacterium longum*-fermented rice bran diet against inflammation-associated colon tumorigenesis. *Molecular Carcinogenesis*, v. 1, p. 941–957, 2022.
- Lampe, J. W. *et al.* Colonic mucosal and exfoliome transcriptomic profiling and fecal microbiome response to a flaxseed lignan extract intervention in humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 110, p. 377–390, 2019.
- Li, J. *et al.* Gut microbiota and aging: traditional Chinese medicine and modern medicine. *Clinical Interventions in Aging*, v. 18, p. 963–986, 2023.
- Moreno-Jiménez, M. R. *et al.* Constituents of *Quercus eduardii* leaf infusion: their interaction with gut microbiota communities and therapeutic role in colorectal cancer. *Journal of Functional Foods*, v. 97, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.105258>
- Parveen, B. *et al.* Challenges and opportunities for traditional herbal medicine today with special reference to its status in India. *Annals of Phytomedicine*, v. 9, n. 2, p. 97–112, 2020.
- Pereira, I. G.; Ferraz, I. A. R. Suplementação de glutamina no tratamento de doenças associadas à disbiose intestinal. *Revista Brasileira de Saúde Funcional*, v. 1, n. 1, 2017.
- Reis, S. A.; Conceição, L. L.; Peluzio, M. C. G. Intestinal microbiota and colorectal cancer: changes in the intestinal microenvironment and their relation to the disease. *Journal of Medical Microbiology*, v. 68, p. 1391–1407, 2019.
- Shao, S. *et al.* Xiao-Chai-Hu-Tang ameliorates tumor growth in cancer comorbid depressive symptoms via modulating gut microbiota-mediated TLR4/MyD88/NF- $\kappa$ B signaling pathway. *Phytomedicine*, v. 88, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2021.153606>
- Silva, N. R. R. N. *et al.* Influência do consumo de probióticos e prebióticos na prevenção e tratamento de disbiose. *Conjecturas*, v. 22, n. 8, 2022.
- So, W. K. W. *et al.* Effects of a rice bran dietary intervention on the composition of the intestinal microbiota of adults with a high risk of colorectal cancer: a pilot randomised-controlled trial. *Nutrients*, v. 13, 526, 2021. <https://doi.org/10.3390/nu13020526>

SBNO – Sociedade Brasileira de Nutrição Oncológica. A importância das fibras alimentares na prevenção do câncer colorretal. 2024. Disponível em: <https://sbno.com.br/a-importancia-das-fibras-alimentares-na-prevencao-do-cancer-colorretal/>. Acesso em: 26 maio 2024.

Tian, S. *et al.* Refined fiber inulin promotes inflammation-associated colon tumorigenesis by modulating microbial succinate production. *Cancer Reports*, v. 6, 2023. <https://doi.org/10.1002/cnr2.1863>

Yang, J.; Wei, H.; Zhou, Y. *et al.* High-fat diet promotes colorectal tumorigenesis through modulating gut microbiota and metabolites. *Gastroenterology*, v. 162, p. 135–149, 2022.

Yue, Y. *et al.* Banxia Xiexin decoction inhibits colitis-associated colorectal cancer development by modulating STAT3 signaling and gut microbiota. *Chinese Herbal Medicines*, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.chmed.2024.02.004>

Zhang, Y. *et al.* Hedysari Radix Praeparata Cum Melle repairs impaired intestinal barrier function and alleviates colitis-associated colorectal cancer via remodeling gut microbiota and metabolism. *Journal of Functional Foods*, v. 108, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2023.105748>



## Repercussões da Dieta Vegana na Prática do Treinamento Resistido

### *Impact of a Vegan Diet on Resistance Training Outcomes: An Integrative Review*

**Isabelli Giovanna Vieira Rodrigues**

Centro Universitário Santo Agostinho – UNIFSA

**Daniele Rodrigues Carvalho Caldas**

Centro Universitário Santo Agostinho – UNIFSA

**Resumo:** Introdução: Dietas veganas têm ganhado popularidade entre praticantes de exercício físico por estarem associadas a benefícios cardiovasculares, metabólicos e ambientais. Apesar disso, ainda persiste o questionamento sobre a eficácia desse padrão alimentar na promoção de adaptações ao treinamento resistido, devido à ausência de alimentos de origem animal e ao possível risco de deficiências nutricionais. Objetivo: Avaliar os efeitos da dieta vegana sobre a força, a hipertrofia e a composição corporal de indivíduos praticantes de treinamento resistido. Métodos: Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, baseada em estudos clínicos publicados entre 2014 e 2024, extraídos das bases de dados PubMed e LILACS. Resultados: De forma geral, os achados demonstraram que dietas veganas, quando adequadamente planejadas e com ingestão proteica ajustada, promovem respostas comparáveis às dietas onívoras em força muscular e hipertrofia. Conclusão: A dieta vegana, desde que bem planejada em termos de aporte proteico e micronutrientes, é segura e eficaz na promoção de adaptações positivas ao treinamento resistido.

**Palavras-chave:** treinamento resistido; treinamento de força; dieta vegana; força muscular; exercício.

**Resumo:** Introduction: Vegan diets have gained popularity among individuals who engage in physical exercise due to their associations with cardiovascular, metabolic, and environmental benefits. However, concerns remain regarding the effectiveness of this dietary pattern in supporting resistance training adaptations, given the exclusion of animal-derived foods and the potential risk of nutrient deficiencies. Objective: To evaluate the effects of a vegan diet on strength, hypertrophy, and body composition in individuals practicing resistance training. Methods: This study is an integrative literature review based on clinical trials published between 2014 and 2024, sourced from the PubMed and LILACS databases. Results: The findings indicated that well-planned vegan diets with adequate protein intake support similar gains in muscle strength and hypertrophy compared to omnivorous diets. Conclusion: A properly planned vegan diet is safe and effective in promoting positive adaptations to resistance training, supporting its applicability in athletic and recreational settings. Nevertheless, further randomized and long-term clinical trials are needed to strengthen the current body of evidence.

**Palavras-chave:** vegan diet; resistance training; muscle strength; plant-based nutrition; exercise.



## INTRODUÇÃO

Segundo a Academia de Nutrição e Dietética (AND), as dietas vegetarianas podem ser adotadas em qualquer ciclo da vida, desde que bem planejadas. A dieta vegana baseia-se em vegetais, na qual qualquer tipo de alimento de origem animal é excluído. Esse padrão alimentar está relacionado a melhora do estado de saúde por apresentar um menor consumo de gorduras saturadas e um maior consumo de grãos integrais, incluindo frutas e vegetais, resultando em um maior consumo de fibras.

Atualmente sua adoção é motivada por uma série de fatores, incluindo questões éticas, saúde e preocupações ambientais (Baroni *et al.*, 2023). A população, incluindo pessoas que praticam exercício físico, parecem cada vez mais acolher esse estilo de vida. Ademais, é observado que ao se comparar a onívoros, veganos tendem a praticar mais atividade física e consumirem menos produtos nocivos (Hernández-Lougedo *et al.*, 2023).

O treinamento resistido, popularmente conhecido como musculação, abrange exercícios como levantamento de peso e exercícios com o peso corporal, e atualmente é o meio de exercício físico mais popular entre os jovens homens adultos. Por meio de adaptações fisiológicas, como o aumento da densidade de proteínas contráteis e ativação das unidades motoras durante o exercício, a musculação é procurada com objetivo de ganho de força, aumento ou manutenção da massa magra e melhora do condicionamento físico (Pimentel *et al.*, 2019; Paschoal; Kern, 2024).

As necessidades energéticas dos praticantes de exercício físico, sendo atletas ou não, devem ser individualizadas com base no esporte, nível de atividade, treinamento, competição e peso corporal.

O Institute of Medicine (IOM, 2005), estima que a recomendação de macronutrientes para adultos saudáveis é de 45-60% da dieta de carboidratos, 10-35% de proteínas e 20-35% de gorduras. A prescrição da quantidade correta da ingestão calórica, além da manipulação da ingestão desses nutrientes antes, durante e depois do treinamento, visa promover uma melhor adaptação fisiológica e bioquímica ao treinamento, além de promover uma recuperação muscular mais rápida (Sant Anna *et al.*, 2019; Jeukendrup; Gleeson, 2019).

Devido à restrição de alguns alimentos na dieta vegana, quando praticada de forma e sem orientação profissional pode acarretar na ocorrência de deficiências nutricionais que podem ser corrigidas por suplementos, como creatina, ômega-3, cálcio, vitamina B12 e proteínas vegetais. O estudo de Couthon *et al.* (2019) corrobora com essas informações expondo a utilização de suplementação de proteínas vegetais isoladas, de arroz e ervilha, termogênicos, ômega 3, creatina, BCAA e palatinose, por fisiculturistas veganos.

Já é observado na literatura estudos sobre o impacto de dietas vegetarianas na prática de esportes, entretanto, grande parte destas são focadas em esportes de endurance, principalmente corridas, sendo observado uma escassez de pesquisas quando se trata de treinamento resistido (Nebl *et al.*, 2019). Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi fazer um levantamento sobre o impacto da dieta vegetariana na prática de exercícios resistidos.

## MÉTODOS

### Delineamento

Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo revisão integrativa da literatura, que permite a sistematização e a síntese de uma ampla gama de estudos acerca de uma problemática específica e previamente definida, onde, no presente artigo se baseou no tema: Impactos da dieta vegana no treinamento resistido.

Em virtude da grande quantidade de literatura científica torna-se imprescindível o desenvolvimento de métodos capazes de otimizar a busca científica, favorecendo a Prática Baseada em Evidências (PBE), por isso é utilizado uma metodologia rigorosa e reprodutível, seguindo os passos propostos por Souza, Silva e Carvalho (2010).

### Procedimentos Metodológicos

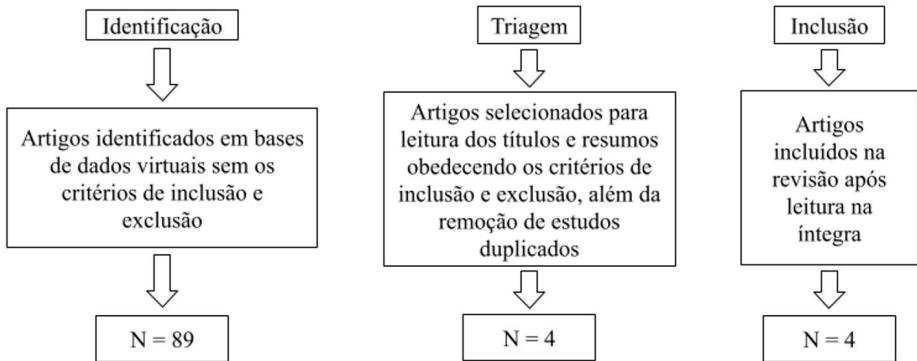
A etapa de buscas foi realizada no período de Agosto de 2024 a Janeiro de 2025 utilizando a base de dados LILACS e PubMed. A estratégia de pesquisa envolveu a utilização dos descritores DeCS e MeSH na língua inglesa e portuguesa, respectivamente. “Resistance Training”, “Muscle Strength”, “Diet, Vegan”, “Treinamento de Força” e “Dieta Vegana”. Com objetivo de refinar a busca, estes termos foram combinados utilizando o operador booleano AND e E, obtendo as seguintes combinações: “Muscle Strength AND Diet, vegan”, “Resistance Training AND Diet, vegan” e “Treinamento de Força e Dieta Vegana”.

### Crítérios de Exclusão e Inclusão

Os critérios de inclusão do presente estudo foram: estudos comparativos entre praticantes de qualquer modalidade de exercício resistido onívoros e veganos; disponíveis em língua inglesa e portuguesa; publicados dentro dos últimos dez anos e disponibilizados na íntegra. Foram excluídos artigos de revisão de literatura, livros, estudos duplicados, estudos que incorporaram atividades aeróbicas, e que não respondiam a pergunta norteadora formada no início do presente artigo.

Posteriormente, foi realizada a leitura na íntegra dos artigos e seleção dos elegíveis para compor os resultados, conforme apresentado na figura 1.

**Figura 1 - Fluxograma de identificação, seleção e inclusão dos estudos da revisão integrativa.**



Fonte: Autoria própria, 2025.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra final desta revisão foi composta por 4 artigos científicos, selecionados pelos critérios de inclusão previamente estabelecidos. As características dos artigos estão descritas na tabela 1.

**Tabela 1 - Características dos respectivos artigos compostos nesta revisão.**

| AUTORES E ANO                    | TIPO DE ESTUDO | PARÂMETRO ANALISADO    | PROTOCOLO DE TREINAMENTO                        | PRINCIPAIS RESULTADOS                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------|----------------|------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hevia-Larraín <i>et al.</i> 2021 | Ensaio Clínico | Força e massa muscular | 2 sessões semanais durante 12 semanas           | Não houve diferenças significativas entre os grupos nos aumentos de massa magra e força muscular.<br><br>O grupo vegano apresentou resultados superiores na redução da gordura corporal, entretanto, ambos os grupos de controle apresentaram aumento de peso, IMC e massa gorda. |
| Cárcamo-Reglá <i>et al.</i> 2024 | Ensaio Clínico | Composição corporal    | 3 sessões semanais por um período de 16 semanas |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| AUTORES E ANO               | TIPO DE ESTUDO             | PARÂMETRO ANALISADO                 | PROTOCOLO DE TREINAMENTO                                                               | PRINCIPAIS RESULTADOS                                                                                                |
|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Boutros <i>et al.</i> 2020  | Ensaio Clínico             | Resistência e força e muscular      | Não foi implementado um protocolo a longo prazo, apenas 1 teste de força e resistência | Não houve diferenças significativas na força muscular, IMC e composição corporal entre os grupos.                    |
| Monteyne <i>et al.</i> 2023 | Ensaio Clínico Randomizado | Síntese proteica miofibrilar diária | 5 sessões semanais durante 10 semanas                                                  | Obteve-se aumentos semelhantes entre os grupos na síntese de proteínas miofibrilares, massa magra e volume muscular. |

**Fonte: Autoria própria, 2025.**

No que se refere à caracterização dos estudos, foram encontrados divergências entre os delineamentos metodológicos, número de participantes no grupo controle, além de diferentes particularidades dos programas de treinamento resistido e quantidades de proteína.

Os estudos de Monteyne *et al.* (2023) e Hevia-Larraín *et al.* (2021) ofereceram perspectivas distintas sobre os efeitos de dietas veganas e onívoras com alto teor proteico sobre a síntese de proteína muscular em praticantes de exercícios de resistência. Ambos chegaram a resultados similares, entretanto, enquanto Monteyne *et al.* (2023) utilizou uma amostra composta por onívoros habituais que foram randomizados, Hevia-Larraín (2021) atuou com indivíduos que já seguiam seus respectivos padrões alimentares de forma habitual. O primeiro comparou os efeitos de fontes de proteína de origem animal e vegetal no contexto do treinamento de resistência muscular, entretanto, utilizou de suplementação de creatina.

O consumo de creatina pela dieta é quase nulo em veganos, pois quase nenhuma fonte exógena de creatina é consumida. Isso pode levar a um decaimento de desempenho em atividades de alta intensidade e curto prazo, como a musculação. Kaviani, Shaw e Chilibeck (2019), em sua revisão, afirmam que a suplementação de creatina pode ser útil, especialmente para os veganos, visto que os estoques totais de creatina serão mais baixos e, como resultado, eles verão os maiores resultados com a suplementação.

Os resultados de Monteyne *et al.* (2023) mostraram uma tendência para melhor desempenho de força no grupo que adotou a dieta vegana, entretanto, não se obtiveram diferenças estatisticamente significativas no ganho de massa muscular entre os grupos. Além disso, é importante investigar a possibilidade da suplementação de creatina ter influenciado o aumento de massa muscular.

Hevia-Larraín *et al.* (2021) mostrou comparou a ingestão proteica em 19 jovens veganos habituais e 19 onívoros, a ingestão habitual de proteína foi avaliada no início do estudo e ajustada para 1,6 g kg/dia, com suplementação de soja para

o grupo vegetariano e soro de leite para o grupo onívoro. Semelhante ao estudo de Monteyne *et al.* (2023) não foram observadas diferenças significativas entre as adaptações musculares, sugerindo que, quando a ingestão e fracionamento ao longo do dia são adequados, a fonte da proteína não faz diferença nos resultados.

Diferenciando-se dos outros delineamentos, o estudo de Cárcamo-Regla *et al.* (2024) compara o potencial de mudança de composição corporal a eficácia de um programa de treinamento resistido implementado por uma Modalidade de Saúde Móvel em na melhoria da composição corporal em adultos, independentemente da dieta seguida. Observou-se que o grupo vegano reduziu significativamente sua gordura corporal quando comparado ao grupo onívoro, que mesmo sob o mesmo protocolo de treinamento, apresentaram aumento de massa gorda, enfatizando que a densidade energética mais baixa e o alto teor de fibras característicos da dieta vegana contribuem para menor ingestão calórica espontânea. Contudo, não houve controle rigoroso da ingestão energética entre os grupos, o que limita a interpretação e leva a vieses.

Contudo, algumas limitações metodológicas devem ser consideradas na interpretação dos resultados. O delineamento não randomizado e a escolha dos grupos pelos próprios participantes introduzem vieses de seleção que podem ter influenciado os desfechos. Ademais, não houve um controle rigoroso da ingestão energética entre os grupos, o que limita a qualidade de evidência e também pode levar à vieses.

Por fim, Boutros *et al.* (2020). avaliaram diferenças na força e na resistência muscular entre mulheres fisicamente ativas veganas e onívoras. Os resultados não mostram diferenças significativas na força muscular entre os grupos, entretanto, um  $VO_2$  máximo significativamente maior foi observado em mulheres veganas, indicando potencial benefício cardiorrespiratório. No entanto, como o estudo de Boutros *et al.* não envolveu intervenção com treinamento estruturado, seus resultados não devem ser extrapolados e sim, interpretados com cautela, visto que se trata de mais de associações do que efeitos causais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apontam que a dieta vegetariana é tão eficaz quanto a onívora, quando adequada em termos de energia e proteína em sustentar respostas adaptativas ao treinamento resistido similares às dietas onívoras. Dificilmente a dieta à base de plantas irá causar qualquer malefício à prática de exercícios físicos, reforçando a aplicabilidade da dieta vegana em contextos esportivos.

O presente estudo tem como principal limitação o baixo número de artigos revisados, reforçando a necessidade de mais estudos clínicos com maior rigor metodológico e acompanhamento de longo prazo, com o objetivo de esclarecer com maior robustez os efeitos da dieta vegana na performance e composição corporal em praticantes de treinamento resistido.

## REFERÊNCIAS

- BARONI, L.; PELOSI, E.; GIAMPIERI, F.; BATTINO, M. **The VegPlate for Sports: A Plant-Based Food Guide for Athletes**. *Nutrients*, v. 15, p. 1746, April 2023.
- BOUTROS T, MARGOLIS LM, LOVALEKAR M, *et al*. **Is a vegan diet detrimental to endurance and muscle strength?** *J Int Soc Sports Nutr*. 2020;17(1):1-9.
- CÁRCAMO-REGLA I, *et al*. **Effectiveness of Resistance Training Program on Body Composition in Adults Following Vegan Diet versus Omnivorous Diet; Developed in Mobile Health Modality**. *Nutrients*. 2024.
- COUTHON, O. I. F. *et al*. **Estratégias nutricionais de atletas fisiculturistas veganos: série de casos**. RBPFEEX – Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v. 13, n. 87, p. 1171–1182, 2019. Disponível em: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1754>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- HERNÁNDEZ-LOUGEDO, J.; MATÉ-MUÑOZ, J. L.; GARCÍA-FERNÁNDEZ, P.; ÚBEDA-D'OCASAR, E.; HERVÁS-PÉREZ, J. P.; PEDAUYÉ-RUEDA, B.. **The relationship between vegetarian diet and sports performance: a systematic review**. *Nutrients*, v. 15, n. 21, p. 4703, Nov 2023.
- HEVIA-LARRAÍN V.;GUALANO, B; LONGOBARDI, I; Gil, S; FERNANDES AL; COSTA LA, *et al*. **High- protein plant-based diet versus a protein-matched omnivorous diet to support resistance training adaptations: a comparison between habitual vegans and omnivores**. *J Appl Physiol*. 2021;131(2):356-363.
- JEUKENDRUP, A.; GLEESON, M. **Sport nutrition**. 3. ed. Champaign: Human Kinetics, 2019. 613 p.
- KAVIANI, M.; SHAW, K.; CHILIBECK, P. D. **Benefits of creatine supplementation for vegetarians compared to omnivorous athletes: a systematic review**. *Nutrients*, [S.l.], v. 11, n. 4, p. 824, 2019. DOI: 10.3390/nu11040824. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu11040824>. Acesso em: 08 maio 2024.
- MELINA, V., CRAIG, W., & LEVIN, S. (2016). **Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets**. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(12), 1970–1980. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2016.09.025>
- MONTEYNE AJ, *et al*. **Vegan and omnivorous high-protein diets support comparable daily myofibrillar protein synthesis rates and skeletal muscle hypertrophy in young adults**. *J Nutr*. 2023;153(2):446-454.
- NEBL, J.; HAUF, S.; EIGENDORF, J.; WASSERFURTH, P; TEGTBUR, U; HAHN, A. **Exercise capacity of vegan, lacto-ovo-vegetarian and omnivorous recreational runners**. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, v. 16, n. 23, p. 1-9, May 2019.
- NEBL, Josefine; HAUF, Sven; EIGENDORF, Julian; WASSERFURTH, Paulina; TEGTBUR, Uwe; HAHN, Andreas. **Exercise capacity of vegan, lacto-ovo-**

**vegetarian and omnivorous recreational runners.** Journal of the International Society of Sports Nutrition, v. 16, n. 1, 2019. DOI: 10.1186/s12970-019-0289-4.

PASCHOAL, M. Q.; KERN, E.; KOEHNLEIN, E. A. **Insatisfação com a imagem corporal e uso de suplementos alimentares por praticantes de musculação de Sorocaba-SP**. RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, v. 18, n. 112, p. 525-535, 11 dez. 2024.

PIMENTEL, N. L. de O. **A relação entre a ansiedade e os hábitos alimentares em universitários: uma revisão integrativa.** 2021. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Paulista, Instituto de Ciências da Saúde, Arapiraca, 2021.

SANT ANNA, A. N. *et al.* **Efeito agudo de diferentes métodos de musculação.** Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, São Paulo, v. 18, n. 2, 2019. Disponível em: <https://convergenceseditorial.com.br/index.php/revistafisiologia/article/view/2640>. Acesso em: 13 dez. 2024.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. **Revisão integrativa: o que é e como fazer.** Einstein (São Paulo), São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102-106, jan./mar. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>. Acesso em: 20 abril 2024.



## Manejo Nutricional na Síndrome do Intestino Irritável (SII): Restrição de FODMAPs

## Nutritional Management in Irritable Bowel Syndrome (IBS): FODMAPs Restriction

**Luciana Silva Alvarez**

Graduanda do 8º Período do Curso de Nutrição do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB

**Gilberth Silva Nunes**

Professor Mestre, Docente do Curso de Nutrição do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB

**Júlio César da Costa Machado**

Centro Universitário UNDB – Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

**Adriana Soraya Araújo**

Instituição filiada: Programa de Pós Graduação em Biotecnologia - RENORBIO/UFMA

**Eliakim do Nascimento Mendes**

Centro Universitário UNDB – Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

**Ananda da Silva Araujo**

Centro Universitário UNDB – Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

**Rayssa Sousa da Silva**

Universidade Federal do Maranhão – UFMA

**Pâmela Cirqueira Nunes Moura**

Centro Universitário Santa Terezinha – CEST

**Karolayne Sousa Machado**

Centro Universitário UNDB - Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

**Cynthia Mota Sá Lima**

Centro Universitário UNDB - Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

**Resumo:** Introdução: A Síndrome do Intestino Irritável (SII) é um distúrbio gastrointestinal que afeta entre 5% a 10% da população mundial. Apesar de ser uma doença intestinal funcional frequente por todo mundo, são poucos os estudos que relatam a sua prevalência. Objetivo: Compreender a eficácia da dieta Low FODMAPs no tratamento da Síndrome do Intestino Irritável. Metodologia: O trabalho trata-se de uma revisão integrativa utilizando das bases de dados eletrônicas Google Acadêmico, SciELO (Scientific Electronic Library Online), PubMed entre os meses de março e junho de 2023. Os critérios de inclusão utilizados na pesquisa foram: teses de mestrado, estudo de revisão bibliográfica, estudos randomizados, ensaios clínicos, estudos publicados entre 2014 à 2022 escritos em inglês e português. Resultados: 7 artigos apresentaram o protocolo Low FODMAP como uma boa estratégia no tratamento da SII, apenas 1 estudo relatou que a redução do FODMAP associada a outra estratégia. As pesquisas conseguiram identificar que frequência e consistência das fezes melhoraram, atingindo o tipo 4 da *Bristol Stool Form Scale*. Conclusão: A restrição de FODMAPs é uma estratégia nutricional eficiente para o tratamento de pacientes com SII. Um dos pontos observados nas pesquisas foram em relação a consistência das fezes dos participantes, onde a dieta conseguiu melhorar não somente o trânsito intestinal, mas também a consistência das



fezes, principalmente em SII-D. É importante salientar que a dieta não possui proposta de cura da doença, mas sim de minimizar os sintomas e melhorar a qualidade de vida.

**Palavras-chave:** síndrome do intestino irritável; dieta fodmap; dietoterapia.

**Abstract:** Introduction: Irritable Bowel Syndrome (IBS) is a gastrointestinal disorder that affects between 5% and 10% of the world's population. Despite being a common functional intestinal disease worldwide, there are few studies that report its prevalence. Objective: To understand the effectiveness of the Low FODMAPs diet in the treatment of Irritable Bowel Syndrome. Methodology: The work is an integrative review using the electronic databases Google Scholar, SciELO (Scientific Electronic Library Online), PubMed between the months of March and June 2023. The inclusion criteria used in the research were: theses of master's degree, bibliographic review study, randomized studies, clinical trials, studies published between 2014 and 2022 written in English and Portuguese. Results: 7 articles presented the Low FODMAP protocol as a good strategy in the treatment of IBS, only 1 study reported that the reduction of FODMAP associated with another strategy. Research was able to identify that stool frequency and consistency improved, reaching type 4 on the Bristol Stool Form Scale. Conclusion: FODMAPs restriction is an efficient nutritional strategy for the treatment of patients with IBS. One of the points observed in the research was in relation to the consistency of the participants' stools, where the diet managed to improve not only the intestinal transit, but also the consistency of the stools, mainly in IBS-D. It is important to emphasize that the diet does not have a proposal to cure the disease, but to minimize the symptoms and improve the quality of life.

**Keywords:** irritable bowel syndrome; fodmap diet; diet therapy.

## INTRODUÇÃO

A Síndrome do Intestino Irritável (SII) é um distúrbio gastrointestinal (GI) que afeta entre 5% a 10% da população mundial. Ela é caracterizada por uma série de sintomas, como: dor abdominal, inchaço, flatulência, alterações nos hábitos intestinais. Apesar de ser uma doença intestinal funcional frequente por todo mundo, são poucos os estudos que relatam a sua prevalência. Isso ocorre porque torna-se difícil estimativas precisas devido uma ausência de biomarcadores da doença (Radovanovic-Dinic, 2018; Ford *et al.*, 2020).

A etiologia da SII é heterogênea e complexa, os sintomas da SII são resultantes de diversos fatores como dismotilidade intestinal, fatores genéticos e/ou ambientais, fatores psicológicos, hipersensibilidade visceral, e também, um a desregulação entre o eixo intestino-cérebro. O trato gastrointestinal possui barreiras de proteção que são formadas pelas células epiteliais intestinais mucosas e suas secreções de muco (Bonetto *et al.*, 2021; Conceição, 2022).

Diante disso, existem células adjacentes que são unidas por proteínas que formam as *tight junctions*, elas são responsáveis por impedir a entrada de macromoléculas para dentro do tecido. Quando as *tight junctions* sofrem alterações ocorre uma maior permeabilidade intestinal, essa disfunção tem sido associada a maior hipersensibilidade visceral e dor na SII (Abbas *et al.*, 2019).

Os critérios de Roma III e Roma IV que estão relacionados a sintomatologia dos pacientes em determinados períodos de tempo. São levados em consideração sintomas clínicos, como: mudança no número de evacuações e consistência das fezes, dores abdominais, entre outros. Além disso, utiliza-se a escala de Bistol com o intuito de identificar os subgrupos da SII (Ford, 2020; Grzesiak *et al.*, 2017).

Com isso, após a diagnóstico o tratamento da SII deve ser iniciado, a redução dos sintomas gastrointestinais globais costumam ser um desafio pois são múltiplas manifestações. Diante disso, é necessária uma combinação de abordagens farmacológicas com uso de anticolinérgicos, antidiarreicos e antiespasmódicos; e não farmacológicas como exercício físico, acompanhamento psicológico e dietoterapia (Nadai, 2017; Cassimiro *et al.*, 2018).

Entende-se que alimentação é um dos principais fatores que comprometem o quadro clínico dos pacientes. Alguns estudos têm demonstrado que uma dieta pobre em *FODMAPS* pode reduzir significativamente a sintomatologia da SII, pois ela reduz de forma considerável esses substratos que são mal absorvidos pelo intestino delgado. O foco central da dieta é diminuir o consumo de carboidratos de cadeia curta que são mal absorvidos pelo intestino delgado (Batista; Xavier; Silva, 2022; Domingo; Sánchez, 2020). Esse tipo de abordagem terapêutica melhora os sintomas apresentados pelos pacientes.

A estratégia nutricional da dieta *Low FODMAPS* é desenvolvida em três etapas que duram por volta de seis semanas. Essas fases visam identificar os níveis de tolerância dos pacientes aos *FODMAPS*, com o objetivo de controlar esses sintomas a longo prazo. Entende-se que a alimentação é um fator primordial para ser ajustado, pois ela auxilia a minimizar/evitar carências nutricionais que podem ser geradas devido à restrição de alimentos e o desconforto gastrointestinal (Molina-Infante *et al.*, 2016; Murillo; Arévalo; Jáuregui, 2016; Staudacher *et al.*, 2020; Bastos, 2016).

O crescente desenvolvimento dos distúrbios gastrointestinais tem mostrado cada vez mais que a alimentação é um fator primordial a ser observado. A Síndrome do Intestino Irritável afeta a qualidade de vida dos indivíduos acometidos, interferindo em suas relações sociais, desempenho sexual, afastamento no ambiente de trabalho, além de ser um dos distúrbios gastrointestinais mais abordados atualmente. Em virtude disso, este trabalho buscar compreender como a modulação intestinal e a restrição dos *FODMAPS* pode a melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

Portanto, em busca de entender melhor a aplicação da dieta baixa em *FODMAPs* na Síndrome do Intestino Irritável, o estudo tem por objetivo compreender a eficácia da dieta *Low FODMAPs* no tratamento da Síndrome do Intestino Irritável.

## METODOLOGIA

O trabalho trata-se de uma revisão integrativa, utilizando das bases de dados eletrônicas Google Acadêmico, SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), PubMed entre os meses de março e junho de 2023. Os descritores escolhidos foram “Microbioma Intestinal” “irritable bowel syndrome”, “*FODMAPs*”, consultados em DeCS (Descritores em Ciência da Saúde) e conectados pelo operador booleano *AND*.

A monografia seguiu os seguintes critérios de elegibilidade: (1) meta-análises, (2) ensaios clínicos, (3) tese de mestrado, (4) revisões bibliográficas, (5) artigos científicos, (6) estudos publicados entre 2014 à 2022, (7) estudos escritos na língua inglesa e portuguesa. Estudos de comparação entre a dieta Low FODMAP com outros protocolos dietéticos para o tratamento da SII também foram incluídos, com intuito de analisar a eficácia da dieta baixa em FODMAPs em comparação as outras. Os estudos foram selecionados de acordo com os critérios de elegibilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das pesquisas selecionadas estão descritos no quadro 1.

**Quadro 1 - Dados correspondentes aos artigos revisados sobre Manejo Nutricional na Síndrome do Intestino Irritável utilizando FODMAPs.**

| Autor/ Ano                | Título                                                                                                                                                                                                        | Objetivo                                                                                                                                                                            | Métodos                                                                                                                                                                                                    | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Conclusão                                                                                                                      |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nordin <i>et al.</i> 2022 | Fermentable oligo-, di-, monosaccharides, and polyols (FODMAPs), but not gluten, elicit modest symptoms of irritable bowel syndrome: a double-blind, placebo-controlled, randomized three-way crossover trial | Garantir altas ingestões de uma ampla variedade de FODMAPs, glúten ou placebo e avaliar os efeitos nos sintomas da SII usando o sistema de pontuação de gravidade da SII (IBS-SSS). | Estudo realizado em design cruzado duplo-cego, controlado por placebo e randomizado. Foram 110 participantes, entre eles homens e mulheres com SII.                                                        | Em participantes com SII (n=103), os FODMAPs causaram pontuações IBS-SSS mais altas (média de 240, 95% CI) do que o placebo ( $p=0,00056$ ) ou glúten ( $p=0,013$ ); não foram encontradas diferenças entre os grupos placebo e glúten ( $p=1.0$ ). Houve grandes diferenças interindividuais nas pontuações IBS-SSS associadas ao tratamento.                                                                                                                                                     | Em participantes com SII, os FODMAPs tiveram um efeito modesto nos sintomas típicos da SII, enquanto o glúten não teve efeito. |
| Halmos <i>et al.</i> 2014 | A diet low in FODMAPs reduces symptoms of irritable bowel syndrome                                                                                                                                            | Investigar os efeitos de uma dieta pobre em FODMAPs em comparação com uma dieta australiana.                                                                                        | Estudo realizado com 30 participante com SII e 8 saudáveis, homens e mulheres. Participantes foram aleatoriamente designados para grupo com dieta baixa em FODMAPs em 21 dias ou dieta típica australiana. | Indivíduos com SII tiveram escores de sintomas gastrointestinais gerais mais baixos (IC: 95%) enquanto estavam em uma dieta baixa em FODMAPs, em comparação com a dieta australiana (IC de 95%; $p < 0,001$ ) e a dieta habitual dos participantes. Os sintomas foram reduzidos, enquanto os pacientes com SII estavam na dieta com baixo teor de FODMAP. Os pacientes de todos os subtipos de SII tiveram maior satisfação com a consistência das fezes durante a dieta com baixo teor de FODMAP. | Uma dieta pobre em FODMAPs reduziu efetivamente os sintomas gastrointestinais funcionais.                                      |

| Autor/ Ano          | Título                                                                                                                                                      | Objetivo                                                                                                                                                                                                                           | Métodos                                                                                                                                                                                                                                                                         | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Conclusão                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Harvie et al. 2017  | Long-term irritable bowel syndrome symptom control with reintroduction of selected FODMAPs                                                                  | Investigar o efeito a longo prazo da educação alimentar em uma dieta de baixo teor de oligossacarídeos, dissacarídeos e polióis fermentáveis (FODMAP) nos sintomas da síndrome do intestino irritável (SII) e na qualidade de vida | Ensaio Clínico, participantes com SII foram randomizados em dois grupos. Grupo 1 iniciou a dieta Low FODMAPs. Aos três meses, o grupo II, até agora um grupo de comparação, mudou para uma dieta baixa em FODMAP, enquanto o grupo I começou a desafiar novamente os alimentos. | Cinquenta participantes foram incluídos no grupo I (n = 23) ou no grupo II (n = 27). Os participantes em ambos os grupos eram semelhantes nos valores basais, mas com mais homens no grupo I. Houve um IBS-SSS significativamente menor ( $p < 0,0002$ ) e aumento da QoL ( $p < 0,0001$ ) no grupo I vs grupo II em 3 meses. A redução da IBS-SSS foi sustentada por 6 meses no grupo I e replicada no grupo II. | A redução nos FODMAPs melhora os sintomas da SII e essa melhora pode ser mantida durante a reintrodução dos FODMAPs                                                                                               |
| Paduano et al. 2019 | Effect of Three Diets (Low-FODMAP, Gluten-free and Balanced) on Irritable Bowel Syndrome Symptoms and Health-Related Quality of Life                        | O objetivo deste estudo é avaliar se diferentes dietas podem melhorar a qualidade de vida na SII.                                                                                                                                  | Ensaio Clínico, Quarenta e dois pacientes com SII, de acordo com os critérios de Roma IV, foram incluídos. Dietas com baixo teor de FODMAP, sem glúten e balanceadas foram propostas para cada paciente na mesma sucessão. Cada dieta foi seguida por 4 semanas.                | Todas as três dietas reduziram a gravidade dos sintomas ( $p < 0,01$ ), inchaço ( $p < 0,01$ ) e dor abdominal ( $p < 0,01$ ) e melhora da qualidade de vida ( $p < 0,05$ ); 3% dos pacientes expressaram preferência pela dieta com baixo teor de FODMAP, 11% pela sem glúten e 86% pela dieta balanceada ( $p < 0,01$ )                                                                                         | É mais adequado recomendar uma dieta que contenha FODMAPs, mas adequadamente distribuída em diferentes refeições ao longo do dia, evitando sua sobrecarga e com uma correta distribuição de calorias.             |
| Dionne et al. 2018  | A Systematic Review and Meta-Analysis Evaluating the Efficacy of a Gluten-Free Diet and a Low FODMAPs Diet in Treating Symptoms of Irritable Bowel Syndrome | Realizar uma revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados (RCTs) examinando a eficácia de dietas de exclusão (focamos em baixo FODMAP e dietas sem glúten (GFD)) na SII                                     | Pesquisa de literatura usando os bancos de dados eletrônicos MEDLINE, EMBASE, Cochrane Central Register of Controlled Ensaio, Cochrane Database of Systematic Reviews via OVIDSP para RCTS de dietas de exclusão em SII.                                                        | Uma dieta sem glúten foi associada a sintomas globais reduzidos em comparação com uma dieta controle (RR = 0,42; IC 95%). Uma dieta baixa em FODMAP foi associada a sintomas globais reduzidos em comparação com intervenções de controle (RR = 0,69; IC 95%).                                                                                                                                                    | Não há evidências suficientes para recomendar uma dieta sem glúten para reduzir os sintomas da SII. Há evidências de que uma dieta com baixo teor de FODMAP é eficaz na redução dos sintomas em pacientes com SII |

| Autor/ Ano                | Título                                                                                                                                                                   | Objetivo                                                                                                                                                                                                                                              | Métodos                                                                                                                                                                                                                                      | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Conclusão                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Böhn <i>et al.</i> (2015) | Diet low in FODMAPs reduces symptoms of irritable bowel syndrome as well as traditional dietary advice: a randomized controlled trial                                    | Comparar os efeitos de uma dieta pobre em FODMAPs com o aconselhamento dietético tradicional em um estudo controlado randomizado de pacientes com SII.                                                                                                | Estudo multicêntrico, paralelo, simples-cego de 75 pacientes que preencheram os critérios de Roma III para SII e foram matriculados em ambulatórios de gastroenterologia na Suécia.                                                          | A gravidade dos sintomas da SII foi reduzida em ambos os grupos ( $p < 0,0001$ em ambos os grupos antes vs no final da dieta de 4 semanas), ( $p = 0,62$ ). No final do período de dieta de 4 semanas, 19 pacientes (50%) no grupo de baixo FODMAP tiveram reduções nos escores de gravidade da SII $\geq 50$ em comparação com a linha de base vs 17 pacientes (46%) de dieta tradicional da SII ( $p = .72$ )          | Uma dieta pobre em FODMAPs reduz os sintomas da SII, bem como os conselhos dietéticos tradicionais da SII. A combinação de elementos dessas 2 estratégias pode reduzir ainda mais os sintomas da SII                                                                               |
| Algera <i>et al.</i> 2022 | Low FODMAP diet reduces gastrointestinal symptoms in irritable bowel syndrome and clinical response could be predicted by symptom severity: A randomized crossover trial | Comparar os efeitos de dietas com conteúdo FODMAP baixo versus moderado nos sintomas gastrointestinais (GI) e hábitos intestinais e identificar possíveis preditores de resposta clínica a uma dieta baixa em FODMAP e sensibilidade a FODMAP na SII. | Estudo randomizado, cruzado, duplo-cego. Participantes adultos com SII (critérios de Roma IV, $n = 29$ ) foram incluídos e aderiram a dois períodos de dieta de 7 dias, com quantidades baixas (4 g/dia) ou moderadas (23 g/dia) de FODMAPs. | A gravidade dos sintomas gastrointestinais ( $p = 0,04$ ), a consistência das fezes ( $p = 0,01$ ) e a frequência das fezes ( $p = 0,01$ ) diferiram entre as intervenções, com redução geral da gravidade dos sintomas gastrointestinais ( $p < 0,05$ para todos), bem como fezes mais firmes ( $p = 0,03$ ) e menos frequentes ( $p < 0,01$ ) após intervenção FODMAP baixa, mas não após intervenção FODMAP moderada. | Uma dieta pobre em FODMAPs reduz os sintomas gastrointestinais e afeta os hábitos intestinais na SII, em comparação com uma dieta FODMAP moderada. A avaliação da gravidade da SII antes da intervenção pode ser usada para prever a resposta clínica a uma dieta baixa em FODMAP. |

| Autor/ Ano     | Título                                                                     | Objetivo                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Métodos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Conclusão                                                                                                                                                                                  |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cardoso, 2018. | Low FODMAP Diet: Efficacy in the Control Of Irritable Bowel Syndrome (IBS) | Avaliar a eficácia, exequibilidade e aceitabilidade de uma abordagem alimentar restrita em FODMAP no alívio da sintomatologia e na melhoria da qualidade de vida de doentes com SII, determinando com a reintrodução alimentar o(s) subgrupo(s) de FODMAP mais implicado(s) na exacerbação sintomatológica. | Após avaliação da existência de transtorno emocional inicial pela <i>Hospital Anxiety and Depression Scale</i> (HADS) e dos hábitos alimentares, foi implementada uma dieta restrita em FODMAP, durante 6 semanas, em doentes com diagnóstico de SII. Neste período, foi avaliada a evolução semanal da frequência sintomatológica e, no final, a evolução global dos sintomas através do <i>Irritable Bowel Syndrome – Global Assessment Scale</i> (IBS-GAI), a gravidade da sintomatologia através do <i>Irritable Bowel Syndrome – Severity Scoring System</i> (IBS-SSS) e, a qualidade de vida através do <i>Irritable Bowel Syndrome – Quality of Life</i> (IBS-QoL). | Verificou-se uma redução no consumo total de FODMAP ( $p < 0,001$ ), sendo que 52,8% referiu ter tido facilidade na implementação da restrição. Observou-se uma melhoria moderada e ou substancial no IBS-GAI em 88,9% ( $p < 0,001$ ) e no IBS-QoL ( $p < 0,001$ ). Os níveis de ansiedade e depressão iniciais não tiveram associação com o IBS-SSS, apresentando uma associação inversa com o IBS-QoL. Verificaram-se melhorias significativas na 1ª semana de restrição total de FODMAP em toda a sintomatologia, exceto na obstipação. Com a reintrodução dos FODMAP observaram-se, frequências de intolerância entre os 30,8% para os frutanos e os 80,8% para a lactose. | Uma dieta restrita em FODMAP, implementada durante 6 semanas, é efetiva na diminuição da gravidade e frequência dos sintomas GI e na melhoria da qualidade de vida nestes doentes com SII. |

| Autor/ Ano                | Título                                                                               | Objetivo                                                                           | Métodos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Conclusão                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Halmos <i>et al.</i> 2015 | Diets that differ in their FODMAP content alter the colonic luminal microenvironment | Comparar os efeitos de uma dieta pobre em FODMAP com uma dieta típica australiana. | Estudo cruzado, randomizado, simples-cego. Vinte e sete SII e seis indivíduos saudáveis foram alocados aleatoriamente em uma das duas dietas fornecidas por 21 dias, diferindo apenas no conteúdo FODMAP (média (95% IC) vs australiano e, em seguida, passou para a outra dieta com período de washout $\geq 21$ dias. As fezes passaram por uma corrida de 5 dias em sua dieta habitual e do dia 17 ao dia 21 das dietas de intervenção foram agrupadas, e o pH, as concentrações de ácidos graxos de cadeia curta e a abundância e diversidade bacteriana foram avaliadas | Os índices fecais foram semelhantes em IBS e indivíduos saudáveis durante as dietas habituais. A dieta baixa em FODMAP foi associada com maior pH fecal (7,37 (7,23 a 7,51) vs 7,16 (7,02 a 7,30); $p = 0,001$ ), concentrações semelhantes de ácidos graxos de cadeia curta, maior diversidade microbiana e abundância bacteriana total reduzida (9,63 (9,53 a 9,73) vs 9,83 (9,72 a 9,93) $\log_{10}$ cópias/g; $p < 0,001$ ) em comparação com a dieta australiana | Dietas que diferem no conteúdo de FODMAP têm efeitos marcantes na composição da microbiota intestinal. As implicações da redução a longo prazo da ingestão de FODMAPs requerem elucidação. |

**Fonte: autoria própria.**

A estratégia nutricional com baixo teor de carboidratos simples fermentáveis foi desenvolvida com intuito de ajudar pacientes com SII a melhorar desconfortos gastrointestinais como a distensão e dor abdominal, diarreia, flatulência. Nesse primeiro experimento, os autores puderam concluir que a retirada da frutose livre e frutanos possibilitou uma melhora sintomática em alguns pacientes com SII (Shepherd; Gibson, 2006; Halmos *et al.*, 2015). Acredita-se que essa melhora dos sintomas nos participantes ocorre devido ao aumento da sensibilidade visceral que os pacientes com SII possuem, e ainda, que essa evolução está correlacionada ao subtipo de SII.

Estudos têm demonstrado uma resposta positiva de pacientes com SII a dieta pobre em FODMAP, associando essa dieta a melhora nos sintomas da SII. Uma pesquisa realizada com 75 pacientes comparou os efeitos de uma dieta pobre em FODMAPs em relação a dieta tradicional da SII, ela observou que de acordo com o subtipo da doença os efeitos das dietas poderiam ser mais ou menos responsivos ao tratamento dietético. Nas duas dietas tornou-se possível observar que a idade e

subtipo da SII influencia na possibilidade de resposta positiva ao tratamento (Böhn *et al.*, 2015).

Böhn *et al.* (2015), dividiu os pacientes em dois grupos, o A foi o que seguiu a dieta Low FODMAPs e o grupo B a dieta tradicional da SII. Foi possível observar que os sintomas gastrointestinais de ambos os grupos demonstraram respostas positivas no final do período de intervenção reduzindo a frequência das dores abdominais, gravidade da distensão abdominal e interferência na rotina. Além disso, o grupo A reduziu o número de evacuações diárias, enquanto o grupo B não demonstrou efeito significativo.

O estudo de Böhn *et al.* (2015), demonstra que os pacientes que possuem SII-C não apresentam redução dos sintomas tão expressivas quanto os que possuem a SII-D. Com isso apesar do estudo demonstrar numericamente que pacientes com SII-D respondem de forma favorável ao tratamento Low FODMAPs (cerca de 69% dos pacientes), os grupos SII-C e SII-M não obtiveram o mesmo resultando, melhorando apenas 44% e 42% dos pacientes, respectivamente. Isso nos faz acreditar que nos pacientes com SII-D a sensibilidade visceral é maior que nos pacientes com SII-C E SII-M. No entanto, apesar do resultado favorável para o subtipo diarreico o estudo não consegue comprovar que a dieta baixa em FODMAPs é superior ao protocolo padrão já utilizado.

As pesquisas realizadas por Harvie *et al.* (2017) e Böhn *et al.* (2015), relataram que o acompanhamento com nutricionista e a educação nutricional a respeito da baixa ingestão de FODMAPs é eficiente para diminuir a gravidade dos sintomas dos pacientes e melhorar a adesão da dieta dos pacientes que possuem a síndrome. Portanto, o acompanhamento com profissionais especializados nesta área é de extrema importância para melhorar não apenas o bem estar físico, mas também social desses indivíduos.

Dentro da análise de Harvie *et al.* (2017), os pacientes que obtiveram educação nutricional na fase de reintrodução dos FODMAPs na dieta conseguiram uma melhor ingestão de fibras alimentares sem uma piora nos sintomas. Ou seja, os autores conseguiram demonstrar que o acompanhamento dietético e a educação nutricional conseguem ajudar os pacientes a reduziram a sintomatologia e por consequência ter uma melhor qualidade de vida.

Do mesmo modo, outro artigo traz uma análise similar à de Böhn *et al.* (2015), foram comparadas duas dietas: dieta pobre em FODMAPs e a dieta australiana típica. Halmos *et al.* (2014), realizaram o estudo com 30 pacientes com SII e 8 pacientes controles saudáveis. Eles conseguiram observar que pacientes com SII que seguiam a dieta Low FODMAPs reduziram significativamente seus sintomas, cerca de 70%, em todos os subtipos da SII em 21 de 30 participantes. Foi relatado que o controle dos sintomas se manteve após 7 dias da implementação da dieta Low FODMAP.

Um dos pontos positivos do estudo de Halmos *et al.* (2014), é que os grupos passaram pelas duas dietas e nelas foram ofertados todos os nutrientes, incluindo o amido resistente e as fibras, fazendo assim com que os resultados dos estudos



sejam verdadeiros em relação a influência da dieta baixa em FODMAPs. A avaliação realizada em indivíduos livres da SII não demonstrou diferença entre o consumo alimentar pré-existente e as duas dietas controle.

No entanto, em um estudo realizado por Paduano *et al.* (2019), eles comparam a dieta baixa em FODMAPs com mais dois tipos de dietas e não observaram uma superioridade da mesma em relação às outras duas quando se trata da redução de dores abdominais. Em suma, o protocolo Low FODMAPs foi o único que conseguiu regularizar as funções intestinais, os indivíduos conseguiram atingir a 4ª série da Escala de Bristol.

Em relação à consistência das fezes Paduano *et al.* (2019), demonstrou que houve uma diferença significativa ( $p= 0,003$ ), onde os participantes que estavam seguindo a dieta baixa em FODMAPs conseguiram deixar as fezes mais sólidas. Entre eles estão 14 participantes com SII-D que obtiveram melhora para o tipo 4 da escala, dos participantes com SII-C 7 de 10 também obtiveram melhora na consistência das fezes, e apenas 3 não apresentaram nenhuma alteração. Os indivíduos com SII-M 2 de 5 expressaram melhora, 1 paciente piorou e 2 não tiveram alteração. Um dos pontos questionáveis é os resultados do estudo são baseados nos relatos dos pacientes, sem a realização de exames bioquímicos. Então, é presumível que a utilização desse protocolo auxilia na regulação do trânsito intestinal em alguns tipos de SII.

Entretanto, os autores relataram que acreditam que uma dieta mediterrânea com quantidades adequadas de carboidratos, lipídeos, proteínas ajude melhor na adesão e custos dos pacientes. Pois ajuda a prevenir o excesso de FODMAPs e se torna menos restritiva que o protocolo da Low FODMAP (Paduano *et al.*, 2019). É necessário avaliar se a dieta mediterrânea conseguiria trazer os mesmos resultados em relação à redução dos sintomas dos pacientes.

Dionne *et al.* (2018), realizou um compilado de diversos artigos a respeito da SII onde comparava a eficácia de uma dieta sem glúten e uma dieta baixa em FODMAPs no tratamento da SII, nessa pesquisa foi constatado que não há evidência que comprovem a recomendação de uma dieta livre de glúten e um dos artigos inclusos demonstrou que qualquer benefício trazido pela dieta livre de glúten estava correlacionado à redução dos FODMAPs na dieta. Nordin *et al.* (2022), em um estudo cruzado duplo-cego, controlado por placebo e randomizado constataram que o consumo dos FODMAPs em excesso pode interferir nos sintomas globais da SII, mas o glúten não possui essa mesma influência em relação à doença.

Em vários dos estudos os FODMAPs potencializaram a melhora sintomatológica da maioria dos pacientes, sendo eles subtipados e não subtipados (Nordin *et al.*, 2022; Dionne *et al.*, 2018; Paduano *et al.*, 2019; Böhn *et al.*, 2015). Ao destrinchar o estudo realizado por Cardoso (2019), ele relata que todos os participantes da sua pesquisa apresentaram melhora dos sintomas, sendo ela considerada moderada e/ou substancial para grande maioria. O que em todos os estudos se tornou perceptível é que há um nível de eficiência maior da dieta em SII-D do que na SII-C, e isso pode estar relacionado há mecanismos patofisiológicos dos FODMAPs (Carabotti *et al.*, 2015).

Conforme relatado por Cardoso (2018), nos estudos não ficam contestado de forma precisa quais os mecanismos fisiopatológicos que fazem com que a dieta seja mais responsiva a um tipo de SII do que outro. Isso ocorre devido a diferença dos subtipos dos participantes e as diferenças nas pontuações totais do IBS-SSS relatados. Um levamento trazido pelo autor é que talvez para que haja maiores benefícios na SII-C seja necessário que o período de restrição de FODMAP seja maior que o de 6 semanas, entretanto a pesquisa não traz uma informação conclusiva em relação a isso.

Parafraseando Algera *et al.* (2022), que os FODMAPs trazem desconforto gastrointestinal, distensão abdominal e influenciam nos hábitos intestinais de indivíduos com SII já está comprovado. No entanto, existem subtipos da SII que a dieta se torna mais eficiente como: SII-D e SII-M em comparação com a SII-C. Eles conseguiram concluir que uma dieta baixa em FODMAPs reduz os sintomas significativamente em comparação com uma dieta moderada em FODMAP, e ainda, que a composição da microbiota intestinal e aporte adequado de nutrientes preveem uma melhora de sintomas associados a dieta Low FODMAP.

Diante do exposto, é visível a eficácia da dieta Low FODMAP no tratamento da SII, principalmente a SII-D. Mas existem preocupações a serem levadas em consideração, principalmente quando se fala do seu efeito a longo prazo na microbiota intestinal e aporte nutricional que a dieta proporciona. Com a restrição ocorre a exclusão de substratos importantes para fermentação bacteriana, os frutanos e galactanos.

Em consequência disso, ocorre uma diminuição na quantidade de bactérias favoráveis ao intestino, como as do gênero *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*. A fermentação que essas bactérias são responsáveis faz a síntese dos ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), como o ácido butírico, ácidos acéticos, esses são primordiais para saúde do cólon (Paduano *et al.*, 2019; Staudacher *et al.*, 2021).

Cardoso (2019), atesta que o tempo necessário para implementação da dieta Low FODMAP é de 4 a 6 semanas. No entanto, a maioria dos estudos apresentados não seguiram esse período de teste da dieta, o que não permite uma análise precisa da eficácia maior ou menor de uma conduta alimentar em relação a outra. Além disso, a maioria dos artigos não analisa os sintomas em um período após o tratamento para verificar se houve aumento da tolerância ou se os sintomas só melhoraram no momento na implementação na dieta.

O estudo demonstrou os benefícios da redução dos FODMAPs da alimentação de indivíduos com a SII. No entanto, apesar da dieta reduzir os sintomas da síndrome ela pode implicar em diversas carências nutricionais e microbiológicas, e por isso, precisa ser bem ajustada e acompanhada por profissionais capacitados. Além disso, em todas as pesquisas apresentadas muitos indivíduos acabaram desistindo antes de finalizar o tratamento por correlacionar a dieta como difícil e restritiva demais.

O estudo buscou compreender a eficácia da dieta Low FODMAPs no tratamento da Síndrome do Intestino Irritável. Foi possível observar que o tratamento é complexo, demorado e requer paciência, principalmente porque requer mudanças

nos hábitos de vida e na alimentação. Entretanto, ainda há limitações em conseguir determinar os benefícios do efeito da dieta à longo prazo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos apresentados trazem evidências de que os FODMAPs provocam sintomas gastrointestinais e que a utilização do Protocolo Low FODMAP auxilia na redução da sintomatologia dos pacientes. Um dos pontos positivos das pesquisas foi em relação a consistência das fezes dos participantes, onde a dieta conseguiu melhorar não somente o trânsito intestinal, mas também a consistência das fezes, principalmente em SII-D.

É necessário que o protocolo seja introduzido e acompanhado por um nutricionista com o intuito de evitar carências nutricionais, tanto de macro quanto de micronutrientes, pois caso seja utilizada a longo prazo pode tornar-se prejudicial. Apenas 1 estudo demonstrou apoio a utilização de outra dieta no lugar da Low FODMAP, enquanto os outros 7 concordaram que a dieta é uma estratégia válida no período de controle dos sintomas.

Entretanto, ainda existem limitações científicas e lacunas abertas em relação ao período de implementação da dieta, sendo a maioria das pesquisas utilizam apenas o período de 4 semanas. Desse modo, são necessários mais estudos que analisem a dieta e a remissão dos sintomas em períodos após o tratamento para verificar se houve aumento da tolerância ou se houve melhora apenas na ocasião de implementação da dietoterapia. É importante salientar que a dieta não possui proposta de cura da doença, mas sim de minimizar os sintomas e melhorar a qualidade de vida daqueles que sofrem com a síndrome do intestino irritável.

## REFERÊNCIAS

ABBAS, A. K. *et al.* **Imunologia Celular e Molecular**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

ALGERA, J. P. *et al.* **Low FODMAP diet reduces gastrointestinal symptoms in irritable bowel syndrome and clinical response could be predicted by symptom severity: a randomized crossover trial**. *Clinical Nutrition*, [s.l.], v. 41, n. 12, p. 2792-2800, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36384081/>. Acesso em: 01 jun. 2023.

BASTOS, T. F. dos S. **Síndrome do Intestino Irritável e dieta com restrição de FODMAPs**. 2016. Tese de Doutorado. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/29541>. Acesso em: 18 nov. 2022.

BATISTA, M. de S. *et al.* **LOW FODMAPs: role in irritable bowel syndrome**. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 9, p. e21011931803, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/31803>. Acesso em: 10 abr. 2023.

BÖHN, L. *et al.* **Diet Low in FODMAPs Reduces Symptoms of Irritable Bowel Syndrome as Well as Traditional Dietary Advice: a randomized controlled trial.** *Gastroenterology*, [s.l.], v. 149, n. 6, p. 1399-1407, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26255043/>. Acesso em: 07 maio 2023.

BONETTO, S. *et al.* Recent advances in the treatment of irritable bowel syndrome. **Polish Archives Of Internal Medicine**, [s.l.], v. 131, n. 7-8, p. 709-715, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34463082/>. Acesso em: 17 nov. 2022.

CARABOTTI, M. *et al.* O eixo intestino-cérebro: interações entre microbiota entérica, sistema nervoso central e entérico. **Anais de gastroenterologia: publicação trimestral da Sociedade Helênica de Gastroenterologia**. v. 28, n. 2, p. 203, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4367209/> Acesso em: 15 maio 2022.

CARDOSO, F. A. Sousa. **Dieta restritiva em FODMAP: Eficácia no Controlo da Síndrome do Intestino Irritável.** 2018. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/117460>. Acesso em: 07 maio 2023.

CASSIMIRRO, R. F. *et al.* **O uso de probióticos no alívio dos sintomas dos portadores da síndrome do intestino irritável.** *Revista Brasileira de Ciências da Vida*, v. 6, n. 3, 2018. Disponível em: <http://jornalold.faculadecienciasdavidada.com.br/index.php/RBCV/article/view/589>. Acesso em: 10 abr. 2023

CONCEIÇÃO, T. O. da. **Dieta com baixo FODMAP no tratamento da síndrome do intestino irritável.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal Rural da Amazônia, Capanema, 2022. Disponível em: <http://www.bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/2289> Acesso em: 17 nov. 2022

NADAI, Rafaella de. *et al.* Transplante de microbiota fecal no tratamento da síndrome do intestino irritável: uma revisão sistemática/Fecal microbiota transplant in the treatment of irritable bowel syndrome: a systematic review. **Arquivos Médicos dos Hospitais e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo**, p. 156-159, 2017. Disponível em: <https://arquivosmedicos.fcmsantacasasp.edu.br/index.php/AMSCSP/article/view/34> Acesso em: 15 nov. 2022

DIONNE, J. *et al.* **A Systematic Review and Meta-Analysis Evaluating the Efficacy of a Gluten-Free Diet and a Low FODMAPS Diet in Treating Symptoms of Irritable Bowel Syndrome.** *American Journal Of Gastroenterology*, [s.l.], v. 113, n. 9, p. 1290-1300, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30046155/>. Acesso em: 05 maio 2023.

DOMINGO, J. J. S. *et al.* **La dieta baja en FODMAP, ¿es realmente eficaz y segura en el síndrome del intestino irritable?: una revisión panorámica.** *Medicina de Familia. Semergen*, [s.l.], v. 46, n. 8, p. 566-576, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S113835932030321X?via%3Dihub>. Acesso em: 10 abr. 2023.

FORD, A. C. *et al.* **Irritable bowel syndrome**. The Lancet, [s.l.], v. 396, n. 10263, p. 1675-1688, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33049223/>. Acesso em: 31 mar. 2023.

GRZESIAK, M. *et al.* **Serotonin-related gene variants in patients with irritable bowel syndrome and depressive or anxiety disorders**. Gastroenterology Research and Practice, v. 2017, 2017. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/grp/2017/4290430/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

HALMOS, E. P. **A Diet Low in FODMAPs Reduces Symptoms of Irritable Bowel Syndrome**. Gastroenterology, [s.l.], v. 146, n. 1, p. 67-75, 2014. Elsevier BV. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24076059/>. Acesso em: 01 maio 2023

HALMOS, E. P. *et al.* **Dietas que diferem em seu conteúdo de FODMAP alteram o microambiente luminal colônico**. Gut, v. 64, n. 1, p. 93-100, 2015. Disponível em: [https://gut.bmj.com/content/64/1/93?mod=article\\_inline](https://gut.bmj.com/content/64/1/93?mod=article_inline) Acesso em: 03 jun. 2023.

HARVIE, R. M. *et al.* **Long-term irritable bowel syndrome symptom control with reintroduction of selected FODMAPs**. World Journal Of Gastroenterology, [s.l.], v. 23, n. 25, p. 4632, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28740352/>. Acesso em: 02 maio 2023

MOLINA-INFANTE, J. *et al.* **The low-FODMAP diet for irritable bowel syndrome: lights and shadows**. Gastroenterología y Hepatología (English Edition), [s.l.], v. 39, n. 2, p. 55-65, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2444382416000213>. Acesso em: 10 abr. 2023.

MURILLO, A. Z. *et al.* **Dieta pobre em oligossacarídeos fermentáveis, dissacarídeos, monossacarídeos e polióis (FODMAPs) no tratamento da síndrome do intestino irritável: indicações e design**. Endocrinología y Nutrición (Edição em Inglês), v. 63, n. 3, p. 132-138, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2173509316000337> Acesso em: 10 abr. 2023.

NADAI, R. de. *et al.* **Transplante de microbiota fecal no tratamento da síndrome do intestino irritável: uma revisão sistemática/Fecal microbiota transplant in the treatment of irritable bowel syndrome: a systematic review**. Arquivos Médicos dos Hospitais e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, p. 156-159, 2017. Disponível em: <https://arquivosmedicos.fcmsantacasasp.edu.br/index.php/AMSCSP/article/view/34> Acesso em: 15 nov. 2022

NORDIN, E. *et al.* **Fermentable oligo-, di-, monosaccharides, and polyols (FODMAPs), but not gluten, elicit modest symptoms of irritable bowel syndrome: a double-blind, placebo-controlled, randomized three-way crossover trial**. The American Journal Of Clinical Nutrition, [s.l.], v. 115, n. 2, p. 344-352, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34617561/>. Acesso em: 01 maio 2023.

PADUANO, D. *et al.* **Effect of Three Diets (Low-FODMAP, Gluten-free and Balanced) on Irritable Bowel Syndrome Symptoms and Health-Related Quality of Life.** *Nutrients*, [s.l.], v. 11, n. 7, p. 1566, 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/7/1566>. Acesso em: 07 maio 2023.

RADOVANOVIC-DINIC, B. *et al.* **Irritable bowel syndrome - from etiopathogenesis to therapy.** *Biomedical Papers*, [s.l.], v. 162, n. 1, p. 1-9, 2018. Disponível em: [http://biomed.papers.upol.cz/artkey/bio-201801-0001\\_irritable\\_bowel\\_syndrome\\_-\\_from\\_etiopathogenesis\\_to\\_therapy.php](http://biomed.papers.upol.cz/artkey/bio-201801-0001_irritable_bowel_syndrome_-_from_etiopathogenesis_to_therapy.php). Acesso em: 02 jun. 2023

SHEPHERD, S. J. *et al.* **Fructose Malabsorption and Symptoms of Irritable Bowel Syndrome: guidelines for effective dietary management.** *Journal Of The American Dietetic Association*, [s.l.], v. 106, n. 10, p. 1631-1639, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002822306017044>. Acesso em: 02 jun. 2023

STAUDACHER, H. M. *et al.* **Ingestão de nutrientes, qualidade da dieta e diversidade da dieta na síndrome do intestino irritável e o impacto da dieta baixa em FODMAP.** *Jornal da Academia de Nutrição e Dietética*, v. 120, n. 4, p. 535-547, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S221226721831829X>. Acesso em: 18 nov. 2022



## Modulação da Microbiota Intestinal: O Papel dos Probióticos para o Tratamento de Candidíase de Repetição

### Modulation of the Intestinal Microbiota: The Role of Probiotics for the Treatment of Repetitive Candidiasis

**Cyntia Mota Sá Lima**

Graduanda do 8º Período do Curso de Nutrição do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB

**Gilberth Silva Nunes**

Professor Mestre. Docente do Curso de Nutrição do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB

**Luciana Silva Alvarez**

Graduanda do 8º Período do Curso de Nutrição do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB

**Júlio César da Costa Machado**

Centro Universitário UNDB – Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

**Adriana Soraya Araújo**

Programa de Pós Graduação em Biotecnologia - RENORBIO/UFMA

**Eliakim do Nascimento Mendes**

Centro Universitário UNDB – Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

**Ananda da Silva Araujo**

Centro Universitário UNDB – Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

**Juarez Bezerra Regis Neto**

Universidade Federal do Maranhão – UFMA

**Pâmela Cirqueira Nunes Moura**

Centro Universitário Santa Terezinha – CEST

**Karolayne Sousa Machado**

Centro Universitário UNDB - Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

**Resumo:** Introdução: A candidíase vulvovaginal é uma infecção fúngica ocasionada pelo gênero *Candida*. É considerada a segunda maior problemática que afeta a saúde da mulher, acredita-se que 40 a 50% das mulheres podem ter casos recorrentes. Objetivo: Compreender como a modulação da microbiota intestinal pode auxiliar no tratamento nutricional da candidíase vulvovaginal recorrente. Metodologia: O trabalho apresenta uma revisão integrativa realizada por meio de busca nos bancos de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO) e National Library of Medicine (PubMed). Os critérios de inclusão utilizados na pesquisa foram: estudos de revisão bibliográfica, estudos randomizados, ensaio-clínico, revisões sistemáticas, estudos em inglês, espanhol e português. E os critérios de exclusão foram artigos com irrelevância acadêmica, estudos de caso e livros. Resultados: 80% (n:8) dos trabalhos apresentam a utilização de cepas probióticas como uma alternativa significativa na redução de inflamação, bem como nos sintomas da CVV e nos casos de menor número recorrências, em um período superior de 8 ou mais semanas. Conclusão: As



cepas de probióticos têm potencial de atenuar as sintomatologias da CVV, assim como as recidivas, melhorando a qualidade de vida da mulher. Porém, ainda há limitações em relação aos estudos sobre os probióticos e candidíase.

**Palavras-chave:** candidíase vulvovaginal; probióticos; microbiota intestinal.

**Abstract:** Introduction: Vulvovaginal candidiasis is a fungal infection caused by the genus *Candida*. VVC affects most women of childbearing age, being less common in menarcheal and menopausal women. It is considered the second biggest problem that affects women's health, it is believed that 70 to 75% of women are likely to manifest at least one occurrence throughout their lives, while 40 to 50% may have recurrent cases. Objective: To understand how the modulation of the intestinal microbiota can help in the nutritional treatment of recurrent vulvovaginal candidiasis. Methodology: The work presents an integrative review carried out through a search in the Scientific Electronic Library Online (SciELO) and National Library of Medicine (Pubmed) databases carried out between February and June 2023. The inclusion criteria used in the research were: literature review studies, randomized studies, clinical trials, systematic reviews, studies in English, Spanish and Portuguese. And the exclusion criteria will be articles with academic irrelevance, case studies and books. Results: 80% (n:8) of the papers present the use of probiotic strains as a significant alternative in reducing inflammation, as well as VVC symptoms and in cases with fewer recurrences, over a period of 8 or more weeks. Conclusion: Probiotic strains have the potential to attenuate VVC symptoms, as well as relapses, and consequently improve women's quality of life. However, there are still limitations regarding studies on probiotics and candidiasis.

**Keywords:** vulvovaginal candidiasis; probiotics; gut microbiota.

## INTRODUÇÃO

A candidíase é considerada um problema de saúde pública por atingir milhares de mulheres anualmente. Uma vez que ocasiona diversos sintomas gerando incômodo e prejudicando a qualidade de vida da mulher, como as relações sexuais, afetivas, interações sociais e até mesmo as atividades e rendimento no trabalho (Gunther *et al.*, 2014).

A candidíase vulvovaginal (CVV) corresponde de 20% a 25% das secreções vaginais de cunho infeccioso, antecedido apenas da vaginose bacteriana. A CVV é retratada como um fator que implica na saúde da mulher, supõe-se que em torno de 75% das mulheres adultas manifestam no mínimo uma ocorrência ao longo da vida. Entre as quais, 40% a 50% sofrerão outros episódios e 5% irão adquirir candidíase vulvovaginal recorrente (CVVR) (Álvares; Svidzinski; Consolaro, 2007).

A *Candida albicans* é um fungo que vive normalmente na microbiota natural da vagina. No entanto, quando ocorre um desequilíbrio imunológico, tem-se uma proliferação excessiva e em seguida um “ataque” nos tecidos, sendo ativada a imunidade inata. Algumas células de defesa da imunidade inata são ativadas, como os macrófagos, neutrófilos e natural killers que também auxilia na resposta imune inata contra esse microrganismo e com isso desencadeia uma resposta inflamatória no local (Pappas, 2006).



As bactérias do tipo lactobacilos encontram-se presente na microbiota vaginal saudável em maior proporção e produzem ácido lático e peróxido de hidrogênio, conservam o pH vaginal ácido em torno de 4,5 e isso impede a proliferação de bactérias patogênicas e de *Candida albicans*. Por isso, as cepas de lactobacilos como principalmente *Lactobacillus rhamnosus* e *Lactobacillus reuteri* têm sido estudadas e vistas exercendo um papel relevante para o tratamento adjuvante da CVVR (Chee; Chew; Than, 2020).

O conjunto variado de microrganismos que reside no intestino humano é denominado de “microbiota intestinal” e contém cerca de aproximadamente 250 espécies de bactérias, fungos, vírus e archeas (Almeida *et al.*, 2021). Sendo alterável de acordo com cada indivíduo e os tipos de cepas de bactérias mudam conforme a genética, idade, dieta e medicamentos (principalmente os antibióticos) e os fatores ambientais (Malesza *et al.*, 2021).

As mudanças na quantidade e qualidade da microbiota intestinal ocasionam implicações na homeostasia e isso favorece o surgimento de várias doenças associadas à microbiota intestinal, dentre elas as doenças gastrointestinais, doenças infecciosas, doenças inflamatórias intestinais, doenças alérgicas, doenças hepáticas, obesidade e outras. Dito isso, compreende-se que os fatores dietéticos podem alterar a sua composição, a exemplo tem-se a dieta ocidental considerada rica em consumo de carne vermelha, gordura animal, alto teor de açúcar e alimentos pobres em fibras (Bibbò *et al.*, 2016).

Em contrapartida, uma dieta rica em carboidratos refinados que é a principal fonte de alimento do fungo, pode promover o desenvolvimento e a multiplicação da *Candida*. Por isso, é importante a retirada de produtos alimentares que sejam ricos em carboidratos refinados, a fim de que possa ter o controle do crescimento fúngico e ter como resultado um tratamento eficaz (Firmiano *et al.*, 2020).

Os fatores dietéticos impactam na microbiota intestinal e vaginal, por isso, para promover a modulação da microbiota intestinal é necessário a inclusão de certos tipos de alimentos considerados funcionais, são eles: probióticos, prebióticos e simbióticos. Além disso, o alto consumo de alimentos com propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes contribui para evitar a ocorrência de candidíase de repetição e tem maior eficácia em conjunto com o tratamento medicamentoso (Raizel *et al.*, 2021).

Considerando que a temática apresentada revela um problema de saúde e atinge o público feminino, nota-se números significativos de recorrência da infecção devido a resistência aos antifúngicos como fluconazol e voriconazol. É indispensável a busca por embasamento científico acerca das possíveis causas e tratamentos além dos medicamentos já existentes para obter melhores propostas terapêuticas e assegurar a melhora da qualidade de vida das mulheres afetadas.

O objetivo desse trabalho é compreender sobre a possibilidade de modular a microbiota intestinal através do uso de probióticos para auxiliar no tratamento de candidíase de repetição.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Microbiota Vaginal

A microbiota vaginal é formada por um padrão específico em cada mulher, sendo a espécie *Lactobacillus* a principal para o estabelecimento de uma microbiota vaginal saudável. O gênero *Lactobacillus* é responsável por manter o ambiente ácido e impedir o surgimento de fungos e bactérias patogênicas, sendo representado por cerca de 90% em todo o microbioma vaginal de mulheres saudáveis (Moreira, 2022).

*Lactobacillus* spp. são bactérias gram-negativas que colonizam a mucosa vaginal e dificulta a formação ou o crescimento abundante de microrganismos que possam ser patogênicos para o indivíduo, uma das ações de proteger o hospedeiro é com a liberação de compostos com propriedades antimicrobianas. O ácido láctico produzido por essas bactérias tem a função de manter a homeostase do pH ácido em torno de 3,5 a 4,5, o que se torna fundamental para a proteção da mucosa (Barrientos *et al.*, 2020).

O pH vaginal é considerado um recurso de defesa do organismo da mulher, sendo possível sofrer alterações entre 3,8 (pH) a 7,2 (pH), de acordo com o estágio da vida, na maior parte do período menstrual em torno de 4 e no início da menstruação em torno de 7. Os gêneros de *Lactobacillus* que vive na microbiota normal da vagina formam peróxidos de hidrogênio (derivando ácido láctico) e transforma o glicogênio em ácido láctico, que tem o papel de conservar o pH vaginal apropriado (pH 4,5) a fim de evitar infecções por patógenos (Medeiros, 2022).

A vagina tem como colonizadores diversos microrganismos como as bactérias e alguns tipos de fungos “leveduras”, como a *Candida albicans* e outras espécies de *Candida* como *C. glabrata* e *C. parapsilosis*. Os mecanismos da infecção podem estar associados ao desequilíbrio da microbiota vaginal, transmissão sexual e a multiplicação de *Candida* no trato gastrointestinal e vaginal, além do pH que deve estar na faixa de 3,5 a 4,5 mantendo-o ácido (Mendling, 2016).

### Candidíase Vulvovaginal

A *Candida* spp. é caracterizada como uma levedura comensal referente ao microbioma normalmente localizado em algumas regiões do corpo (pele, cavidade oral, trato gastrointestinal, urogenital e respiratório). Conforme circunstâncias específicas, o fungo tem potencial de alterar o condicionamento inócuo para um condicionamento patogênico que pode provocar infecções (Mundula *et al.*, 2019).

As principais doenças ocasionadas por *Candida* spp. são candidíase vulvovaginal, candidíase oral e infecções sistêmicas da corrente sanguínea. A candidíase vulvovaginal é definida como uma infecção multifatorial, no qual algumas sintomatologias como eritema vulvar, prurido, corrimento vaginal aquoso com características de “queijo” e odor na secreção vaginal aparecem quando há um desequilíbrio entre *Candida*, *Lactobacillus*, o ambiente e o hospedeiro (Ribeiro *et al.*, 2020).

A candidíase vulvovaginal é considerada a segunda problemática mais regular de vaginite, depois da vaginose bacteriana, ocasionada pela multiplicação exagerada de espécies de *Candida* no trato genital. Acredita-se que 70 a 75% das mulheres tem chances de ter ao menos uma ocorrência de CVV ao longo da vida e cerca de 40 a 50% desses casos manifestarão vários episódios, o que é considerado candidíase vulvovaginal recorrente, no qual há cerca de quatro ou mais episódios por ano confirmados conforme o diagnóstico clínico e laboratorial (Han; Ren, 2021).

A candidíase vulvovaginal (CVV) é ocasionada por um tipo de fungo conhecido como levedura, atinge a maioria das mulheres, sobretudo, em idade fértil, sendo menos habitual nas mulheres que estão na menarca e menopausa. É considerada uma alteração na inflamação da mucosa genital e um dos casos ginecológicos mais predominantes, que atinge a mulher na idade reprodutiva. Decorre da multiplicação de leveduras do gênero *Candida* que habitua a microbiota vaginal ou que pode ser conduzida e advinda da região perianal (Silva; Matos; Costa, 2022).

Os principais fatores de risco que atuam para a manifestação de CVV estão entre a gravidez, reposição hormonal, diabetes não controlada, imunossupressão, antibióticos, uso de glicocorticoides e predisposição genética, além de aspectos como hábitos de higiene, vestimentas e práticas sexuais (Mendling, 2015).

A candidíase recorrente reflete em diversos fatores na vida das mulheres acometidas, dentre eles os sociais, familiares e no funcionamento da vida sexual, ocasionando problemas como baixa autoestima, ansiedade, depressão e baixa produtividade nas atividades do cotidiano. Essas condições têm influência desfavorável na qualidade de vida da mulher (Fukazawa, 2018).

## Fisiopatologia da Candidíase

A primeira forma de colonização e crescimento da candidíase na mucosa, é a adesão de *C. albicans* nas células epiteliais. Com isso, tem-se início da ação da imunidade inata pela invasão tecidual, por meio de modificações morfológicas de fungo de leveduras para hifas, com estas entrando nas células epiteliais por meio de dois mecanismos diferentes: endocitose induzida e ativa penetração (Araújo; Lopes; Cruz, 2020).

A *Candida albicans* atua como comensal ou patógeno no hospedeiro, conforme o ambiente microbiano, a resposta imunológica do hospedeiro e os fatores de virulência do fungo. Com isso, os fatores microbianos e do hospedeiro são os responsáveis por ocasionar dano tecidual, incluindo a resposta imunológica do hospedeiro que parece agravar (Tang *et al.*, 2016).

A identificação imunológica de *C. albicans* decorre por meio de receptores de reconhecimento de padrões (PRRs) de células imunes inatas. Os PRRs como Toll-like (TLR) e receptores de lectina tipo C (Dectina-1 e 2-), que interagem com padrões moleculares associados a patógenos (PAMPs) em *C. albicans* parede celular, como as glucanas e mananas e ocasionam a secreção de citocinas inflamatórias. Esse mecanismo desencadeia uma resposta inflamatória na mucosa vaginal (Netea; Maródi, 2010).

Além da virulência do patógeno, também tem a patogenia da CVV que depende da predisposição individual e dos mecanismos de defesa do hospedeiro. As leveduras são grandes oportunistas que ocasionam infecção uma vez que a defesa do hospedeiro se encontra vulnerável. Alguns fatores de virulência facilitam para que as leveduras provoquem essa infecção (Lopes, 2019).

## Diagnóstico da Candidíase

A *Candida* é uma espécie de fungo considerada oportunista que pode ser encontrada na vagina sem causar sintomas (assintomático), pode estar no ambiente e manifestar infecções isoladas e a terapêutica ser eficaz ou pode apresentar infecções recorrentes de difícil tratamento. Por conta disso, a narrativa clínica da paciente é essencial para identificar a ocorrência de testes anteriores, resposta a terapia e possíveis indicadores de risco que ocasionam a recorrência (Blostein, 2017).

A confirmação da presença de *Candida* é necessária para poder estabelecer um tratamento efetivo de longo prazo. O crescimento da resistência aos antifúngicos existentes e o aumento da virulência em algumas espécies apontam para a relevância de realizar o teste de suscetibilidade em pacientes de difícil cura. O teste de suscetibilidade e o PCR são considerados importantes para identificar infecções resistentes a antifúngicos, entretanto, é de difícil acesso (Donders *et al.*, 2022).

O diagnóstico resume-se no quadro clínico com a análise dos sinais e sintomas de prurido, corrimento esbranquiçado e espesso, com aspecto semelhante à nata de leite, a vulva e a vagina encontram-se edemaciadas e hiperemiadas, podendo apresentar dor ao urinar e sensação de queimação. Esse diagnóstico não é assertivo para identificar casos de candidíase vulvovaginal recorrente, sendo fundamental exames adicionais para afirmar um diagnóstico preciso. Desse modo, é possível ressaltar algumas alternativas como a microscopia e o meio de cultura. (Medeiros, 2022).

A microscopia também é uma forma de analisar a presença de hifas e esporos, no entanto, é possível apresentar resultado negativo na microscopia e positivo na cultura. Além disso, em quadros de candidíase recorrente é necessário realizar cultura vaginal por ser mais específico, utilizando o método de cultivo através do *Ágar Sabouraud*, com o objetivo de ser identificado o subtipo de *Candida* relacionada ao processo de infecção (Yano *et al.*, 2019).

## Tratamento Farmacológico

O tratamento da CVV tem a finalidade de diminuir os sintomas da paciente, tendo duas formas de ser realizado, por via oral ou tópica. O tratamento oral ocorre com imidazólicos e triazólicos: fluconazol 150 mg em dosagem única e cetoconazol 200 mg uma vez ao dia, durante 14 dias. Enquanto isso, o tratamento local, é por via intravaginal com a utilização de Clotrimazol 1% no período de 7 dias, Terconazol 0.8% administração de 5g por três dias e ácido bórico (600mg/ supositório) duas vezes ao dia, durante 14 dias (Leal *et al.*, 2016).

Nos casos de ocorrência da CVVR é receitado um tratamento mais longo. No tratamento oral recomenda-se o uso do clotrimazol (2 cápsulas e 100mg), duas vezes por semana durante seis meses ou uso local de terconazol (0.8%) com aplicabilidade de 5g durante sete dias. A terapia oral também abrange a utilização de: cetoconazol (2 cápsulas de 200mg) por cinco dias após a menstruação, no decorrer de seis meses ou o uso de fluconazol (150mg) com administração por um mês ou ainda a utilização de itraconazol (200mg) por trinta dias. Ao final desse tratamento, a terapia é suspensa, nos casos de reaparecimento, o tratamento é realizado novamente e tem-se uma manutenção por cerca de um ano (Lírio *et al.*, 2016).

Apesar dessas recomendações, estudos mostram que os riscos de não responder ao tratamento de manutenção são maiores em mulheres com CVVR que apresentam mais tempo com a infecção e escoriação vulvar. Além disso, por apresentar alguns efeitos colaterais como dor de cabeça, náusea, dor abdominal acaba não sendo aderido por muitas mulheres e dificulta a erradicação do fungo e dos sintomas (Eschenbach, 2004).

## Microbiota Intestinal

A microbiota intestinal é definida como um conjunto de microrganismos que habitam o trato gastrointestinal, em que é formada por bactérias, arqueas, fungos, vírus e protozoários. As bactérias determinantes do trato gastrointestinal são as pertencentes aos Filos Firmicutes, Bacteroidetes e Actinobacteria (Gomes, 2020).

O trato gastrointestinal reflete na colonização de microrganismos depois do nascimento e mantém-se como habitat para uma multiplicação variada de microrganismos ao decorrer da vida do hospedeiro, que permanece contínua, a menos que aspectos externos, como terapias com antibióticos e outros fatores associados ao estilo de vida altere o equilíbrio da microbiota. As condições que atuam na forma de colonizar as bactérias do TGI são concomitante e influenciam entre si, de modo que uma condição interfere ou modifica o objetivo do outro. Alguns desses aspectos, que ajustam e preservam a colonização da microbiota intestinal são: ambiente, aspectos genéticos e imunológicos do hospedeiro, utilização de antibióticos e aleitamento materno ou não (Santos; Varavallo, 2011).

A microbiota é heterogênea e formada por uma diversidade de bactérias anaeróbias, geralmente é constituída por *Bacteroides* spp., *Bifidobacterium* spp., *Clostridium* spp., *Lactobacillus* spp., *Enterococcus* spp., *Eubacterium* spp., *Fusobacterium* spp., *Peptostreptococcus* spp., *Ruminococcus*. As *Bifidobacterium* spp. são identificadas em forma de bastonetes, sendo gram-positivas e que não formam esporos, assim como, os *Lactobacillus* são considerados gram-positivos e não produzem esporos, além de não possuir flagelos (Santos; Varavallo, 2011).

O papel da microbiota é considerado relevante para o equilíbrio do funcionamento do organismo, pois atua como a principal medida de defesa do corpo, no qual microrganismos habituais competem com patobiontes pelos sítios de adesão e aproveitamento de nutrientes presentes na mucosa intestinal. Além do

mais, é onde acontece a formação de bacteriocinas, consideradas como antibióticos por atuar contra o crescimento de microrganismos patogênicos (Gomes, 2020).

A dieta é destacada como um dos maiores fatores para a influência no microbioma intestinal, as alterações expressivas são compreendidas com o padrão dietético, sobretudo, a ingestão de fibras alimentares, advindas de frutas e vegetais. O desenvolvimento de uma microbiota adequada está associado a um padrão dietético que compreende a ingestão de fibras, frutas e vegetais, proporcionando espécies mais variadas e equilíbrio entre o hospedeiro, enquanto a dieta pobre nesses nutrientes e rica em açúcares, gorduras e proteína animal tem uma biodiversidade microbiana baixa e está associada ao risco de doenças metabólicas (Gibiino *et al.*, 2021).

## Probióticos

Os probióticos são caracterizados como “microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefício à saúde do hospedeiro”. A definição de probióticos teve surgimento pela primeira vez no ano de 1908 por Elie Metchnikoff, que verificou que a ingestão de produtos fermentados possuindo bactérias pertencente ao gênero “*Lactobacillus*” apresentava benefícios a saúde (Dale *et al.*, 2019).

Para ser considerado probiótico é necessário que a bactéria tenha espécie e subespécie da cepa especificada, ter resistência a acidez gástrica, eficiência de aderir ao epitélio intestinal, garantir efeitos comprovados e informar as doses. Os efeitos promovidos referem-se à fermentação de substratos, originando a formação de ácidos graxos de cadeia curta que tem atuação na resposta imunológica do hospedeiro (Santos; Varavallo, 2011).

Os probióticos mais comuns para uso são *Lactobacillus* spp., *Bifidobactérias* spp. E em menor frequência *Saccharomyces* spp. E *Bacilos* spp. As características benéficas dos probióticos são baseadas em estudos in vivo e in vitro que usam cepas distintas e com várias opções de dosagens. Muitas pesquisas demonstram os resultados benéficos em tratamento e prevenção de CVV (Martinez *et al.*, 2009).

A atuação positiva dos probióticos acerca da microbiota intestinal humana inclui condições como ações antagônicas, competências e impactos imunológicos, ocasionando em um crescimento da resistência à patógenos. Desse modo, a ingestão de culturas bactérias probióticas promove a proliferação de bactérias do bem, em relação ao crescimento de bactérias nocivas, fortalecendo ações protetoras (Saad, 2006).

Além disso, os mecanismos de ação dos probióticos incluem a formação de produtos com atividade antimicrobiana, a disputa com nutrientes e competição por sítios de adesão, modificações do metabolismo das bactérias, por meio do crescimento ou redução da ação enzimática. Além de estimular a imunidade do hospedeiro com o fortalecimento da ação dos macrófagos e aumento de anticorpos, os efeitos dos probióticos podem ser considerados como nutricionais, fisiológicos e antimicrobianos (Chee; Chew; Than, 2020).

Os *Lactobacillus* podem contribuir para o aumento e a ação da barreira natural das células epiteliais por estimular o aumento de proteínas estruturais e transmembrana nas proximidades das junções apertadas, que acabam sendo enfraquecidas por conta de inflamação ou fatores de virulência por agentes nocivos. A diminuição dessa barreira estimula a chegada de macrófagos e pode intensificar a descamação das células epiteliais, ocasionando o corrimento vaginal (Ardizzoni; Wheeler; Pericolini, 2021).

## METODOLOGIA

O trabalho consiste em uma revisão integrativa realizada a partir de uma busca nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO) e *National Library of Medicine* (PubMed) no período de 2009 a 2022. A busca dos estudos foi realizada durante o mês de setembro de 2022, e para isso utilizou-se os descritores MeSH: “*candidiasis and probiotics*”, “probióticos”, “*probiotics*”, “microbioma” “*mycobiome*” na língua inglesa e língua portuguesa.

Os critérios de inclusão para a pesquisa foram: estudos de revisões bibliográficas que falavam sobre candidíase, probióticos e probióticos em mulheres grávidas com candidíase, microbiota intestinal, estudos randomizados, ensaio-clínico, revisões sistemáticas, estudos em inglês, espanhol e português. E os critérios de exclusão serão artigos com irrelevância acadêmica, estudos de caso e livros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro abaixo apresenta os artigos analisados e selecionados para a revisão sobre a modulação intestinal com probióticos na candidíase vulvovaginal.



**Quadro 1 - Dados acerca dos artigos revisados sobre cepas de probióticos no tratamento de CVV e CVVR.**

| Autor/<br>Ano                          | Título                                                                                                                                                                                        | Objetivo                                                                                                                                                                                                                                                           | Metodologia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Conclusão                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Martinez<br><i>et al.</i><br>2009      | Effect of <i>Lactobacillus rhamnosus</i> -GR-1 and <i>Lactobacillus reuteri</i> RC-14 on the ability of <i>Candida albicans</i> to infect cells and induce inflammation.                      | Determinar a atividade anti- <i>Candida</i> dos microrganismos probióticos.                                                                                                                                                                                        | Estudo experimental realizado com mulheres onde os números de leveduras, lactobacilos e células VK2/E6E7 viáveis foram determinados nos tempos 0, 6 e 12 horas e os sobrenadantes foram medidos quanto aos níveis de citocinas.                                                                                                                                                                                  | Em cada ponto de tempo (0, 6, 12 e 24 horas) do estudo a <i>Candida albicans</i> induziu um aumento significativo na produção de IL-1 $\alpha$ e IL-8 pelas células VK2/E6E7. Após o desafio com lactobacilos, as células epiteliais não alteraram os níveis de IL-6, IL-1 $\alpha$ , RANTES e VEGF. O CFS dos microrganismos probióticos aumentou os níveis de IL-8 e IP-10 secretados por células VK2/E6E7 infectadas com <i>Candida albicans</i> . Em 24 horas de co-incubação, <i>L. reuteri</i> RC-14 sozinho e em combinação com <i>L. rhamnosus</i> -GR-1 diminuiu a população de levedura recuperável das células. | <i>L. reuteri</i> RC-14 sozinho e junto com <i>L. rhamnosus</i> GR-1 inibiu o crescimento de leveduras e seu CFS pode regular positivamente a secreção de citocinas, ajudando a eliminar a CVV <i>in vivo</i> . |
| Davar, Robab<br><i>et al.</i><br>2016. | Comparing the Recurrence of Vulvovaginal Candidiasis in Patients Undergoing Prophylactic Treatment with Probiotic and Placebo During the 6 Months                                             | Avaliar a recorrência de candidíase vaginal após o tratamento oral com fluconazol em pacientes submetidas a tratamento profilático com probiótico e placebo por 6 meses.                                                                                           | Estudo randomizado, duplo-cego, clínico/comparativo<br>59 pacientes com CVV diagnosticadas, inicialmente tratada com uma dose única de 150 mg de fluconazol, dividida em dois grupos. Os pacientes de um grupo tomaram probióticos, enquanto os do outro grupo tomaram placebo, sendo todos monitorados continuamente por 6 meses. Colocar quanto tempo foi tratado, tem grupo controle).                        | A recorrência em 6 meses no grupo controle foi de onze (35,5%) e no grupo de pesquisa foi de dois (7,2%). Os resultados do teste exato de Fisher para o valor $p = 0,01$ e OR 0,14 95% CI (0,028-0,7) mostraram recorrência significativa no grupo placebo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Os achados demonstraram que tomar probióticos com antifúngicos azólicos pode ser altamente eficaz no tratamento da CVV, resultando também em uma taxa de recorrência menor.                                     |
| Russo<br><i>et al.</i><br>2019.        | Randomized clinical trial in women with recurrent vulvovaginal candidiasis: efficacy of probiotics and lactoferrin as maintenance treatment. <i>Mycoses</i> , v. 62, no. 4, p. 328-335, 2019. | O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de uma formulação oral contendo <i>Lactobacillus acidophilus</i> GLA-14, <i>Lactobacillus rhamnosus</i> HN001 e lactoferrina bovina nos sintomas e recorrência de CVV como terapia adjuvante ao clotrimazol tópico. | Foi um estudo randomizado controlado por placebo, com 48 mulheres positivas para <i>C. albicans</i> e sintomas de CVV, foram divididas em dois grupos onde receberam simultaneamente ao tratamento tradicional com clotrimazol o tratamento placebo ou probiótico contendo as cepas de <i>Lactobacillus acidophilus</i> GLA-14 e <i>Lactobacillus rhamnosus</i> HN001 em combinação com lactoferrina bovina RCX. | Apenas as mulheres tratadas com probióticos e lactoferrina apresentaram melhora significativa do prurido e corrimento aos 3 e 6 meses. Durante o seguimento de seis meses, as recorrências foram significativamente menores no grupo de intervenção versus placebo (33,3% vs 91,7% após 3 meses e 29,2% vs 100% após 6 meses).                                                                                                                                                                                                                                                                                             | A mistura de lactobacilos investigada em combinação com lactoferrina representa uma abordagem adjuvante segura e eficaz para reduzir os sintomas e recorrências de RVVC.                                        |



| Autor/<br>Ano                 | Título                                                                                                                         | Objetivo                                                                                                                                                                                                            | Metodologia                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Resultados                                                                                                                                                                                                 | Conclusão                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ang<br><i>et al.</i><br>2022. | Lactobacilli reduce recurrences of vaginal candidiasis in pregnant women: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial | Investigar os efeitos de cepas de lactobacilos na prevenção da recorrência de candidíase vaginal (CV) em 78 gestantes com CV (lactobacilos, n= 39; placebo, n= 39) e os potenciais benefícios na qualidade de vida. | Randomizado, duplo-cego, controlado por placebo. Foi utilizada 2 cápsulas de probióticos por dia, durante 8 semanas. Além disso, também foi utilizado um questionário para avaliar as condições de saúde intestinal e vaginal, além dos impactos na qualidade de vida como os emocionais, sociais e sexuais. | A administração de lactobacilos reduziu os sintomas de irritação ( $P = 0,023$ ) e corrimento ( $P = 0,011$ ) a partir da semana 4 e continuou após a semana 8 ( $P < 0,05$ ) em comparação com o placebo. | Os probióticos lactobacilos são benéficos para mulheres grávidas, especialmente na redução dos sintomas vulvovaginais e recorrências de CV, acompanhados de melhora do sofrimento emocional e social atribuído à CV. |

Fonte: autoria própria.

As cepas de *Lactobacillus reuteri* RC-14 sozinha ou associada com *Lactobacillus rhamnosus* GR-1 demonstraram efeitos positivos para inibir o crescimento de *C. albicans*, inibir a formação de biofilmes de leveduras e suprimir o crescimento da *C. albicans* nas células vaginais, podendo ser úteis e contribuir para eliminar a infecção. No entanto, é imprescindível a produção de mais estudos para entender os mecanismos envolvidos e esclarecer acerca dos resultados benéficos (Martinez *et al.*, 2009).

No estudo de Davar (2016), foi realizado um tratamento com uma dose única de fluconazol 150 mg em todas as pacientes para tratamento preventivo, em seguida foi dividido em dois grupos, o primeiro tomou probiótico (pro-digest contendo *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidoacterium longum*) e o segundo usou placebo. Foram observadas durante seis meses para identificar a recorrência de candidíase nos dois grupos e ao final a diferença da taxa de recorrência entre os dois grupos foi significativa, concluindo assim que, o uso de probióticos como tratamento associado a medicamentos antifúngicos para prevenir as ocorrências de CVVR tem bons efeitos.

Davar (2016) e Martinez (2009) tiveram estudos e resultados parecidos, mostraram a associação de antifúngicos como o fluconazol dose única de 150 mg em conjunto com probióticos, diferenciando-se em relação ao tempo e as cepas utilizadas. Diante disso, concluiu-se que os estudos mostraram que os probióticos são eficazes no tratamento de CVV e diminui os casos de taxa de recorrência.

Russo *et al.* (2019), acredita que o mecanismo de ação das cepas de lactobacilos é multifatorial que abrange imunomodulação do hospedeiro. O estudo investigou a eficácia de uma mistura de lactobacilos  $5 \times 10^9$ CFU por cápsula (*Lactobacillus acidophilus* GLA-14 e *Lactobacillus rhamnosus* HN001) com lactoferrina para tratamento da CVVR.

Após a terapia com clotrimazol (100mg) e mostrou que o tratamento de manutenção com essa mistura de probióticos e lactoferrina diminuiu significativamente o número de casos de recorrência da candidíase, com resultados correspondente a 33,3% e 29,2% em T4 (quarto mês) e T5 (quinto mês) (Russo *et al.*, 2019).

Ang *et al.* (2022), apresenta em seu trabalho a utilização de cepas probióticas contendo *L. plantarum* LP115, *L. helveticus* LA25, *L. rhamnosus* LRH10, *L. paracasei* LPC12, *L. fermentum* LF26, e *L. delbrueckii* subsp. *lactis* LDL114 em um grupo de 39 mulheres grávidas em relação a um grupo placebo de 39 mulheres no período de 8 semanas, contendo 2 cápsulas por dia para investigar efeitos nos sintomas vulvovaginais e recorrência de candidíase.

A administração oral de probióticos utilizada no tratamento de candidíase vulvovaginal recorrente pode ser benéfica em relação ao tratamento convencional por proporcionar melhora dos sintomas e menor risco de recidivas. Além de apresentar menos efeitos colaterais até então, em comparação aos medicamentos antifúngicos como o fluconazol.

No entanto, poucos estudos trouxeram um período maior da utilização de probióticos para tratamento e/ou prevenção de recorrências, assim como o monitoramento após o tempo de uso para avaliar se houve casos após a finalização do tratamento. Sendo assim, considera-se algo relevante para ser avaliado em estudos futuros.

As cepas probióticas utilizadas para tratamento ou prevenção de CVV geralmente são associadas, os estudos trazem os seguintes tipos: *Lactobacillus reuteri* RC-14 ou *L. rhamnosus* GR-1. Os protocolos com cepas são de 4 a 8 semanas, o tratamento com probióticos é associado a um tratamento principal como os antifúngicos azólicos. Ainda é pouco visto trabalhos que tenha um número grande de mulheres e um tempo de duração maior.

Os estudos apresentam os benefícios de cepas probióticas através da imunomodulação, no entanto não se sabe ao certo como ocorre esse mecanismo. Além disso, outro aspecto analisado é em relação ao período pós-tratamento com probióticos, apenas um estudo analisado mostrou esse acompanhamento após o tratamento com as cepas para verificar a eficácia de cura. Assim, entende-se que necessita de mais ensaios clínicos para fazer esse monitoramento de forma adequada.

É visto que as pesquisas apontam para a associação de probióticos com antifúngicos, no entanto, percebe-se uma carência de estudos que mostram o perfil alimentar de mulheres com crises de candidíase recorrente e que fazem o uso de cepas probióticas. É necessário avaliar o efeito das cepas de acordo com a alimentação, visto que quando a alimentação não está adequada em quantidades e qualidades como de micronutrientes, macronutrientes e fibras não é aconselhável o uso de probióticos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa mostrou que as cepas probióticas de diferentes tipos de *Lactobacillus* têm efeitos no tratamento e prevenção de recidivas de candidíase vulvovaginal recorrente. Sendo necessária uma boa avaliação para identificar se há casos de recorrência e em qual momento o uso das cepas pode ser benéfico para reduzir os sintomas presentes.

Assim, entende-se que o uso de cepas pode ser utilizado conforme acompanhamento profissional e associado ao tratamento medicamentoso e principalmente a uma alimentação saudável e equilibrada, consequentemente modulando a microbiota intestinal através de vegetais, frutas, fibras e compostos bioativos contribuindo para a redução dos riscos de infecções por CVV. E por fim, compreende-se que ainda é preciso mais estudos clínicos randomizados com uma amostra maior para investigar a influência de cepas probióticas e qual o tipo é mais benéfico para ajudar no tratamento.

## REFERÊNCIAS

- ÁLVARES, Cassiana Aparecida; SVIDZINSKI, Terezinha Inez Estivalet; CONSOLARO, Márcia Edilaine Lopes. **Candidíase vulvovaginal: fatores predisponentes do hospedeiro e virulência das leveduras.** Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, v. 43, p. 319-327, 2007.
- ANG, X.-Y. *et al.* **Lactobacilli reduce recurrences of vaginal candidiasis in pregnant women: a randomized, double-blind, placebo-controlled study.** Journal of applied microbiology, v. 132, n. 4, p. 3168-3180, 2022.
- ARAUJO, IM de, Lopes, LP, & Cruz, CM da. (2020). **Caracterização sistemática da resposta imune à infecção por Candida/Caracterização sistemática da resposta imune à infecção por Candida.** Brazilian Journal of Health Review, 3 (2), 3788–3803.
- BARRIENTOS-DURÁN, Antonio *et al.* **Reverendo a composição da microbiota vaginal: inclusão de nutrição e fatores probióticos na manutenção da eubiose.** Nutrientes, v. 12, n. 2, p. 419, 2020.
- BIBBÒ, Stefano *et al.* **The role of diet on gut microbiota composition.** Eur Rev Med Pharmacol Sci, v. 20, n. 22, p. 4742-4749, 2016.
- BLOSTEIN, Freida e cols. **Candidíase vulvovaginal recorrente.** Annals of Epidemiology, v. 27, n. 9, p. 575-582. e3, 2017.
- CHEE, Wallace Jeng Yang; CHEW, Shu Yih; THAN, Leslie Thian Lung. **Vaginal microbiota and the potential of Lactobacillus derivatives in maintaining vaginal health.** Microbial cell factories, v. 19, n. 1, p. 203, 2020.
- DALE, Hanna Fjeldheim *et al.* **Probiotics in irritable bowel syndrome: an up-to-date systematic review.** Nutrients, v. 11, n. 9, p. 2048, 2019.
- DAVAR, Robab *et al.* **Comparing the recurrence of vulvovaginal candidiasis in patients undergoing prophylactic treatment with probiotic and placebo during the 6 months.** Probiotics and antimicrobial proteins, v. 8, p. 130-133, 2016.
- DONDERS, Gilbert *et al.* **Management of recurrent vulvovaginal candidosis: Narrative review of the literature and European expert panel opinion.** 2022. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology.

YANO, L, *et al.* **Current patient perspectives of vulvovaginal candidiasis: incidence, symptoms, management and post-treatment outcomes.** BMC Women's Health, v. 19, n. 1, 2019.

FIRMIANO, Leticia *et al.* **Benefício dos alimentos usados como terapia complementar para candidíase vulvovaginal recorrente.** Revista de psicologia, v. 14, n. 53, p. 913-925, 2020.

FUKAZAWA, Eiko Ines. **Influência da candidíase vulvovaginal recorrente na qualidade de vida.** 2018. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

GIBIINO, Giulia *et al.* **Hábitos alimentares e microbiota intestinal em adultos saudáveis: focando na dieta correta. uma revisão sistemática.** International Journal of Molecular Sciences , v. 22, n. 13, p. 6728, 2021. See More.

GOMES, Isabella Chaves de Sant'Anna; STOLL, Rebecca. **A utilização de probióticos para o controle de infecções ginecológicas.** 2020.

GUNTHER, Luciene Setsuko Akimoto *et al.* **Prevalence of Candida albicans and non-albicans isolates from vaginal secretions: comparative evaluation of colonization, vaginal candidiasis and recurrent vaginal candidiasis in diabetic and non-diabetic women.** São paulo medical journal, v. 132, p. 116-120, 2014.

HAN, Yue; REN, Qing-ling. **Does probiotics work for bacterial vaginosis and vulvovaginal candidiasis.** Current Opinion in Pharmacology, v. 61, p. 83-90, 2021.

LEAL, Mariana Robatto Dantas *et al.* **Tratamento da candidíase vulvovaginal e novas perspectivas terapêuticas: uma revisão narrativa.** Revista Pesquisa em Fisioterapia, v. 6, n. 4, 2016.

LÍRIO, J., Giraldo, P. C., Amaral, R. L., Sarmento, A. C. A., Costa, A. P. F., & Gonçalves, A. K. (2016). **Antifungal (oral and vaginal) therapy for recurrent vulvovaginal candidiasis: a systematic review protocol.** BMJ open, 9(5), e027489.

LOPES, Samla Malini da Silva. **Candidíase recorrente: Uma revisão de literatura.** 2019.

MALESZA, Ida Judyta *et al.* **High-fat, western-style diet, systemic inflammation, and gut microbiota: a narrative review.** Cells, v. 10, n. 11, p. 3164, 2021.

MARTINEZ, R. C. R. *et al.* **Improved treatment of vulvovaginal candidiasis with fluconazole plus probiotic Lactobacillus rhamnosus GR-1 and Lactobacillus reuteri RC-14.** Letters in applied microbiology, v. 48, n. 3, p. 269-274, 2009.

MEDEIROS, Karina Ramos de *et al.* **Candidíase Vulvovaginal: uma revisão da literatura.** 2022.

MENDLING, Werner. **Guideline: vulvovaginal candidosis (AWMF 015/072), S2k (excluding chronic mucocutaneous candidosis)**. *Mycoses*, v. 58, p. 1-15, 2015.

MENDLING, Werner. **Vaginal microbiota**. *Microbiota of the human body: Implications in health and disease*, p. 83-93, 2016.

MUNDULA, Tiziana *et al.* **Effect of probiotics on oral candidiasis: a systematic review and meta-analysis**. *Nutrients*, v. 11, n. 10, p. 2449, 2019.

MOREIRA, Luna Iris da Silva Alves. **Probióticos na prevenção e tratamento da candidíase vulvovaginal: um estudo de revisão**. 2022.

NETEA, M.G.; Marodi, L. **Innate immune mechanisms for recognition and uptake of *Candida* species**. *Trends Immunol.* **2010**, 31, 346–353.

PAPPAS, P.G. **Invasive candidiasis**. *Infectious Diseases Clinics of North America*, v. 20, n. 3, p. 485-506, 2006.

RAIZEL, Raquel *et al.* **Efeitos do consumo de probióticos, prebióticos e simbióticos para o organismo humano**. *Ciência & Saúde*, v. 4, n. 2, p. 66-74, 2011.

RIBEIRO, F. C. *et al.* **Action mechanisms of probiotics on *Candida* spp. and candidiasis prevention: an update**. *Journal of applied microbiology*, v. 129, n. 2, p. 175-185, 2020.

RUSSO, Rosario *et al.* **Randomised clinical trial in women with Recurrent Vulvovaginal Candidiasis: Efficacy of probiotics and lactoferrin as maintenance treatment**. *Mycoses*, v. 62, n. 4, p. 328-335, 2019.

SAAD, Susana Marta Isay. **Probióticos e prebióticos: o estado da arte**. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 42, p. 1-16, 2006.

SANTOS, Taides Tavares; VARAVALLO, Maurilio Antonio. **A importância de probióticos para o controle e/ou reestruturação da microbiota intestinal**. *Revista científica do ITPAC*, v. 4, n. 1, p. 40-49, 2011.

SILVA CORDEIRO, Evelyn; DE MATOS, Larissa Silva Costa; DA COSTA MAYNARD, Dayanne. **Candidíase: dietoterapia e o uso cepas como coadjuvantes no tratamento**. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 9, p. e24211931786- e24211931786, 2022.

TANG, SX *et al.* **Discriminação epitelial de *Candida Albicans* comensal e patogênica**. *Doenças bucais*, v. 22, p. 114-119, 2016.

YANO, L, *et al.* **Current patient perspectives of vulvovaginal candidiasis: incidence, symptoms, management and post-treatment outcomes**. *BMC Women's Health*, v. 19, n. 1, 2019.



## Aproveitamento de Alimentos: Qualidade Nutricional e Sensorial de Pizza Integral

### Food Utilization: Nutritional and Sensory Quality of Whole Wheat Pizza

**Kailane Reis da Silva Lima**

Acadêmica do curso de Nutrição do Centro Universitário Santo Agostinho. Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-8161-7674>

**Vanessa Bento Lima**

Acadêmica do curso de Nutrição do Centro Universitário Santo Agostinho. Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-2136-6974>

**Daniele Rodrigues Carvalho Caldas**

Docente do Centro Universitário Santo Agostinho e Doutora em Alimento em Nutrição – UFPI. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8830-0283>

**Keila Cristiane Batista Bezerra**

Docente do Centro Universitário Santo Agostinho e Mestre em Alimento em Nutrição – UFPI. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0425-3596>

**Resumo:** INTRODUÇÃO: Apesar da preocupação com a alimentação saudável, a população brasileira ainda descarta partes nutritivas dos alimentos, como cascas, folhas e talos. O aproveitamento integral valoriza esses componentes ricos em fibras, vitaminas e compostos bioativos. OBJETIVO: Desenvolver uma pizza com matéria-prima de partes de vegetais que são descartadas para aproveitamento integral dos alimentos e realizar aceitação sensorial da mesma. MÉTODOS: O estudo é experimental, qualitativo e quantitativo. Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP). Duas pizzas desenvolvidas: F1 (massa com cascas de abóbora e recheio de talos de couve-flor, casca de batata e de abóbora) e F2 (massa com cascas de beterraba e recheio de talos de brócolis, casca de beterraba e cenoura). 60 voluntários não treinados avaliaram sensorialmente as amostras por meio de teste pareado de preferência, escala hedônica e intenção de compra. Os dados foram organizados para análise estatística descritiva e avaliação da composição nutricional da amostra preferida. RESULTADOS: No teste pareado de preferência, a F1 teve 62% de aceitação e F2, 38%. Pela escala hedônica, 70% dos participantes atribuíram à F1 as classificações “gostei moderadamente a gostei muitíssimo”, com índice de aceitabilidade de 78% e nota média 7,05. Na intenção de compra da F1, 35% demonstraram indecisão. A análise centesimal revelou alto teor de umidade e 4,21g de fibras, sendo classificada “fonte de fibras”. CONSIDERAÇÕES FINAIS: As pizzas à base de cascas e talos de alimentos foram bem aceitas sensorialmente. Mostraram-se viáveis em praticidade, economia e potencial nutritivo.

**Palavras-chave:** desperdício de alimentos; formulação; vegetais.

**Abstract:** INTRODUCTION: Despite the concern with healthy eating, the Brazilian population still discards nutritious parts of food, such as peels, leaves and stalks. Full use of these components enhances the value of these components, which are rich in fiber, vitamins and bioactive compounds. OBJECTIVE: To develop a pizza with raw material from vegetable parts that are discarded for full use of the food and to perform sensory acceptance of the same. METHODS: The study is experimental, qualitative and quantitative. Approved by the Ethics

Committee for Research with Human Beings (CEP). Two pizzas were developed: F1 (dough with pumpkin peels and filling of cauliflower stalks, potato peels and pumpkin) and F2 (dough with beet peels and filling of broccoli stalks, beet peels and carrot). Sixty untrained volunteers evaluated the sensory samples through a paired preference test, hedonic scale and purchase intention. The data were organized for descriptive statistical analysis and evaluation of the nutritional composition of the preferred sample. RESULTS: In the paired preference test, F1 had 62% acceptance and F2, 38%. According to the hedonic scale, 70% of the participants rated F1 as “liked moderately to liked very much”, with an acceptability index of 78% and an average score of 7.05. Regarding the purchase intention of F1, 35% showed indecision. The centesimal analysis revealed a high moisture content and 4.21g of fiber, being classified as a “source of fiber”. FINAL CONSIDERATIONS: Pizzas made with peels and stalks of food were well accepted sensorially. They proved to be viable in terms of practicality, economy and nutritional potential.

**Keywords:** food waste; formulation; vegetables.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, a população brasileira demonstra uma crescente preocupação com a alimentação saudável e equilibrada, incorporando frutas e verduras em suas refeições. Por ser desconhecido por muitos, cascas, folhas e talos dos alimentos, são descartados incorretamente no lixo. Embora a maioria dos nutrientes esteja concentrada nessas partes (Oliveira; Pandolfi, 2020).

A diminuição das fontes de recursos não renováveis, a perda da biodiversidade e as mudanças climáticas, são alguns dos impactos mais graves do modelo atual de exploração dos recursos naturais. Além disso, o crescente volume de resíduos gerados a partir dessa exploração tem se tornado também uma grande preocupação e mobilização global. E embora a reciclagem seja considerada para as empresas um custo operacional, muitas optam por essa alternativa para evitar a eliminação inadequada dos resíduos. Ao mesmo tempo, a fabricação de subprodutos a partir desses alimentos desperdiçados contribui para o aumento da disponibilidade dos nutrientes, ajudando a melhorar o estado nutricional das populações em situação de fome, ao mesmo tempo em que reduz o impacto ambiental (Santos *et al.*, 2020).

O aumento na quantidade de resíduos orgânicos leva à emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera, agravando os problemas ambientais e intensificando a insegurança alimentar, especialmente entre comunidades vulneráveis. Esse cenário também compromete o crescimento econômico de países de baixa renda, que dependem da eficiência na produção e distribuição de alimentos. Por exemplo, quando um terço dos alimentos produzidos é desperdiçado, também significa que a mesma proporção de recursos hídricos, energéticos e financeiros investidos na produção são perdidos (Embrapa, 2022).

Em 2021, estatísticas revelam que 1,3 bilhões de toneladas de frutas, verduras, cereais e tubérculos foram desperdiçados ou estragados. Em uma sociedade onde a desnutrição é um fator que contribui para aproximadamente 45% das mortes infantis. Diante desse cenário, é fundamental utilizar esses alimentos descartados para combater a desnutrição (Pnuma, 2021).



Descobrir novas abordagens para aprimorar as artes culinárias pode ser tão simples quanto aproveitar cada parte dos alimentos. O aproveitamento integral dos alimentos envolve a utilização de talos, cascas e sementes, que são fontes ricas em nutrientes essenciais, minerais, vitaminas e fibras, além de compostos bioativos. Agregar valor nutricional às refeições, contribui para a redução do desperdício e promove uma alimentação mais saudável, unindo sabor, saúde e respeito ao ambiente (Piassa *et al.*, 2019).

Considerando a ausência de conhecimento e os inúmeros benefícios nutricionais das cascas e talos dos alimentos, esta pesquisa tem como objetivo desenvolver uma pizza com matéria-prima de partes de vegetais que são descartadas para aproveitamento integral dos alimentos e realizar aceitação sensorial da mesma.

## METODOLOGIA

O estudo é de caráter experimental, qualitativo e quantitativo, que tem como finalidade de criar um novo conceito de produto alimentício, proporcionando um resultado prático e de fácil preparo.

Para análise sensorial a pesquisa foi realizada por conveniência, envolvendo 60 participantes voluntários não treinados (Dutcosky, 2019), sendo constituídos por servidores e discentes, de ambos os sexos, em Teresina-PI, Brasil, no período de setembro de 2024 a março de 2025. Todas as pessoas que aceitaram participar voluntariamente da pesquisa eram maiores de 18 anos e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - (TCLE). Foram excluídos da pesquisa indivíduos que possuíam algum tipo de alergia ou intolerância a qualquer componente utilizado na formulação e até mesmo aqueles que tinham dúvidas. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), do Conselho Nacional de Saúde – (CNS) sob o número do parecer de aprovação: 7.067.793 e CAAE: 8088824.5.0000.5602.

## Desenvolvimento do Produto

A preparação da pizza, do presente estudo, foi realizada no laboratório de técnica dietética do curso de nutrição. Todos os ingredientes foram pesados utilizando-se uma balança digital, sendo beneficiada com um mix de farinhas, combinando farinha de trigo tradicional e farinha de trigo integral.

Foram desenvolvidas duas pizzas, uma formulação (F1) a base de cascas de abóbora com recheio de talos de couve-flor, casca de batata e casca de abóbora. E uma formulação (F2) a base de cascas de beterraba com recheio de talos de brócolis, casca de cenoura e casca de beterraba. Ambas as pizzas foram submetidas à degustação e análise sensorial.



**Tabela 1 - Ingredientes utilizados para formulação (F1) da pizza integral de base de casca de abóbora.**

| FORMULAÇÃO F1                |        |      |                     |        |      |
|------------------------------|--------|------|---------------------|--------|------|
| MASSA                        | (g/ml) | %    | RECHEIO             | (g/ml) | %    |
| Farinha de trigo tradicional | 500g   | 23%  | Tomate              | 100g   | 4,6% |
| Farinha de trigo integral    | 500g   | 23%  | Cascas de batata    | 150g   | 6,9% |
| Fermento biológico em pó     | 10g    | 0,4% | Cascas de abóbora   | 150g   | 6,9% |
| Azeite de oliva              | 100ml  | 4,6% | Talos de couve-flor | 130g   | 6%   |
| Sal                          | 5g     | 0,2% | Pimenta-do-reino    | 5g     | 0,2% |
| Cascas de abóbora            | 150g   | 6,9% | Orégano             | 10g    | 0,4% |
| Açúcar                       | 50g    | 2,3% | Açafrão             | 5g     | 0,2% |
| Água                         | 200ml  | 9,2% | Cebola              | 100g   | 4,6% |
| TOTAL                        |        |      | 100%                |        |      |

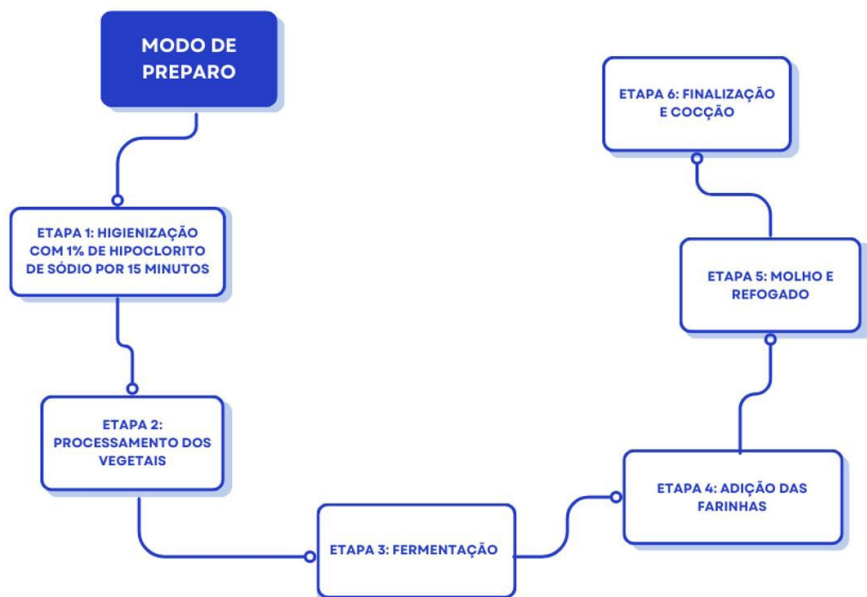
**Fonte: autoria própria.**

**Tabela 2 - Ingredientes utilizados para formulação (F2) da pizza integral de base de casca de beterraba.**

| FORMULAÇÃO F2                |        |      |                     |        |      |
|------------------------------|--------|------|---------------------|--------|------|
| MASSA                        | (g/ml) | %    | RECHEIO             | (g/ml) | %    |
| Farinha de trigo tradicional | 500g   | 23%  | Tomate              | 100g   | 4,6% |
| Farinha de trigo integral    | 500g   | 23%  | Cascas de cenoura   | 150g   | 6,9% |
| Fermento biológico em pó     | 10g    | 0,4% | Cascas de beterraba | 150g   | 6,9% |
| Azeite de oliva              | 100ml  | 4,6% | Talos de brócolis   | 130g   | 6%   |
| Sal                          | 5g     | 0,2% | Pimenta-do-reino    | 5g     | 0,2% |
| Cascas de beterraba          | 150g   | 6,9% | Orégano             | 10g    | 0,4% |
| Açúcar                       | 50g    | 2,3% | Açafrão             | 5g     | 0,2% |
| Água                         | 200ml  | 9,2% | Cebola              | 100g   | 4,6% |
| TOTAL                        |        |      | 100%                |        |      |

**Fonte: autoria própria.**

**Figura 1 - Fluxograma do modo de preparo utilizado para as duas formulações.**



**Fonte: autoria própria.**

Inicialmente higienizou-se todas as cascas com água sanitária (sem alvejante nem perfume) com 1% de hipoclorito de sódio, durante 15 minutos. Bateu-se no liquidificador, a água e as cascas dos vegetais até não ficar nenhum pedaço inteiro de cascas, logo depois, foi despejado a mistura em uma vasilha e adicionado o sal, o açúcar, o azeite de oliva e o fermento biológico em pó, descansando por 30 minutos. Posteriormente, adicionou-se 50% de farinha de trigo integral e 50% da farinha de trigo tradicional aos poucos, até formar uma massa lisa e homogênea e deixou a massa crescer por 12h. A massa foi aberta e colocada para pré-assar no forno a 180°C por 20 minutos. Enquanto isso, fez o refogado com os ingredientes do recheio e depois colocá-los na massa, em seguida, adicionou-se o orégano por cima, depois foi colocada novamente no forno até dourar.

## Análise Sensorial

As formulações propostas foram divididas em porções de (40g), em copos descartáveis de 50 ml codificados com 3 dígitos aleatórios e servidas à temperatura ambiente. As amostras foram apresentadas simultaneamente aos julgadores, que as analisaram da esquerda para direita, utilizando água destilada para fazer o branco entre as amostras.

A análise dos dados foi realizada por meio do teste pareado de preferência, para a seleção da amostra preferida. A formulação escolhida foi submetida ao teste de escala hedônica, que utiliza 9 pontos, variando de 1 (desgostei extremamente) a

9 (gostei extremamente) para avaliação da aceitabilidade com base nos parâmetros: aparência, aroma, sabor e textura. Também foi aplicado o teste intenção de compra que avalia em uma escala de 5 pontos 1 (certamente não compraria) a 5 (certamente compraria o produto).

O Índice de Aceitabilidade (IA) foi calculado em relação aos atributos de aparência global, cor, aroma, sabor e textura. O IA com boa repercussão tem sido considerado  $\geq 70\%$  (Dutcosky, 2019). Para o cálculo de Índice de Aceitabilidade do produto, foi adotada a expressão:  $IA (\%) = A \times 100 / B$ , em que, A= nota média obtida para o produto e B= nota máxima dada ao produto.

**Figura 2 - Ficha de avaliação sensorial do estudo.**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |         |       |         |       |         |                |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |  |                           |  |                              |  |                               |  |                            |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|-------|---------|-------|---------|----------------|--|--|--|--|--|------------------------|--|--|--|--|--|-----------------------|--|--|--|--|--|-----------------------------|--|--|--|--|--|--------------------------|--|--|--|--|--|---------------------------|--|--|--|--|--|-------------------|--|--|--|--|--|-------------------|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--|---------------------------|--|------------------------------|--|-------------------------------|--|----------------------------|--|
| <p><b>TESTE PAREADO DE PREFERÊNCIA</b></p> <p></p> <p>CENTRO UNIVERSITÁRIO SANTO AGOSTINHO – UNIFSA<br/>COORDENAÇÃO DE CURSO DE NUTRIÇÃO</p> <p>Sexo: ( ) M ( ) F    Idade: ( ) &lt;18 ( ) 18–25 ( ) 25–35 ( ) 35–45 ( ) &gt;45</p> <p><b>TESTE PAREADO DE PREFERÊNCIA</b><br/>Instruções para o teste:<br/>Estamos fazendo uma pesquisa sobre a preferência do consumidor para este produto. Você está recebendo duas amostras codificadas. Por favor, prove as amostras da esquerda para a direita.<br/>Circule o código da amostra PREFERIDA:</p> <p>_____</p> <p>Comentários (sugestões, críticas ou elogios)</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> | <p><b>TESTE ESCALA HEDÔNICA DE ATRIBUTOS</b></p> <p></p> <p>CENTRO UNIVERSITÁRIO SANTO AGOSTINHO – UNIFSA<br/>COORDENAÇÃO DE CURSO DE NUTRIÇÃO</p> <p>Análise Sensorial das formulações</p> <p>Código: _____</p> <p><b>TESTE ESCALA HEDÔNICA DE ATRIBUTOS</b><br/>Instruções para o teste:<br/>Você está recebendo 2 amostras codificadas. Deguste uma por vez. Dê a água entre a degustação de uma amostra e outra. Coloque a nota de acordo com a escala abaixo.</p> <table border="0"> <tr> <td>9 Gostei Muito</td> <td>Amostra</td> <td>Cor</td> <td>Aroma</td> <td>Sabor</td> <td>Textura</td> </tr> <tr> <td>8 Gostei Muito</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7 Gostei Moderadamente</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6 Gostei Ligeiramente</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5 Nem gostei, Nem Desgostei</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 Desgostei Ligeiramente</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Desgostei Moderadamente</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 Desgostei Muito</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 Desgostei Muito</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Comentários:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> | 9 Gostei Muito | Amostra | Cor   | Aroma   | Sabor | Textura | 8 Gostei Muito |  |  |  |  |  | 7 Gostei Moderadamente |  |  |  |  |  | 6 Gostei Ligeiramente |  |  |  |  |  | 5 Nem gostei, Nem Desgostei |  |  |  |  |  | 4 Desgostei Ligeiramente |  |  |  |  |  | 3 Desgostei Moderadamente |  |  |  |  |  | 2 Desgostei Muito |  |  |  |  |  | 1 Desgostei Muito |  |  |  |  |  | <p><b>TESTE INTENÇÃO DE COMPRA</b></p> <p></p> <p>CENTRO UNIVERSITÁRIO SANTO AGOSTINHO – UNIFSA<br/>COORDENAÇÃO DE CURSO DE NUTRIÇÃO</p> <p>Código: _____</p> <p>Amostra    Nota de impressão de compra</p> <table border="0"> <tr> <td>5 Certamente compraria</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 Provavelmente compraria</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Tenho dúvidas se compraria</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 Provavelmente não compraria</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 Certamente não compraria</td> <td></td> </tr> </table> <p>Comentários:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> | 5 Certamente compraria |  | 4 Provavelmente compraria |  | 3 Tenho dúvidas se compraria |  | 2 Provavelmente não compraria |  | 1 Certamente não compraria |  |
| 9 Gostei Muito                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Amostra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Cor            | Aroma   | Sabor | Textura |       |         |                |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |  |                           |  |                              |  |                               |  |                            |  |
| 8 Gostei Muito                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |         |       |         |       |         |                |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |  |                           |  |                              |  |                               |  |                            |  |
| 7 Gostei Moderadamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |         |       |         |       |         |                |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |  |                           |  |                              |  |                               |  |                            |  |
| 6 Gostei Ligeiramente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |         |       |         |       |         |                |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |  |                           |  |                              |  |                               |  |                            |  |
| 5 Nem gostei, Nem Desgostei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |         |       |         |       |         |                |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |  |                           |  |                              |  |                               |  |                            |  |
| 4 Desgostei Ligeiramente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |         |       |         |       |         |                |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |  |                           |  |                              |  |                               |  |                            |  |
| 3 Desgostei Moderadamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |         |       |         |       |         |                |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |  |                           |  |                              |  |                               |  |                            |  |
| 2 Desgostei Muito                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |         |       |         |       |         |                |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |  |                           |  |                              |  |                               |  |                            |  |
| 1 Desgostei Muito                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |         |       |         |       |         |                |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |  |                           |  |                              |  |                               |  |                            |  |
| 5 Certamente compraria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |         |       |         |       |         |                |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |  |                           |  |                              |  |                               |  |                            |  |
| 4 Provavelmente compraria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |         |       |         |       |         |                |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |  |                           |  |                              |  |                               |  |                            |  |
| 3 Tenho dúvidas se compraria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |         |       |         |       |         |                |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |  |                           |  |                              |  |                               |  |                            |  |
| 2 Provavelmente não compraria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |         |       |         |       |         |                |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |  |                           |  |                              |  |                               |  |                            |  |
| 1 Certamente não compraria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |         |       |         |       |         |                |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |                             |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |                           |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |  |                           |  |                              |  |                               |  |                            |  |

**Fonte: autoria própria.**

## Avaliação da Composição Química Centesimal

A amostra preferida foi enviada ao Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos (LAQUAL), SENAI, Teresina - Piauí, Brasil, onde foi submetida às análises de umidade, fibras totais, proteína, cinzas, lipídeos e carboidratos (Souto *et al.*, 2008).

A umidade foi determinada por gravimetria, com secagem da amostra em estufa a 105 °C até peso constante. As fibras foram extraídas em Soxhlet com éter, tratadas com solução ácida sob refluxo, filtradas, lavadas, secas, incineradas a 550 °C e pesadas até estabilização, para cálculo da fibra bruta. A proteína foi quantificada pelo método de *Kjeldahl*, com digestão da amostra, destilação da amônia e titulação, permitindo a conversão do nitrogênio total em proteína bruta. O teor de cinzas foi obtido por incineração a 550 °C até peso constante, com repetições caso necessário, até obtenção de resíduo branco ou levemente acinzentado. Os lipídios foram determinados por extração contínua em Soxhlet, utilizando éter de petróleo por 5 horas a 90 °C, seguida de secagem e pesagem do resíduo extraído. O teor de carboidrato será determinado pelo método de diferenciação dos demais constituintes da composição centesimal (Souto *et al.*, 2008).

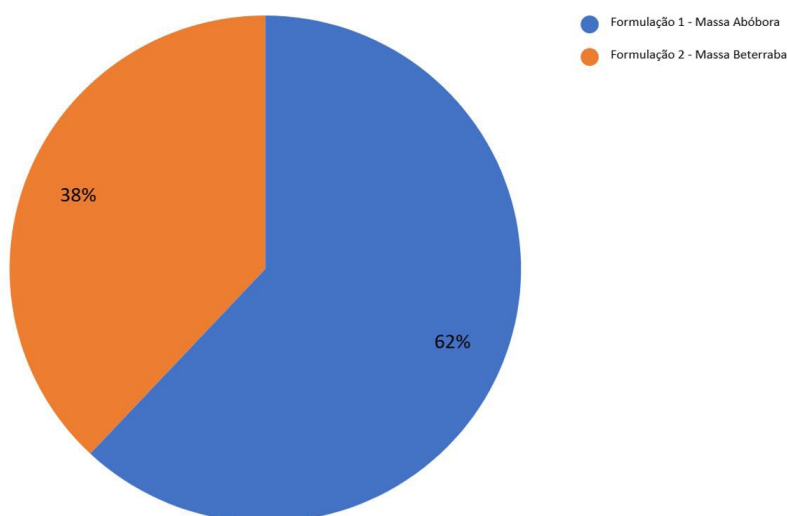
## Análise dos Dados

Os resultados obtidos na análise sensorial foram submetidos ao aplicativo Microsoft Excel, organizados e sistematizados para posterior análise estatística descritiva. Além disso, foi realizada a determinação da composição centesimal da amostra preferida em triplicata e os resultados foram apresentados na forma de gráficos e expressos em distribuição de frequência simples.

## RESULTADOS

A pesquisa investigou a percepção de duas pizzas integrais a base de cascas e talos de vegetais, avaliados por 60 participantes. O gráfico apresenta a aceitabilidade das pizzas, mostrando o desempenho comparativo de duas formulações, destacando as preferências dos avaliados.

**Figura 3 - Teste Pareado de Preferência entre as formulações F1 e F2 (n= 60).**



**Fonte: autoria própria.**

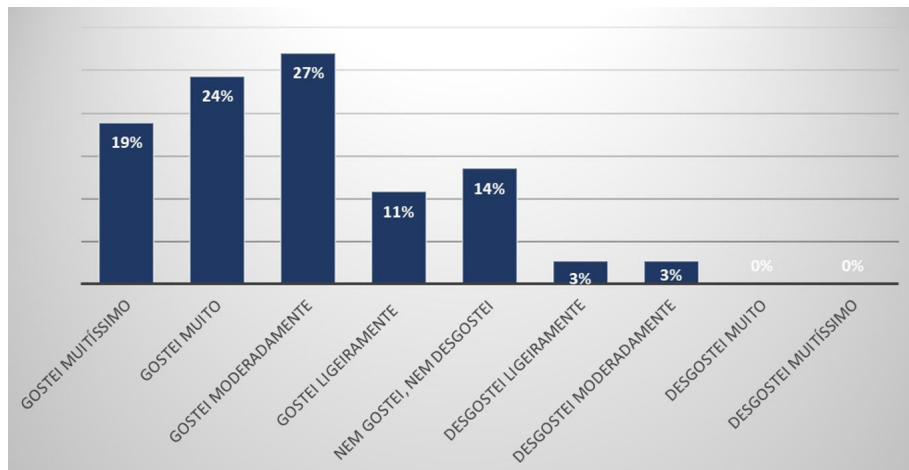
As amostras do teste pareado de preferência revelaram que a F1 apresentou 62% de aceitabilidade e enquanto a F2 38%. Esses resultados demonstram que a F1 foi significativamente mais apreciada, possivelmente em função de suas características sensoriais, que agradaram mais aos consumidores. Já a F2, embora menos aceita, atraiu uma parcela relevante de participantes, indicando que possui qualidades específicas que agradam a determinados perfis de consumidores.

A apresentação dos resultados da avaliação da aceitabilidade das duas formulações com base nos parâmetros: aparência, aroma, sabor e textura, em relação à amostra preferida está respectivamente ilustrada abaixo.

Na figura 4, observa-se que a maioria das respostas para a formulação F1 concentrou-se nos níveis mais altos da escala hedônica, com 70% dos participantes selecionando as descrições “gostei moderadamente” e “gostei muitíssimo”. Além disso, 15% declararam-se indiferentes e apenas 6% relataram algum grau de desgosto. Para a formulação F2, 69% dos participantes indicaram preferência entre “gostei muito” e “gostei moderadamente”, enquanto 9% se mostraram indiferentes.

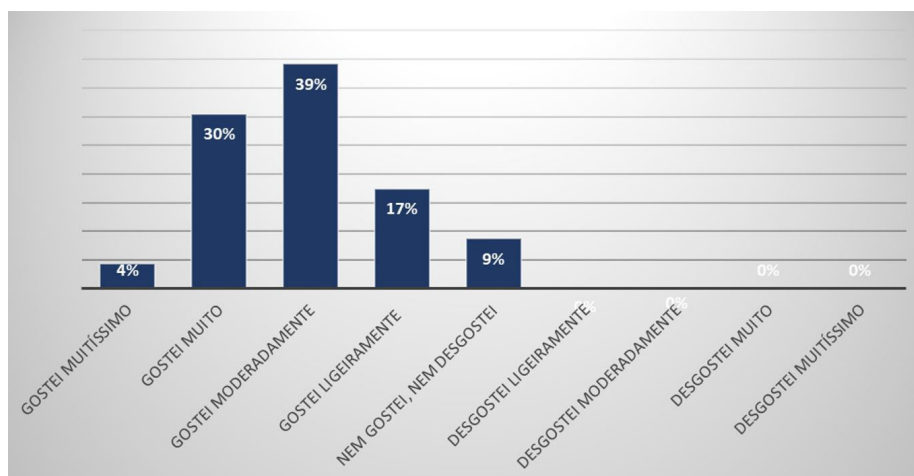
**Figura 4 - Distribuição de frequência da escala hedônica entre as formulações F1 e F2.**

F1



n=37

F2



n= 23

**Fonte: autoria própria.**

A formulação F1 obteve nota média de 7,05, enquanto a F2 alcançou 7,04. Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade (IA), utilizou-se a fórmula:  $IA (\%) = (A \times 100) / B$ , sendo *A* a nota média atribuída ao produto e *B* a nota máxima possível, considerando a escala hedônica de 1 a 9. Os índices de aceitabilidade foram de 78,3% para a F1 e 78,2% para a F2. De acordo com Dutcosky (2019), produtos que atingem índice de aceitabilidade superior a 70% podem ser considerados bem aceitos em testes sensoriais e apresentam potencial para inserção no mercado consumidor. Assim, pode-se concluir que ambas as formulações atenderam às expectativas dos avaliadores em relação ao sabor, aparência e textura, indicando viabilidade de aceitação tanto no mercado quanto em contextos institucionais.

**Tabela 3 - Análise Numérica das Formulações.**

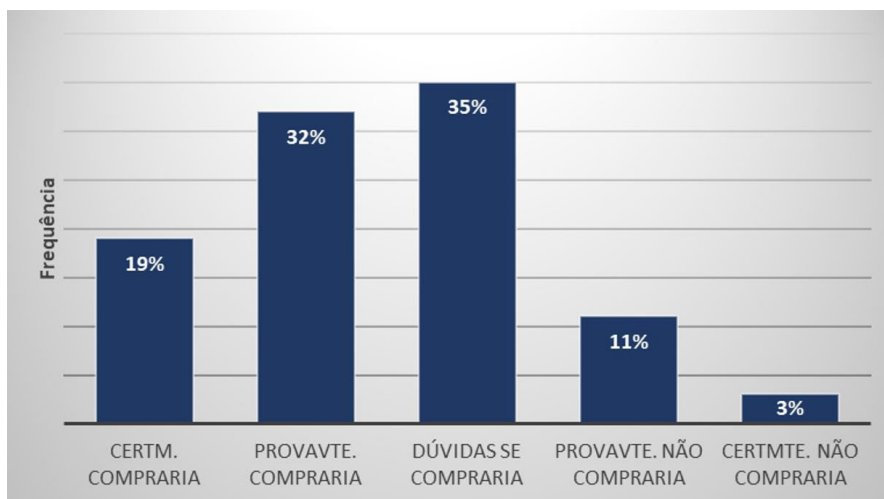
| FORMULAÇÃO | MÉDIA (Nota) | DESVIO PADRÃO | IA (%) |
|------------|--------------|---------------|--------|
| F1         | 7,05         | 1,54          | 78,3%  |
| F2         | 7,04         | 1,01          | 78,2%  |

**Fonte: autoria própria.**

A figura a seguir representa se o consumidor compraria ou não a pizza à base de talos e cascas de vegetais, em relação à sua amostra preferida.

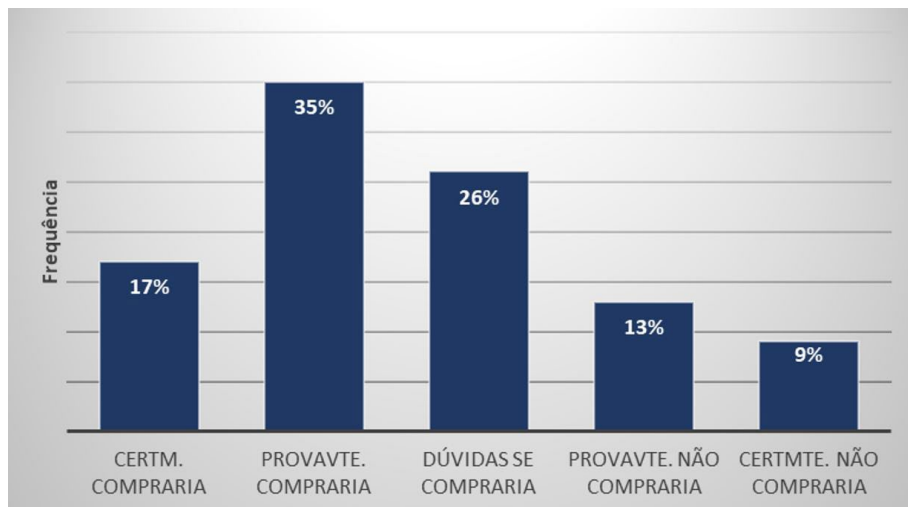
**Figura 5 - Distribuição de frequência da escala de intenção de compra entre as formulações F1 e F2.**

F1



n=37

F2



n=23

**Fonte: autoria própria.**

Com relação à intenção de compra, a formulação F1 apresentou 3% de respostas para “certamente compraria” e 11% para “provavelmente compraria”. Apenas 32% indicaram que “provavelmente não compraria” e “certamente não compraria”, enquanto 19% dos participantes estavam indecisos. Em relação à formulação F2, 52% dos consumidores afirmaram que “certamente comprariam” e “provavelmente comprariam”, demonstrando uma aceitação promissora. Por outro lado, 26% manifestaram dúvida quanto à intenção de compra e 22% indicaram que “provavelmente não comprariam” ou “certamente não comprariam”, o que pode estar relacionado à resistência a novos hábitos alimentares ou à falta de familiaridade com o produto.

A tabela 4 mostra a composição centesimal da pizza com maior aceitabilidade, destacando os macronutrientes e o teor de fibras da formulação.

**Tabela 4 - Análises da composição química centesimal e teor de fibras da F1.**

| ENSAIO       | RESULTADO |
|--------------|-----------|
| Umidade      | 54,2%     |
| Proteínas    | 5,2%      |
| Lipídeos     | 6,77%     |
| Carboidratos | 27,2%     |
| Cinzas       | 2,42%     |
| Fibra Total  | 4,21%     |

**Fonte: autoria própria.**

## DISCUSSÃO

A análise da aceitabilidade da F1, realizada por meio da escala hedônica, revelou uma percepção predominantemente positiva em relação aos parâmetros de aparência, aroma, sabor e textura. Esses resultados confirmam a boa aceitação da F1, embora, apesar da maioria dos participantes apresentarem uma inclinação positiva, uma parcela considerável tenha mantido uma postura neutra em relação à amostra. Quanto à F2, os dados indicam uma aceitação igualmente favorável, sem sinais de rejeição significativa.

Pesquisadores analisaram em uma pesquisa, a variedade de alimentos como morango, batata inglesa, chuchu, espinafre, couve-flor, beterraba, brócolis, cenoura, banana, manga, melão e mamão, concluíram que adição de porções de alimentos que normalmente são descartados poderia enriquecer uma variedade importante de nutrientes às preparações (Storck *et al.*, 2013).

Estudo realizado sobre a aceitação de pizza aos adolescentes, utilizou farinha de trigo integral e farinha de linhaça, com cinco variações de receita, uma tradicional e quatro com diferentes percentuais de farinha de linhaça. Observou-se que a adição de 5,0% de farinha de linhaça apresentou aceitabilidade sensorial satisfatória, comparada à pizza tradicional (Russo *et al.*, 2012). Outro estudo relatou que a pizza de legumes atingiu um índice de aceitabilidade de 79%, demonstrando uma boa acessibilidade por parte dos consumidores (Carvalho; Basso, 2017).

Apesar de não ter sido observada diferença significativa entre as notas médias atribuídas às formulações F1 e F2 na escala hedônica de 9 pontos, o teste pareado de preferência indicou uma tendência de escolha maior pela F1 entre os avaliadores. Esse resultado sugere que, embora ambas as amostras tenham sido bem aceitas sensorialmente, a F1 obteve uma leve vantagem em termos de preferência direta.

A análise do desvio padrão das notas médias revelou uma maior dispersão nas avaliações da F1 (1,54) em comparação à F2 (1,01), indicando que a F2 teve respostas mais homogêneas entre os participantes, enquanto a F1 gerou maior variabilidade de percepção. Ainda assim, a preferência mais frequente pela F1 sugere que suas características sensoriais agradam de forma mais marcante a uma parcela do público. Dessa forma, conclui-se que ambas as formulações demonstraram viabilidade sensorial, e a leve vantagem da F1 em relação à preferência direta pode ser um fator relevante na decisão sobre qual formulação priorizar no desenvolvimento de produtos alimentícios.

Em outro estudo relacionado, autores utilizaram farinha de aveia para reduzir o teor de sódio em massas de pizza, em quatro formulações, uma sendo padrão, e as outras com variações de farinha de aveia. A amostra F2 com 15% de farinha de aveia destacou-se na intenção de compra, com significativa de preferência dos avaliadores afirmando que certamente a comprariam, enquanto a formulação padrão ficou em segundo lugar e a amostra F3 com (20% de aveia) apresentou o menor interesse, confirmando as tendências observadas nas preferências dos consumidores (Souza *et al.*, 2016).



A análise da composição da pizza revelou que a umidade é o componente predominante, evidenciando uma alta concentração de água. Esse fator impacta diretamente a estabilidade, conservação e vida útil do alimento, sendo um aspecto crucial para sua durabilidade. As proteínas, embora presentes, estão em níveis relativamente baixos quando comparadas a outros componentes, o que limita sua contribuição proteica na dieta, mas não compromete a qualidade geral do produto. Por outro lado, os carboidratos representam uma importante fonte de energia, essenciais para o metabolismo e o funcionamento adequado do organismo, especialmente no fornecimento de glicose às células. As cinzas, embora em menor proporção, refletem o teor mineral do alimento, oferecendo nutrientes essenciais como cálcio, ferro e magnésio, fundamentais para funções fisiológicas, como a manutenção da saúde óssea e o transporte de oxigênio no sangue.

Em uma fatia de pizza tradicional de 100 g pode conter entre 250 e 450 kcal, sendo, portanto, considerada um alimento com elevada densidade energética. Em contraste, a pizza desenvolvida apresenta 190 kcal por porção, configurando-se como uma alternativa nutricionalmente mais leve e compatível com uma alimentação equilibrada. Além da redução no valor calórico, sua composição nutricional se destaca pela presença de “gorduras boas”, enriquecida com lipídios insaturados, reconhecidos por seus efeitos benéficos à saúde cardiovascular e pela contribuição na melhoria do perfil lipídico. Dessa forma, a combinação entre menor valor energético e melhor qualidade dos nutrientes torna esta pizza uma opção viável voltada à promoção da saúde.

As fibras alimentares são fundamentais para o bom funcionamento do sistema digestivo, promovendo o trânsito intestinal e prevenindo distúrbios como a constipação. Elas desempenham também um papel crucial na promoção da saciedade, auxiliando no controle do apetite, além de contribuírem para a retenção de água, o que favorece a consistência e estabilidade dos alimentos. Adicionalmente, as fibras são capazes de regular os níveis de glicose e colesterol no sangue, proporcionando benefícios à saúde metabólica e cardiovascular. Sua presença nos alimentos não apenas melhora o processo digestivo, mas também fortalece a composição nutricional, tornando o produto mais equilibrado e benéfico.

O conteúdo de fibras alimentares na formulação é relevante, com 4,21 g por porção, evidenciando seu potencial nutricional. Com esse valor, a pizza pode ser classificada como “fonte de fibras”, conforme a legislação vigente, que estabelece um mínimo de 2,5 g de fibras por porção. Considerando a recomendação diária de ingestão de fibras, que é de 25 g, segundo as diretrizes nutricionais, essa pizza representa uma contribuição significativa para atingir essa meta. No entanto, é importante ressaltar que, embora seja uma boa fonte de fibras, o alimento deve ser inserido em uma alimentação equilibrada, sendo complementado por outras fontes de fibras, como frutas, legumes, cereais integrais e leguminosas, para garantir uma ingestão adequada e diversificada de nutrientes.

Um estudo sobre o aproveitamento integral de alimentos, analisou a composição de bolos à base de abóbora de pescoço, elaborados em três diferentes preparações: A (bolo com polpa), B (bolo com polpa, casca e semente) e C (bolo com

casca e semente). Na composição centesimal, observou uma diferença significativa no teor de umidade da preparação A (39,99%) em comparação com B (36,39%) e C (36,42%). Em relação aos teores de lipídios e proteínas nas preparações B (10,12%;1,07%) e C (10,94%;1,01%) não apresentaram diferença relevante entre si. No entanto, a preparação A (0,93%) e C (1,01%) foi verificada com uma diferença significativa no teor proteico. Quanto ao teor de fibras, o bolo C destacou por apresentar a maior concentração (1,4%), enquanto a formulação A, apresentou o menor valor (0,39%) (Correa *et al.*, 2019). Observa-se que a formulação do estudo apresenta menor teor de fibras ao comparar esses dados com os da pizza desenvolvida, cujo valor é aproximadamente três vezes superior ao encontrado na preparação com maior teor de fibras do que o estudo anterior. Esse resultado evidencia o potencial nutricional superior da pizza quanto à oferta desse nutriente.

Alimentos como a abóbora, a couve-flor e a batata inglesa são exemplos de alimentos acessíveis, versáteis e altamente nutritivos, que podem compor uma alimentação equilibrada. A abóbora destaca-se por seu perfil funcional, sendo rica em fibras, compostos bioativos que contribuem para a saúde imunológica e ocular, além de auxiliarem na prevenção e no controle de doenças como diabetes, câncer, distúrbios cardiovasculares e quadros depressivos. A couve-flor é fonte de fibras, vitaminas A, C, K e minerais. Contém antioxidantes e compostos anti-inflamatórios que favorecem a saúde intestinal e podem ser aliados no combate à obesidade, desnutrição e doenças crônicas. Já a batata inglesa, embora frequentemente subestimada, é fonte de energia, proteínas, fibras e antioxidantes e vitamina C. Seu consumo equilibrado contribui para a prevenção de doenças cardiovasculares e inflamatórias, sendo uma opção válida dentro de padrões alimentares saudáveis.

Compreender o potencial nutricional dos alimentos e valorizá-los no cotidiano é essencial para promover a saúde e incentivar uma alimentação mais natural e funcional. O aproveitamento de partes não convencionais dos vegetais, além de contribuir para a sustentabilidade e redução do desperdício, favorece a diversificação do cardápio e pode agregar valor nutricional às preparações, tanto no contexto doméstico quanto na indústria alimentícia. Nesse contexto, a pizza se destaca como uma alternativa mais leve em comparação às versões tradicionais, apresentando menor valor calórico e baixo teor de lipídios, o que a torna adequada para pessoas que buscam uma alimentação equilibrada. Assim, representa uma escolha alinhada aos princípios da nutrição moderna e da sustentabilidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento das pizzas à base de cascas e talos de alimentos foi bem aceito sensorialmente pelos consumidores. Além da boa aceitação, as receitas demonstraram ser viáveis em termos de praticidade e economia, apresentando um grande potencial nutritivo pela inclusão de vegetais na alimentação diária da população. A adição do mix de farinhas também contribuiu para um aumento significativo no teor de nutrientes, reforçando os benefícios nutricionais das preparações.

As pizzas, além de serem fontes de fibras, apresentam uma excelente qualidade nutricional, com um conteúdo superior de vitaminas e minerais quando comparadas às versões tradicionais. Além disso, são mais leves em termos de calorias, oferecendo uma alternativa mais equilibrada para quem busca uma alimentação mais saudável.

A utilização de cascas e talos não só agrega valor nutricional, mas também contribui para a sustentabilidade, tornando-se uma alternativa acessível e ambientalmente responsável. Diante dos resultados obtidos, recomenda-se a realização de mais estudos que explorem o aproveitamento integral de alimentos, com o objetivo de ampliar as opções nutricionais e sustentáveis para a alimentação cotidiana. Essas pesquisas podem contribuir para o desenvolvimento de alternativas alimentícias mais equilibradas, promover a redução do desperdício de recursos e fortalecer práticas alimentares mais conscientes e ambientalmente responsáveis.

## REFERÊNCIAS

- Carvalho, C. C., & Basso, C. (2017). *Aproveitamento integral dos alimentos em escola pública no município de Santa Maria - RS. Disciplinarum Scientia | Saúde*, 17(1), 63–72. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumS/article/view/1909>
- Correa, G., et al. (2019). *Aproveitamento integral de alimentos: avaliação físico-química de bolos à base de abóbora de pescoço. Revista da Associação Brasileira de Nutrição - RASBRAN*, 10(1), 109–116. Disponível em: <https://rasbran.com.br/rasbran/article/view/1177>
- Dutcosky, S. D. (2019). *Análise Sensorial de Alimentos* (5. ed., rev.). Curitiba: PUCPress.
- Embrapa. (2022). *Perdas e desperdício de alimentos: perguntas e respostas*. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-perdas-e-desperdicio-de-alimentos/perguntas-e-respostas>
- Oliveira, M. C. F., & Pandolfi, M. A. C. (2020). *Estudo bibliográfico: aproveitamento integral na elaboração de subprodutos na indústria alimentícia. Interface Tecnológica*, 17(1), 797–806. <https://doi.org/10.31510/inf.v17i1.841>
- Piassa, T., et al. (2019). *Receitas para aproveitar Talos, Cascas e Sementes*. Livro Digital. Campinas, SP.
- Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). (2021). *PNUMA incentiva a redução do desperdício de alimentos saudáveis e nutritivos*. Brasília, DF. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/110045-pnuma-incentiva-redu%C3%A7%C3%A3o-do-desperd%C3%ADcio-de-alimentos-saud%C3%A1veis-e-nutritivos>
- Russo, C. B., et al. (2012). *Aceitabilidade sensorial de massa de pizza acrescida de farinhas de trigo integral e de linhaça (Linum usitatissimum L.) entre*

adolescentes. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 71(3), 488–494. Disponível em: <https://periodicos.saude.sp.gov.br/RIAL/article/view/32455>

Santos, K. L., Panizzon, J., Cenci, M. M., Grabowski, G., & Jahno, V. D. (2020). *Perdas e desperdícios de alimentos: reflexões sobre o atual cenário brasileiro. Brazilian Journal of Food Technology*, 23, e2019134. Disponível em: <https://www.scielo.br/bjft/a/yhXZXHzvzPTqRWJpLcVt9Bx/?format=pdf&lang=pt>

Souto, A. B., et al. (2008). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos* (4ª ed.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf>

Souza, J. R. P., et al. (2016). *Elaboração de massa de pizza com teor de sódio reduzido e enriquecida com farinha de aveia. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 11(2), 09–13. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/4520>

Storck, C. R., et al. (2013). *Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. Ciência Rural*, 43(3), 537–543. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/MbK4GTbwHtDHFP3bkBK86kF/?format=pdf&lang=pt>



## Efeitos do Uso do Whey Protein na Microbiota Intestinal

### *Effects of Whey Protein Use on the Intestinal Microbiota*

**Haylla Beatriz Oliveira da Silva**

*Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA), Teresina, PI, Brasil. <https://orcid.org/0009-0009-8993-0637>*

**Ana Paula Oliveira Teixeira**

*Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA), Teresina, PI, Brasil. <https://orcid.org/0009-0006-8935-6362>*

**Lívia Raquel dos Santos Moreira**

*Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA), Teresina, PI, Brasil. <https://orcid.org/0009-0006-5514-4951>*

**Luiza Marly Freitas de Carvalho**

*Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA), Teresina, PI, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-9939-3320>*

**Resumo:** Introdução: O Whey Protein é o produto derivado da proteína do soro de leite, pertencente a um grupo de proteínas solúveis de alta qualidade, que contém todos os aminoácidos essenciais e não essenciais. A microbiota intestinal é o grupo de microrganismos que habitam a flora intestinal, podendo ser influenciada por diferentes fatores, tanto ambientais quanto nutricionais. Embora o Whey Protein seja de origem animal, este demonstrou um efeito prebiótico benéfico. Objetivo: Revisar as evidências científicas sobre os efeitos do Whey Protein na microbiota intestinal. Métodos: Revisão integrativa da literatura baseada em artigos publicados nas bases de dados SciELO, BVS e PubMed, publicados nos últimos 10 anos, em que os critérios de inclusão foram artigos disponíveis na íntegra online e em português e inglês, tendo como critérios de exclusão artigos duplicados ou que não abordavam informações relacionadas à temática. Resultados: O consumo equilibrado de Whey Protein pode favorecer a microbiota promovendo o aumento de bactérias benéficas, apresentando propriedades anti-inflamatórias, redução da inflamação sistêmica, melhora no perfil metabólico e lipídico, sendo promissor na redução da obesidade, pois promove maior saciedade e liberação de hormônios que regulam o apetite. Entretanto, o uso excessivo ou desequilibrado pode levar a uma alteração na microbiota, podendo ocasionar a disbiose intestinal. Conclusão: A suplementação de Whey Protein deve ocorrer de forma equilibrada e orientado por profissionais adequados, para potencializar seus benefícios, promover a manutenção de uma microbiota intestinal saudável e colaborar no desenvolvimento de estratégias nutricionais personalizadas.

**Palavras-chave:** proteína do soro do leite; microbiota intestinal; suplementação.

**Abstract:** Introduction: Whey protein is a product derived from whey protein, belonging to a group of high-quality soluble proteins that contain all essential and non-essential amino acids. The intestinal microbiota is the group of microorganisms that inhabit the intestinal flora and can be influenced by different factors, both environmental and nutritional. Although whey protein is of animal origin, it has demonstrated a beneficial prebiotic effect. Objective: To review the scientific evidence on the effects of whey protein on the intestinal microbiota. Methods: Integrative literature review based on articles published in the SciELO, BVS and PubMed databases, published in the last 10 years, where the inclusion criteria were articles available in full online and in Portuguese and English, with the exclusion criteria being duplicate articles or those that did not address information related to the topic. Results: Balanced consumption of Whey Protein can benefit the microbiota by promoting an increase in beneficial bacteria,

presenting anti-inflammatory properties, reducing systemic inflammation, improving the metabolic and lipid profile, and being promising in reducing obesity, as it promotes greater satiety and release of hormones that regulate appetite. However, excessive or unbalanced use can lead to changes in the microbiota, which can cause intestinal dysbiosis. Conclusion: Whey Protein supplementation should be carried out in a balanced manner and guided by appropriate professionals, to enhance its benefits, promote the maintenance of a healthy intestinal microbiota and collaborate in the development of personalized nutritional strategies.

**Keywords:** whey protein; intestinal microbiota; supplementation.

## INTRODUÇÃO

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), suplemento alimentar caracteriza-se como um produto de ingestão oral, que estão à disposição em formas farmacêuticas, com a finalidade de fornecer substâncias bioativas, nutrientes, enzimas ou probióticos visando complementar a alimentação de indivíduos saudáveis (Brasil, 2018).

Atualmente, há diversas opções de suplementos disponíveis de forma facilitada no mercado. Um estudo de campo realizado com frequentadores de academia, mostra que os suplementos mais consumidos entre indivíduos de ambos os sexos foram o Whey Protein (WP), aminoácidos ramificados (BCAA) e Creatina, em que o WP aparece como o suplemento mais consumido (Soares *et al.*, 2019).

O produto derivado da proteína do soro de leite é o WP, que faz parte de um grupo de proteínas solúveis de alta qualidade fornecendo todos os aminoácidos essenciais e não essenciais, ricos em BCAA, leucina, isoleucina e valina (Preice *et al.*, 2022). Existem prontamente disponíveis de forma facilitada no mercado atualmente diferentes classes de WP, onde podem ser divididos em: Whey Protein Concentrado (WPC), Whey Protein Isolado (WPI) e Whey Protein Hidrolisado (WPH) (Carrilho, 2013).

Sua concentração de proteína no WPC varia de 25% a 89% onde apenas é retirado parcialmente carboidrato da sua composição, havendo uma redução da lactose e da gordura. Já o WPI possui uma concentração maior de proteína, entre 90 a 95%, caracterizado por ter menor quantidade de gordura e lactose, podendo até mesmo ser livre delas. Por último, temos o WPH que é derivado da proteína isolada onde é realizado o processo de hidrólise, que consiste em fragmentar as proteínas em partes menores, tendo como principais vantagens a boa digestibilidade e baixo potencial alergênico, com até 98% de proteína da sua composição (Carrilho, 2013).

Este suplemento é conhecido por oferecer efeito benéfico na recuperação e desempenho corporal e na manutenção da massa magra durante o exercício físico. Possui um elevado valor nutricional devido à presença de proteínas ricas em aminoácidos essenciais, sendo mais comum seu consumo no meio esportista e praticantes de musculação (Master; Macedo, 2021).

Pesquisadores afirmam que o WP tem efeito de saciedade mais fortes do que outras fontes de proteína, incluindo a caseína (Ben-Harchache *et al.*, 2021), fator que impacta positivamente o balanço energético e os parâmetros relacionados à

obesidade, principalmente associado à modulação do metabolismo do tecido adiposo e a diversas alterações que ocorrem no trato gastrointestinal, como modulação de hormônios da saciedade, transportadores de nutrientes, permeabilidade intestinal e possivelmente alterações na microbiota (Serena Boscaini *et al.*, 2023).

O WPC contém a lactose em sua composição, um dissacarídeo que está presente no leite. Algumas pessoas podem apresentar intolerância à lactose, ou seja, que possui uma produção reduzida da enzima lactase, sendo ela a responsável por degradar a lactose em partes menores para ser absorvida pelo organismo. Em indivíduos intolerantes, o WPC pode causar algumas sintomatologias como diarreia, cólicas abdominais flatulência e inchaço após ingestão de produtos que incluam lactose (Mahan; Swift, 2022).

Outro estudo avaliou os efeitos adversos da suplementação de WP, encontrando problemas associados ao consumo excessivo e prolongado, como alterações na microbiota intestinal, surgimento de acne e impacto na função renal e hepática, especialmente em indivíduos sedentários sem orientação de um profissional. Porém, alguns estudos não conseguiram determinar se os efeitos negativos eram causados pelo WP ou pelo excesso de proteína, pois também foi visto que o tempo de consumo é muito variado, fator esse que impossibilita de alguma forma o resultado do trabalho (Vasconcelos *et al.*, 2021).

Doses seguras e recomendadas mostraram-se benéficas, mas o uso exagerado a longo prazo pode causar má digestão, aumentar o risco de resistência à insulina em longo prazo principalmente se associada a uma dieta desregulada e hipercalórica, alterações no perfil lipídico e sobrecarga renal, especialmente em indivíduos com fatores de risco preexistentes.

A microbiota intestinal (MI) é constituída por inúmeros microrganismos, como bactérias, vírus, fungos, protozoários e arqueias, que habitam o trato gastrointestinal. Esses microrganismos convivem de forma simbiótica com o ser humano, desempenhando funções essenciais para diversas atividades fisiológicas e metabólicas, que são indispensáveis para a manutenção e preservação da saúde, onde engloba todos os microrganismos do corpo, juntamente com seus respectivos genomas (Schmidt *et al.*, 2018; Huttenhower *et al.*, 2012).

Esta pode ser influenciada por diferentes fatores, tanto ambientais quanto nutricionais, devido a formação da sua composição ser moldada através dos alimentos e da dieta habitual em todas as fases da vida, independente dos processos fisiopatológicos (Schmidt *et al.*, 2018; Zhao *et al.*, 2019).

Proteína alimentar pode ser de origem vegetal ou animal, enquanto a proteína de origem vegetal eleva a diversidade e qualidade, as de origem animal possui um efeito contrário, como alterações na microbiota intestinal, surgimento de acne e impacto na função renal e hepática. Entretanto, apesar de o WP ser de origem animal, este demonstrou um efeito prebiótico benéfico na MI de indivíduos obesos e saudáveis, mostrando um aumento significativo de *Bifidobacterium* utilizando o soro de vaca, ovelha e o misto, onde particularmente no grupo de obesos houve um aumento de bactérias do grupo *Lactobacillus* (Sánchez-Moya *et al.*, 2017).

Estudos recentes observaram que WP pode ter efeitos benéficos em aspectos da função vascular, inflamação, tolerância à glicose e o metabolismo lipídico, especialmente do triacilglicerol (TAG) e do colesterol (Price *et al.*, 2022), bem como diminuir os níveis de LDL, atuando localmente na restauração do ecossistema intestinal, prevenindo a disbiose e seus efeitos, fortalecendo o organismo (Świątecka *et al.*, 2017).

Levando em consideração esses aspectos, na literatura científica existem vários estudos que envolvem o WP e seus efeitos na saúde humana, sendo um tópico muito importante e de grande relevância não só na nutrição, mas também dentro do contexto geral da saúde. Portanto, o objetivo principal deste estudo consiste em revisar as evidências científicas sobre a suplementação de WP e seus efeitos na MI.

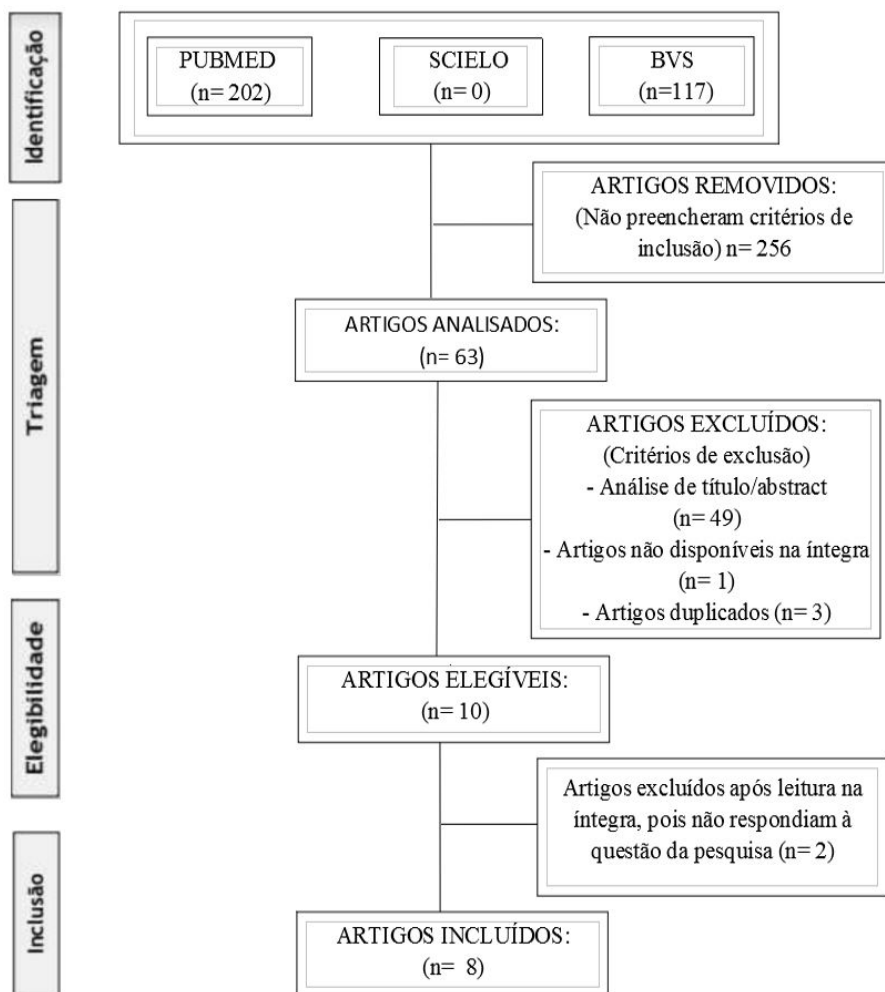
## MÉTODOS

O referido estudo trata-se uma revisão integrativa da literatura, um método amplamente reconhecido que possibilita a síntese através da análise de estudos previamente publicados. Portanto, essa metodologia é considerada bastante ampla, por permitir a utilização de estudos experimentais e não experimentais.

O referido estudo seguiu as seguintes etapas: Identificação e definição da pergunta de pesquisa; Busca de artigos científicos relevantes que abordam a questão central, estabelecendo critérios de inclusão e exclusão; Coleta e análise dos dados dos artigos selecionados; Verificação e validação dos estudos incluídos na revisão; Por fim, interpretação e apresentação dos resultados.

Na busca dos estudos foram utilizados os descritores DeCS: “Proteína do soro do leite, Microbiota intestinal, Suplementação” e os descritores MeSh: “Whey Protein, Intestinal Microbiota, Supplementation”, conduzidos pelo operador booleano “and” nas bases Pub Med (*Public Medline*), BVS (*Biblioteca Virtual em Saúde*) e Scielo (*Scientific Electronic Library Online*), no qual os critérios de inclusão foram artigos disponíveis na íntegra online em língua portuguesa e inglesa, publicados nos últimos 10 anos, assim como outras pesquisas complementares ao tema. Os critérios de exclusão incluíram artigos duplicados e aqueles que não apresentavam informações relacionadas à temática proposta (figura 1).



**Figura 1 - Fluxograma revisão integrativa adaptado (Moher et al., 2009).**

Fonte: autoria própria, 2025.

## RESULTADOS

Na etapa inicial de buscas de dados foram encontrados 319 artigos. Em seguida foi realizada a aplicação de filtros de acordo com os critérios estabelecidos, reduzindo o número de artigos para 63. Logo após a filtragem, foi realizada a leitura do título e resumo dos artigos, onde foram selecionados 10 artigos para análise. Através da leitura completa dos trabalhos, foram incluídos 8 artigos para compor a revisão, conforme quadro 1.

**Quadro 1 - Caracterização dos artigos segundo o ano, autor, título e principais resultados. Teresina- PI, 2025.**

| <b>Título</b>                                                                                                                        | <b>Autor (ano)</b>              | <b>Metodologia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Principais resultados</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Impact of whey proteins on the systemic and local intestinal level of mice with diet induced obesity                                 | Świątecka <i>et al.</i> 2017    | Camundongos com obesidade induzida por dieta foram divididos em grupos, alguns receberam suplementação de WP enquanto outros não. Ao longo do experimento, os pesquisadores mediram marcadores inflamatórios e estresse oxidativo, parâmetros metabólicos, integridade da barreira intestinal, e a composição da MI.                      | A suplementação com WP exerce efeitos positivos tanto no nível intestinal quanto no sistêmico em camundongos obesos, melhorando a função da barreira intestinal, reduzindo a permeabilidade e modulando a MI de maneira a favorecer bactérias benéficas, reduzindo a inflamação sistêmica e melhorar o perfil metabólico.                                              |
| In vitro modulation of gut microbiota by whey protein to preserve intestinal health                                                  | Sánchez Moya <i>et al.</i> 2017 | Foi utilizado o método in vitro que simula o ambiente intestinal humano para verificar os efeitos do WP em concentrações diferentes. Foram monitorados o crescimento de várias espécies bacterianas, a produção de AGCCs e a integridade de células intestinais cultivadas para entender como o WP poderia beneficiar a saúde intestinal. | Os resultados indicam que o WP pode desempenhar um papel importante na preservação da saúde intestinal, favorecendo o crescimento de bactérias benéficas, aumentando a produção de AGCCs e reforçando a integridade da barreira intestinal.                                                                                                                            |
| The effects of whey and soy proteins on growth performance, gastrointestinal digestion, and selected physiological responses in rats | Wróblewsa <i>et al.</i> 2018    | Ratos foram alimentados com dietas suplementadas com WP ou proteína de soja, em que os pesquisadores analisaram amostras de sangue e tecidos para observar os efeitos sobre os níveis de glicose, lipídios, enzimas digestivas e marcadores de resposta imunológica.                                                                      | Os resultados indicam que o WP e proteína de soja apresentam efeitos diferentes e complementares. O WP se destaca por favorecer o crescimento e pelo impacto positivo no metabolismo lídico e glicose. A proteína de soja, apesar de ser menos eficaz para o crescimento, favorece benefícios para a saúde intestinal, sistema antioxidante e a regulação imunológica. |

| <b>Título</b>                                                                                                                                     | <b>Autor (ano)</b>          | <b>Metodologia</b>                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Principais resultados</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Age-and duration -dependent effects of whey protein on high-fat diet-induced changes in body weight, lipid metabolism, and gut microbiota in mice | Boscaini <i>et al.</i> 2020 | Camundongos foram divididos em grupos conforme a idade e o período de suplementação de WP, alimentados com uma dieta hiperlipídica com e sem adição de WP, onde foram monitorados para mudanças no peso, perfil metabólico e alterações na composição da MI.         | Em modelos animais, o WP pode ter um efeito protetor contra os impactos de dietas ricas em gordura, especialmente em camundongos jovens e quando administrada por um período prolongado.                                                                                                                                                                                                          |
| Depletion of the gut microbiota differentially affects the impact of Whey protein on high-fat diet-induced obesity and intestinal permeability    | Boscaini <i>et al.</i> 2021 | Foram utilizados camundongos convencionais (microbiota intacta) e camundongos tratados com antibióticos (microbiota depletada). Ambos os grupos foram alimentados com uma dieta hiperlipídica, com ou sem suplementação de WP.                                       | O WP demonstra efeitos promissores na redução de obesidade e na melhora da permeabilidade intestinal, mas esses efeitos são drasticamente reduzidos na ausência da microbiota.                                                                                                                                                                                                                    |
| Effects of different types and doses of whey protein on the physiological and intestinal flora in D-galactose induced aging mice                  | Ma <i>et al.</i> 2021       | Os camundongos foram divididos em grupos que receberam diferentes tipos e doses de WP após a indução do envelhecimento por D-galactose. Os pesquisadores avaliaram alterações em marcadores de estresse oxidativo, inflamação e função hepática, e composição da MI. | A suplementação com WP apresentou efeitos benéficos em camundongos envelhecidos, diminuindo o estresse oxidativo, inflamação, preservando a função hepática e promovendo populações bacterianas benéficas que são importantes para a saúde na idade avançada. O WPI e WPH, em doses mais altas, proporcionaram os melhores resultados em termos de redução de inflamação e proteção antioxidante. |

| Título                                                                                                                                                     | Autor (ano)               | Metodologia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Principais resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A Prospective Metagenomic and Metabolomic Analysis of the Impact of Exercise and/or Whey Protein Supplementation on the Gut Microbiome of Sedentary Adults | Cronin <i>et al.</i> 2022 | O estudo foi conduzido com adultos sedentários divididos em quatro grupos: exercício físico, suplementação com WP, exercício combinado com WP e um grupo controle (sem intervenção). As análises metagenômicas foram usadas para mapear a composição da MI, enquanto as análises metabolômicas mediram os níveis de metabólitos específicos. | Foi visto que tanto o exercício quanto a suplementação com WP têm efeitos benéficos sobre a MI e o perfil metabólico, sendo que a combinação de ambos proporciona os resultados mais significativos, aumentando a diversidade microbiana, favorecendo o crescimento de bactérias benéficas e promovendo a produção de AGCCs, com efeitos positivos para a saúde metabólica e imunológica. |
| In Vitro Gut Fermentation of Whey Protein Hydrolysate - An Evaluation of Its Potential Modulation on Infant Gut Microbiome                                 | Feng <i>et al.</i> 2022   | Foi utilizado nesta pesquisa o sistema in vitro, onde o WPH foi fermentado com amostras fecais infantis. Foram analisadas as bactérias <i>Lactobacillus</i> e <i>Bifidobacterium</i> , os metabólitos gerados e as bactérias potencialmente patogênicas.                                                                                     | O estudo sugere que o WPH tem potencial para modulação benéfica do MI de bebês, promovendo o crescimento de bactérias benéficas e a produção de AGCCs.                                                                                                                                                                                                                                    |

Fonte: Autoria própria, 2025.

## DISCUSSÃO

### Efeitos do Whey Protein na Microbiota, Saúde Intestinal e Sistema Imunológico

As diferentes proteínas influenciam a MI de distintas formas. O WP tem demonstrado efeitos benéficos para a microbiota e para a saúde intestinal, incluindo propriedades anti-inflamatórias, que são atribuídos tanto aos compostos bioativos presentes em sua composição quanto à sua capacidade de modulação da MI, favorecendo a redução no crescimento de algumas bactérias potencialmente patogênicas e relacionadas a inflamações, como também contribuindo para o crescimento de bactérias benéficas dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* e aumentando a produção de AGCCs como o butirato, o propionato e o acetato (Świątecka *et al.*, 2017; Sánchez-Moya *et al.*, 2017).

Além de favorecer uma barreira intestinal mais forte reduzindo permeabilidade intestinal, que é indicado pela diminuição dos níveis de lipopolissacarídeos (LPS) no sangue, um marcador de endotoxemia que se eleva em casos de permeabilidade

intestinal aumentada. O WP se demonstrou grande potencial para induzir alterações no microbioma e sistema imunológico, tornando o ambiente menos favorável à inflamações e mais favorável ao equilíbrio (Świątecka *et al.*, 2017; Sánchez-Moya *et al.*, 2017).

Esses efeitos protetores reforçam o potencial do WP como suplemento para manter a homeostase intestinal, reduzindo a inflamação sistêmica e melhorando o perfil metabólico, onde demonstram-se promissores na redução da obesidade, pois esse suplemento promove maior saciedade devido sua rápida digestão e liberação de hormônios que regulam o apetite, como o GLP-1 e o PYY, contendo também aminoácidos de cadeia ramificada (BCAAs) que irá favorecer a oxidação das gorduras. Onde também foi demonstrado que esse suplemento contribui para a melhoria do perfil lipídico, reduzindo os níveis de colesterol e triglicerídeos, e auxiliando na regulação da glicemia (Boscaini *et al.*, 2020; Boscaini *et al.*, 2021; Świątecka *et al.*, 2017).

Foi realizado um estudo com adultos sedentários divididos em 4 grupos para avaliar a diversidade da MI, utilizando análises metagenômicas para mapear a composição da microbiota, e análises metabolômicas para medir os níveis de metabólitos específicos. Foi visto que o exercício físico isoladamente aumentou a diversidade microbiana e favoreceu o crescimento de bactérias benéficas, do gênero *Akkermansia*, associadas à regulação do peso e à saúde metabólica. Além disso, ocorreu um aumento considerável na produção de AGCCs, especialmente butirato que tem efeitos anti-inflamatórios e contribui para a saúde da barreira intestinal (Cronin *et al.*, 2022).

A suplementação com WP sozinha promoveu o aumento de bactérias benéficas dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, aumento na produção de compostos bioativos e AGCCs, embora tenha sido ligeiramente menor do que o observado com o exercício físico, apresentou também efeitos moduladores sobre o metabolismo e redução nos marcadores inflamatórios (Cronin *et al.*, 2022).

Já com o exercício físico e WP combinados, houve um aumento da diversidade microbiana e AGCCs, sugerindo um efeito maior de ambos combinados para a saúde intestinal. Apresentou uma quantidade mais elevada de bactérias benéficas, como *Faecalibacterium prausnitzii*, que são conhecidas por possuir propriedades anti-inflamatórias, além da diminuição de marcadores inflamatórios e melhora na saúde metabólica, como os perfis lipídicos e glicemia em jejum. Na análise metabolômica foi observado um nível maior de antioxidantes naturais, onde ajudou a reduzir o estresse oxidativo, condição que está associada ao envelhecimento e ao sedentarismo, apresentando também uma maior produção de compostos bioativos derivados de ácidos aminoácidos com efeitos benéficos para a saúde cardiovascular e sensibilidade à insulina (Cronin *et al.*, 2022).

Em um outro estudo realizado, foi utilizado um sistema de fermentação in vitro com WPH e amostras fecais infantis, onde foram observados mudanças positivas na MI, promovendo o crescimento de bactérias benéficas como *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*, que estão relacionadas à proteção contra patógenos e ao sistema imunológico. Além disso, houve um aumento da produção de AGCCs, como acetato,

propionato e butirato, que ajudam a manter o equilíbrio do microbioma. Observou-se que, com a fermentação do WPH houve uma redução do pH no intestino, onde favoreceu o crescimento de bactérias benéficas e inibindo possíveis patógenos (Feng *et al.*, 2022).

## Whey Protein e Outras Fontes Proteicas

O WP e a proteína de soja são diversamente utilizadas devido aos seus altos valores nutricionais, mas vale ressaltar que elas possuem composições diversas e podem influenciar de diferentes formas na saúde. Um estudo realizado com ratos, mostrou que os animais alimentados com WP tiveram um maior ganho de peso e obteve uma melhor conversão alimentar comparado ao outro grupo, onde favoreceu o crescimento de maneira mais eficiente, teoricamente graças ao perfil do WP que é mais completo e de alta qualidade, onde possui aminoácidos essenciais e rico em BCAAs (Wróblewska *et al.*, 2018).

Outro ponto importante é a taxa de digestibilidade, onde no WP se mostrou mais alta e mais eficiente no trato gastrointestinal do que a proteína de soja. Contudo, a proteína de soja mesmo sendo menos eficaz em relação à digestão, apresentou efeitos benéficos em termos de aumento da produção de AGCCs, maior produção de ácidos biliares, o que colabora na emulsificação e absorção de gorduras (Wróblewska *et al.*, 2018).

Os animais suplementados com WP apresentaram perfis lipídicos mais propícios, com redução nos níveis de LDL e colesterol total, níveis mais altos de insulina e glicose em jejum com níveis baixos, se mostrando benéfico no metabolismo lipídico e melhoria na sensibilidade à insulina. No grupo suplementado com proteína de soja, observou-se um aumento na atividade de algumas enzimas com efeito antioxidante, como a superóxido dismutase, sendo protetora contra o estresse oxidativo, onde também está associada ao aumento de respostas imunes e regulação de citocinas pró-inflamatórias e anti-inflamatórias, modulando amplamente a imunidade (Wróblewska *et al.*, 2018).

## Influência de Dosagens e Tipo de Whey Protein

O WP é conhecido por apresentar um efeito antioxidante e anti-inflamatório, além de seus efeitos benéficos no equilíbrio da MI. Pesquisadores lideraram uma pesquisa onde buscou analisar como os diferentes tipos e dosagens de WP influenciam os parâmetros fisiológicos e a MI, realizada em camundongos com envelhecimento induzido por D-galactose. Sendo um método útil e bastante utilizado para simular inflamações e estresse oxidativo observados em processos de envelhecimento, buscando investigar os impactos das intervenções nutricionais na saúde em idades mais avançadas (Ma *et al.*, 2021).

Os suplementos utilizados no estudo foram o WPC, WPI e WPH com diferentes dosagens, onde todos os tipos apresentaram efeitos benéficos. Doses altas de WPI e WPH se mostraram mais eficientes na redução do estresse oxidativo e inflamação, melhorou consideravelmente a ação antioxidante, observada pela

redução dos níveis de malondialdeído, sendo um biomarcador de dano oxidativo (Ma *et al.*, 2021).

Em animais que receberam a suplementação com doses mais altas, observou-se uma diminuição dos níveis de citocinas pró-inflamatórias como IL-6 e TNF- $\alpha$ . A função hepática se manteve preservada com a suplementação, devido a estabilidade das enzimas hepáticas. Foi indicado que houve um aumento na população de bactérias dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, como também uma redução das bactérias associadas à inflamação e a disbiose. O WPH em doses mais elevadas mostrou uma maior eficácia sobre a MI (Ma *et al.*, 2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo reuniu e analisou pesquisas que investigam a relação entre a suplementação de WP e seus efeitos na MI, considerando impactos positivos e possíveis riscos adversos. Os resultados indicam que, embora o WP seja bastante utilizado como suplemento alimentar devido ao seu elevado valor nutricional e aos seus benefícios para recuperação muscular, sua implicação na MI pode variar, levando em consideração a composição da dieta, dosagem, frequência de consumo, condições preexistentes e perfil dietético de cada indivíduo.

Verificou-se que o consumo adequado de WP pode produzir efeitos benéficos, ao favorecer o crescimento de bactérias como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, além de apresentar propriedades anti-inflamatórias, redução da inflamação sistêmica e melhora no perfil metabólico, onde demonstram-se promissores na redução da obesidade. Porém, o uso de forma excessiva ou desequilibrado pode levar a uma alteração na microbiota, podendo ocasionar a disbiose intestinal.

Portanto, o consumo desse suplemento deve ser realizado de forma equilibrada e com orientações de profissionais de saúde, a fim de potencializar seus benefícios, favorecer a manutenção de uma MI saudável e contribuindo no desenvolvimento de estratégias nutricionais personalizadas.

No entanto são necessários mais ensaios clínicos em humanos para confirmar os efeitos observados, e que explorem mais profundamente essa relação entre WP e MI, levando em consideração as diferentes formulações e dosagens do suplemento, assim como seus impactos em populações específicas para compreender melhor a complexidade dessa interação.

## REFERÊNCIAS

BEN-HARCHACHE, S. *et al.* **The impact of protein supplementation on appetite and energy intake in healthy older adults: a systematic review with meta-analysis.** *Advances in Nutrition*, v. 12, n. 2, p. 490–502, 31 mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1093/advances/nmaa115>. PMID: 33037427. PMCID: PMC8009738. Acesso em: 18 maio 2025.

BOSCAINI, S. *et al.* **Age and duration dependent effects of whey protein on high fat diet induced changes in body weight, lipid metabolism, and gut microbiota in mice.** *Physiological Reports*, v. 8, n. 15, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14814/phy2.14523>. Acesso em: 18 maio 2025.

BOSCAINI, S. *et al.* **Depletion of the gut microbiota differentially affects the impact of whey protein on high fat diet induced obesity and intestinal permeability.** *Physiological Reports*, v. 9, n. 11, 2021. DOI: <https://doi.org/10.14814/phy2.14867>. Acesso em: 18 maio 2025.

BOSCAINI, S. *et al.* **The ‘Whey’ to good health: whey protein and its beneficial effect on metabolism, gut microbiota and mental health.** *Trends in Food Science & Technology*, v. 133, p. 1–14, 2023. ISSN 0924-2244. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.12.009>. Acesso em: 18 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA.** Dispõe sobre os requisitos sanitários dos suplementos alimentares. RDC nº 243, de 26 de julho de 2018.

CARRILHO, L. H. **Benefícios da utilização da proteína do soro de leite whey protein.** *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, São Paulo, v. 7, n. 40, p. 195–203, 2013.

CRONIN, O. *et al.* **A prospective metagenomic and metabolomic analysis of the impact of exercise and/or whey protein supplementation on the gut microbiome of sedentary adults.** *mSystems*, v. 3, n. 3, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1128/msystems.00044-18>. Acesso em: 18 maio 2025.

FENG, C. *et al.* **In vitro gut fermentation of whey protein hydrolysate: an evaluation of its potential modulation on infant gut microbiome.** *Nutrients*, v. 14, n. 7, p. 1374, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu14071374>. Acesso em: 18 maio 2025.

HUTTENHOWER, C. *et al.* **Structure, function and diversity of the healthy human microbiome.** *Nature*, v. 486, n. 7402, p. 207–214, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature11234>. Acesso em: 18 maio 2025.

MAHAN, L. Kathleen; SWIFT, Kathie Madonna. **Nutrição clínica para reações adversas a alimentos: alergias e intolerâncias alimentares.** In: RAYMOND, Janice L.; MORROW, Kelly (ed.). *Krause e Mahan – Alimentos, nutrição e dietoterapia*. 15. ed. Rio de Janeiro: Gen, 2022. cap. 25, p. 514–545.

MA, Z. *et al.* **Effects of different types and doses of whey protein on the physiological and intestinal flora in D-galactose induced aging mice.** *PloS One*, v. 16, n. 4, p. e0248329, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248329>. Acesso em: 18 maio 2025.

MASTER, P. B. Z.; MACEDO, R. C. O. **Effects of dietary supplementation in sport and exercise: a review of evidence on milk proteins and amino acids.** *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 61, n. 7, p. 1225–1239, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1756216>. Acesso em: 18 maio 2025.



MOHER, D. *et al.* **Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement.** PLoS Medicine, v. 6, n. 7, e1000097, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>. Acesso em: 18 maio 2025.

PRICE, J. *et al.* **The effects of whey proteins, their peptides and amino acids on vascular function.** Nutritional Bulletin, v. 47, n. 1, p. 9–26, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/nbu.12543>. Acesso em: 18 maio 2025.

SÁNCHEZ-MOYA, T. *et al.* **In vitro modulation of gut microbiota by whey protein to preserve intestinal health.** Food & Function, v. 8, n. 9, p. 3053–3063, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1039/c7fo00197e>. Acesso em: 18 maio 2025.

SCHMIDT, T. S. B.; RAES, J.; BORK, P. **The human gut microbiome: from association to modulation.** Cell, v. 172, n. 6, p. 1198–1215, 8 mar. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.02.044>. Acesso em: 18 maio 2025.

SOARES, Jarlson Pinho *et al.* **Conhecimento nutricional e uso de suplementos alimentares por frequentadores de academias de uma capital do Nordeste.** Nutrição Brasil, v. 18, n. 2, p. 95–101, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33233/nb.v18i2.3458>. Acesso em: 18 maio 2025.

ŚWIĄTECKA, D. *et al.* **Impact of whey proteins on the systemic and local intestinal level of mice with diet-induced obesity.** Food & Function, v. 8, n. 4, p. 1708–1717, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1039/c6fo01311b>. Acesso em: 18 maio 2025.

VASCONCELOS, Q. D. J. S. *et al.* **Whey protein supplementation and its potentially adverse effects on health: a systematic review.** Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, v. 46, n. 1, p. 27–33, jan. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1139/apnm-2020-0370>. Acesso em: 18 maio 2025.

WRÓBLEWSKA, B. *et al.* **The effects of whey and soy proteins on growth performance, gastrointestinal digestion, and selected physiological responses in rats.** Food & Function, v. 9, n. 3, p. 1500–1509, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1039/C7FO01204G>. Acesso em: 18 maio 2025.

ZHAO, J. *et al.* **Dietary protein and gut microbiota composition and function.** Current Protein & Peptide Science, v. 20, n. 2, p. 145–154, 2019. DOI: <https://doi.org/10.2174/1389203719666180514145437>. PMID: 29756574. Acesso em: 18 maio 2025



# Aceitabilidade de Bolo de Manga Enriquecido com a Fibra do Coco Babaçu e da Aveia: Qualidade Sensorial

## Acceptability of Mango Cake Enriched With Babaçu Coconut and Oat Fiber: Sensory Quality

**Ivanna Patrícia Ferreira Lima Leal**

Acadêmica do curso de Nutrição do Centro Universitário Santo Agostinho. Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-8649-5153>

**Keila Cristiane Batista Bezerra**

Docente do Centro Universitário Santo Agostinho e Mestre em Alimento em Nutrição – UFPI. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0425-3596>

**Liejy Agnes dos Santos Raposo Landim**

Docente do Centro Universitário Santo Agostinho e Mestre em Alimento em Nutrição – UFPI. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8214-2832>

**Resumo:** INTRODUÇÃO: Valorizar elementos da fruticultura nacional, potencializa a biodiversidade, possibilitando o surgimento de novos produtos. Neste sentido, este estudo traz uma formulação de bolo de manga desenvolvido com fibra do mesocarpo do coco babaçu e aveia. OBJETIVO: Desenvolver um bolo de manga, a base da fibra do coco babaçu e aveia, e determinar a qualidade sensorial. MÉTODOS: Trata-se de um estudo experimental, transversal, qualitativo e quantitativo. O bolo de manga foi elaborado e testado nos laboratórios de Técnica Dietética e Análise Sensorial de um Centro Universitário. O estudo utilizou 60 provadores de ambos os sexos, não treinados e maiores de 18 anos, que assinaram um termo de consentimento livre esclarecido, de acordo com os padrões éticos do comitê de pesquisa institucional e previamente aprovado. As amostras foram submetidas aos testes de Escala Hedônica e Intenção de compra. RESULTADOS: Na avaliação sensorial a partir da escala hedônica, com os atributos avaliados de aroma, sabor e textura, ancorada pelos termos “desgostei muitíssimo” e “gostei muitíssimo”. Atingiu um percentual de aceitabilidade de 93,1% (IA%), nota média de 8,38, com desvio de padrão de  $\pm 0,90$ . Na intenção de compra obteve maior índice com 75% “certamente compraria”. CONSIDERAÇÕES FINAIS: O presente trabalho alcançou seu objetivo principal de desenvolver e avaliar a aceitação de uma preparação de bolo de manga com substituição total da farinha de trigo por fibra de coco babaçu e aveia, fomentando sistemas alimentares e comportamentos acerca da inserção de ingredientes incomuns na alimentação popular e agregando valor à estas matérias-primas.

**Palavras-chave:** aceitabilidade; coco babaçu; aveia.

**Abstract:** INTRODUCTION: Valuing elements of national fruit production enhances biodiversity, enabling the emergence of new products. In this sense, this study presents a formulation of mango cake developed with fiber from the mesocarp of babassu coconut and oats. OBJECTIVE: To develop a mango cake, based on fiber from babassu coconut and oats, and to determine its sensory quality. METHODS: This is an experimental, cross-sectional, qualitative and quantitative study. The mango cake was prepared and tested in the Dietetic Technique and Sensory Analysis laboratories of a University Center. The study used 60 untrained tasters of both sexes, over 18 years of age, who signed an informed consent form, in accordance with the ethical standards of the institutional research committee

and previously approved. The samples were subjected to the Hedonic Scale and Purchase Intention tests. RESULTS: In the sensory evaluation based on the hedonic scale, with the evaluated attributes of aroma, flavor and texture, anchored by the terms “I really disliked it” and “I really liked it”. It reached an acceptability percentage of 93.1% (IA), average score of 8.38, with a standard deviation of  $\pm 0.90$ . In the purchase intention, it obtained a higher index with 75% “I would certainly buy it”. FINAL CONSIDERATIONS: This study achieved its main objective of developing and evaluating the acceptance of a mango cake preparation with total replacement of wheat flour by babassu coconut fiber and oats, promoting food systems and behaviors regarding the inclusion of uncommon ingredients in the popular diet and adding value to these raw materials.

**Keywords:** acceptability; coconut babassu; oats.

## INTRODUÇÃO

A manga é oriunda da mangueira (*Mangifera indica* L.), e é uma fruta de aroma e cor agradáveis, pertencente à família *Anacardiaceae*, oriunda das florestas do Sul e Sudeste da Ásia, mais precisamente da Índia, introduzida no Brasil pelos colonizadores portugueses no século XVI, que integra o grupo das frutas tropicais de importância econômica. A produção concentra-se nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, com destaque, nesta ordem de importância, para os estados da Bahia, Pernambuco, São Paulo e Minas Gerais (IBGE, 2022).

Os aspectos nutricionais da manga como aroma intenso, forte coloração da casca, sabor agradável e valor nutricional elevado. (MELO *et al.*, 2008). Além de ser uma fruta bastante apreciada, constitui uma importante fonte de compostos fitoquímicos, dentre os quais se destacam os compostos fenólicos e carotenoides e a vitamina C (Robles-Sánchez *et al.*, 2009).

O Coco babaçu no Brasil possui uma grande biodiversidade biológica. O babaçu (*Attalea speciosa*) é uma das palmeiras nativas do território brasileiro que apresenta maior importância, pois todas as partes desta planta podem fornecer produtos e subprodutos de alto valor agregado (Nobre *et al.*, 2018; Diniz *et al.*, 2019). Seu nome é oriundo do Tupi-Guarani, *ibá-guaçu*, que significa fruto grande. Salienta-se que o fruto do babaçu é completamente aproveitável, com suas diferentes partes podendo ser utilizadas com recurso energético, alimento ou medicamento (Amaral; Cipriano *et al.*, 2019).

A grande vantagem do babaçu está na sua capacidade de fornecer uma ampla variedade de produtos úteis, pois, toda a planta é aproveitada e muitos subprodutos são obtidos. As amêndoas produzem um óleo e farinhas (Santos, Pastore Junior, 2003). O mesocarpo de coco babaçu é um subproduto originário da amêndoa da *Attalea speciosa*, que contém uma noz rica em óleo e é encontrado principalmente na região amazônica da América do Sul (Bauer *et al.*, 2020).

O coco babaçu tem uma representação econômica nas atividades extrativistas de alimentos para processamento de bebidas e biocombustíveis (Diniz *et al.*, 2019; Lima *et al.*, 2017; Satyanarayana; Guimarães; Wypych, 2007). As amêndoas do babaçu, além de possuírem viabilidade financeira, apresentam destaque na

atividade biológica com potencial antimicrobiano, anti-inflamatório, imunomodulador e antioxidante (Barroqueiro *et al.*, 2016; Fakhouri; Nobre *et al.*, 2018a, 2018b; Santos *et al.*, 2020).

As farinhas são extraídas do mesocarpo da amêndoa, os grânulos de amido de cereais. Estudos etnofarmacológicos, mostra que 68% das quebradeiras de coco usam produtos derivados do babaçu para combater doenças, dentre eles o mesocarpo do babaçu (Almeida *et al.*, 2013). A farinha de babaçu mais conhecida como pó do babaçu ou ainda simplesmente mesocarpo do babaçu, ou fibra é 100% natural, representa cerca de 17 a 22% do fruto, e é composta de 60% de amido. Apresenta cerca de 20% de fibras, 8 a 15% de umidade e de 4 a 5% de substancia diversas, incluindo sais minerais, vitaminas e taninos e uma pequena quantidade de proteína (Melo *et al.*, 2019). devido à presença de taninos, o pó de mesocarpo tem a cor acastanhada (Almeida *et al.*, 2013).

Os subprodutos do processamento agrícola, como cascas/peles, sementes, bagaços, folhas, extratos, gomas etc., que são gerados durante a produção e o processamento de alimentos, contêm uma infinidade de biopolímeros e fibras, como celulose, amido e pectina. Esses componentes apresentam várias vantagens, incluindo boa diversidade funcional, biodegradabilidade, biocompatibilidade, menor toxicidade, melhor tolerabilidade, abundância, acessibilidade e redução de efeitos colaterais (Bayram *et al.*, 2021; Mohammadinejad *et al.*, 2016).

A aveia é uma gramínea anual que pertence à família Poaceae, subfamília Pooideae, tribo Aveneae e gênero Avena. Teve origem na Ásia Menor e foi inicialmente cultivada em regiões frias. Com o passar dos anos, a planta foi condicionada pelo homem para demais climas e tipos de solos (Mori *et al.*, 2012, p. 1). Atualmente, a aveia é vista como elemento benéfico à alimentação saudável, devido ao alto poder nutritivo da sua fibra solúvel, que está relacionada a um bom funcionamento intestinal, a redução dos níveis de colesterol total e LDL (colesterol ruim) e sua manutenção de níveis adequados (Hassan, 2022, p. 313). É uma fibra alimentar que compreende uma ampla variedade de substâncias com diferentes propriedades químicas, físicas e fisiológicas. Estas substâncias são provenientes principalmente da parede celular de plantas (Bayram *et al.*, 2021).

Partindo do pressuposto exposto, foi produzido um bolo de manga que tem como base a fibra enriquecida do coco babaçu e aveia. Análise sensorial desse produto justificou o comportamento do consumidor na relação entre bem-estar, vida saudável e prazer, que é pertinente, não só para a saúde pública, como também, para o mercado alimentício.

Os novos hábitos de consumo de uma grande parcela dos consumidores pela aquisição de alimentos que são saudáveis e saborosos, o presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um bolo de manga, a base da fibra do coco babaçu e aveia, e a determinação da qualidade sensorial.

## METODOLOGIA

### Desenvolvimento da Formulação

Essa pesquisa buscou realizar um estudo experimental, do tipo transversal, qualitativo e quantitativo. Começou com uma revisão da literatura acerca da funcionalidade dos ingredientes. Foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP: 80889724.7.0000.5602).

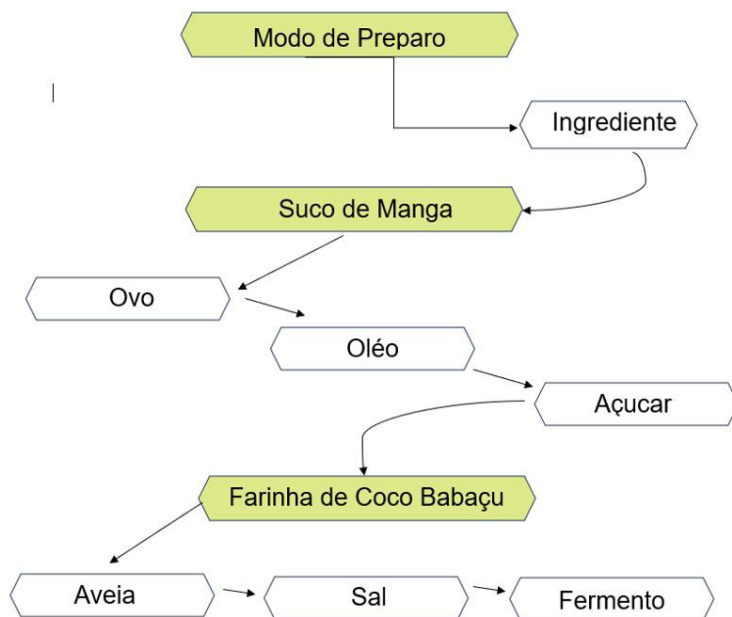
A pesquisa ocorreu entre meados de setembro de 2024 e março de 2025. Os espaços utilizados para tais fins foram os laboratórios de Técnica Dietética e Análise Sensorial de uma instituição de nível superior na cidade de Teresina-PI. A amostra do estudo, foi realizada análise sensorial de uma formulação por meio de testes sensoriais (Teste Escala Hedônica, Intenção de Compra).

A elaboração do bolo de manga enriquecido com a fibra do coco babaçu e aveia, acrescido de suco de manga sem coar. Foi utilizada a receita de um bolo de 45 gramas, tendo a fibra do coco babaçu como componente principal da sua formulação (tabela 1), (figura 1).

**Tabela 1 - Receita: Bolo de Manga.**

| Ingredientes           | Medida Caseira          | Medida em Gramas (g) | Porcentagem |
|------------------------|-------------------------|----------------------|-------------|
| Ovos                   | 3 ovos                  | 165g                 | 33%         |
| Manga Madura Picada    | 1 xicara                | 110g                 | 22%         |
| Óleo de Coco           | 1/3 de xicara           | 76g                  | 15,2%       |
| Açúcar demerara        | 1/3 de xicara           | 68g                  | 13,6%       |
| Sal                    | 1/2 colher de sobremesa | 6g                   | 1,2%        |
| Farinha de Coco Babaçu | 1/2 Xicara              | 62g                  | 12,4%       |
| Farinha de Aveia       | 1/2 xicara              | 65g                  | 13%         |
| Fermento em pó         | 1 colher de sobremesa   | 9g                   | 1,8%        |

**Fonte: Dados da pesquisa, 2024.**

**Figura 1 - Fluxograma: Modo de Preparação da formulação.**

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

## Análise Sensorial da Preparação

A análise sensorial foi realizada com provadores não treinados, de ambos os sexos, e idade a partir de 18 anos de forma voluntária. Esses voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O tamanho da amostra foi composto por 60 assessores não treinados. De acordo com a ISO 11136:2013 recomenda de 60 a 100 consumidores para testes de preferência em que não haja segmentação. Quando a segmentação é prevista ou decidida prioritariamente ao teste, o número mínimo de avaliadores recomendado é de 60 por segmento (Dutcosky, 2019, p.60).

A avaliação sensorial foi realizada em cabines individuais climatizadas ( $21 \pm 2$  °C) com luz branca e as amostras foram apresentadas de forma monádica em copos plásticos descartáveis de 50 mL codificados com números aleatórios em bloco completo balanceado. Em cada etapa, água filtrada foi servido como limpador de paladar.

Após a coleta dos dados, as fichas utilizadas foram organizadas e os resultados foram tabulados, sendo feito as análises descritivas (percentual, média e desvio padrão) e calculado o Índice de Aceitabilidade (IA%) de acordo com a fórmula:  $IA(\%) = A \times 100 / B$  (A = nota média obtida para o produto; B = nota máxima dada ao produto). Para ser considerado como aceito é necessário que o índice de aceitabilidade esteja acima de 70% (IAL, 2008).

## Critérios Inclusão e Exclusão

Como critério de inclusão participaram acadêmicos maiores de 18 anos que consentiram o estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE. Os mesmos foram convidados a situar-se nas cabines de análise sensorial do laboratório de técnica e dietética. Foram excluídos da pesquisa indivíduos que possuíram algum tipo de alergia ou intolerância a qualquer componente utilizado na formulação e até mesmo aqueles que tiveram dúvidas se apresentaram intolerância ou alergia.

## Amostras

As amostras foram submetidas aos testes de Escala Hedônica e Intenção de compra. Elaborou-se um banco de dados através de planilha do Excel, utilizou-se também o Statistics Package of the Social Science - SPSS/PC. O nível de significância adotado  $p < 0,05$ .

A aceitabilidade das amostras foi avaliada em relação aos atributos cor, aparência, textura, sabor e impressão global através da escala hedônica estruturada de 9 pontos ancorada nos extremos pelos termos “desgostei muitíssimo” e “gostei muitíssimo”. A intenção de compra do produto baseou-se na impressão geral dos consumidores, sendo avaliada mediante escala de intenção de compra estruturada mista de 5 pontos, ancorada nos extremos pelos termos “certamente não compraria” (nota 1) e “certamente compraria” (nota 5) (Meilgaard; Civille; Carr, 2004).

Todos os procedimentos envolvendo participantes humanos estavam de acordo com os padrões éticos do comitê de pesquisa institucional, previamente aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O bolo de manga enriquecido com a fibra do coco babaçu e aveia apresenta-se como uma alternativa inovadora na alimentação de indivíduos que buscam qualidade de vida e sustentabilidade. A intenção foi criar uma alternativa do uso de farinhas de sementes mediante a muitas que já existir no mercado.

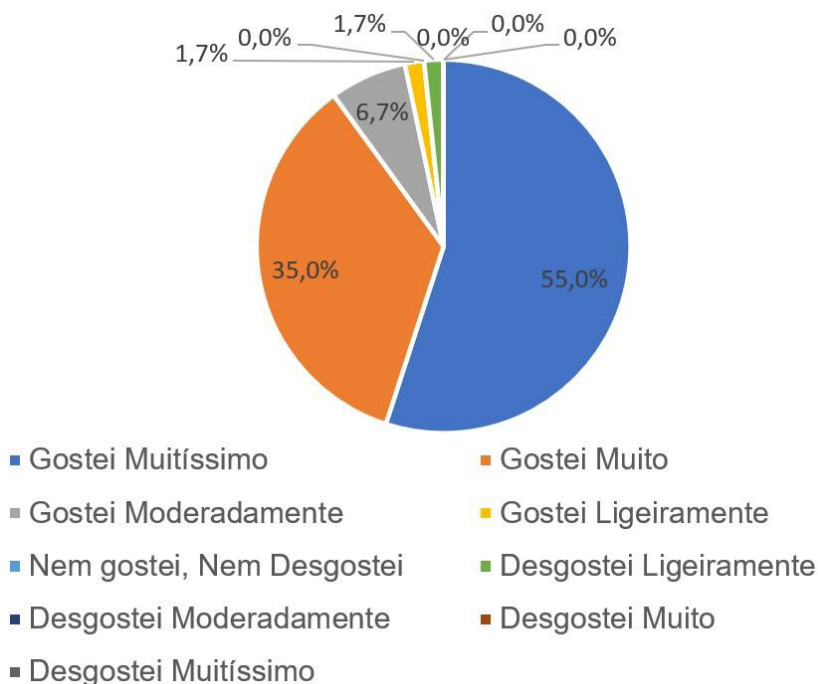
Portanto, na avaliação sensorial a partir da escala hedônica e desvio padrão, a formulação superou os atributos avaliados, tanto nas médias das notas atribuídas quanto no índice de aceitabilidade (IA%). Atingindo um percentual igual ou maior 93,1% (IA%), nota média de 8,38, com desvio de padrão de  $\pm 0,90$  considerando o valor de significância  $p < 0.05$ , não houve diferença estatisticamente significativa entre os atributos avaliados na amostra (figura 1).

**Tabela 2 - Aceitabilidade, Media de Nota e Desvio Padrão da Formulação.**

| Formulação    | Nota Media | Desvio Padrão | IA%   |
|---------------|------------|---------------|-------|
| Bolo de manga | 8,38       | ±0,90         | 93,1% |

**Fontes: Autores, 2025.**

De acordo com (figura 2) obtivemos 90,0% de aceitabilidade, entre os critérios “gostei muitíssimo” e “gostei muito”. A somatória desses dois critérios pontuou a amostra como aceitável pelos julgadores.

**Figura 2 - Aceitabilidade em Porcentagem da Amostra Analisada de Acordo com a Escala Hedônica (n=60).**

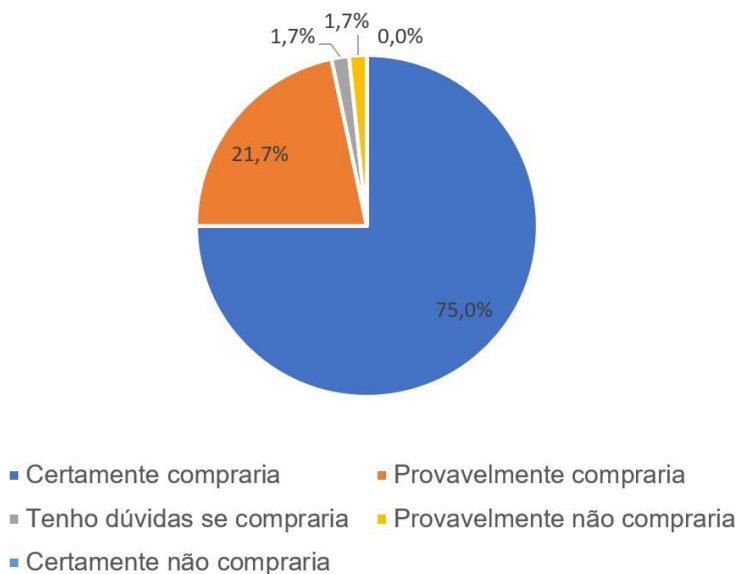
**Fontes: Autores, 2024.**

No Brasil, a aceitação de um produto e a pretensão de consumo caminham juntas e vão na mesma direção (Novello *et al.*, 2018). No presente estudo, além de desenvolver um produto inovador e com perspectiva de efeitos nutricionais, era de intenção também, avaliar a percepção do público, na perspectiva de mercado. No teste de intenção de compra, observou-se que através dos quesitos de “certamente compraria” (nota 5), “provavelmente compraria” (nota 4), “provavelmente não compraria” (nota 2). Obteve maior índice com 75% “certamente compraria”, com 21,7% provavelmente compraria e 1,7% de provavelmente não compraria. Estes



resultados indicam que a formulação do bolo de manga com fibra do mesocarpo do coco babaçu e aveia possivelmente seria aceita no mercado consumidor, (figura 3).

**Figura 3 - Intenção de compra dos provadores, (n=60).**



**Fontes: Autores, 2024.**

Sendo assim, é possível observar que a formulação bolo de manga enriquecido com a fibra do coco babaçu e aveia possuem potencial mercadológicos haja vista que alguns estudos da fibra já apontaram essa possível rentabilidade, considerando a interação entre a oferta e a demanda dado a produção do produto. Destacando a introdução de um produto novo no mercado, capaz de substituir opções já existentes, porém com um valor agregado mais baixo. Isso é reforçado pela característica de promover a manutenção da saúde, um fato que pode fortalecer a decisão de compra e a conscientização da qualidade nutricional que esse produto pode oferecer.

O grande desafio no desenvolvimento de produtos alimentícios é a obtenção de formulações que além de apresentarem aspectos nutricionais atrativos, tenham também características sensoriais diferenciadas, de modo a atender as expectativas do consumidor (Esteller, 2006). Comparativamente, em relação ao estudo de que discute a utilização da biomassa do fruta-pão, os resultados gerais demonstram uma melhor aceitabilidade em relação aos aspectos sensoriais avaliados com percentual de 75% de aceitabilidade desse produto contendo maior concentração dessa biomassa para produções de massas e bolos.

Semelhante aos resultados estudo, da viabilidade de incorporar farinha do pedúnculo de caju na produção de biscoitos, com a formulação de 50% de farinha de caju e 50% de farinha de trigo sendo a preferida, com 83,5 % de aceitabilidade que pode ter suas implicações práticas e ser relevante para a indústria na criação de produtos mais aceitáveis.

Empiricamente, pode-se destacar, o fato de os atributos avaliados não serem estatisticamente diferentes, não significa que os participantes tenham percebido as características sensoriais como iguais, mas somente que a pontuação 9 para “gostei muitíssimo” foi em potencial índice de aceitabilidade equivalentes. Diante do cenário, a preservação dos atributos sensoriais torna-se particularmente relevante no contexto de desenvolvimento de produtos alimentícios derivados de frutos da biodiversidade local.

A capacidade de produzir um produto funcional com características regionais utilizando suco da manga, fibra do coco babaçu e aveia, e preservar as características sensoriais do produto tradicional é um indicativo positivo para consumidores que seguem dietas específicas, sem comprometer a experiência gustativa.

Estimar o sucesso de alimentos derivados de partes não convencionais de frutos brasileiros, tais como a fibra do coco babaçu e aveia ainda é um longo caminho que deve ser percorrido.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho alcançou seu objetivo principal de desenvolver e avaliar a aceitação de uma preparação de bolo de manga com substituição total da farinha de trigo por fibra de coco babaçu e aveia, fomentando sistemas alimentares e comportamentos acerca da inserção de ingredientes incomuns na alimentação popular agregando valor à estas matérias-primas.

A elaboração do bolo de manga com a fibra do coco babaçu e aveia pode ser considerado uma alternativa viável do ponto de vista sensorial, visto que a formulação aqui desenvolvida obteve bons índices de aceitação para todos os atributos avaliados, mostrando-se semelhante ao produto padrão. Além disso, mais da metade dos participantes afirmaram que comprariam esse produto, mostrando que o bolo de manga possui potencial para ser inserido no mercado.

No entanto, o presente estudo adiciona evidências que a utilização da fibra do coco babaçu e aveia deve ser estimulada na indústria de alimentos, em especial no setor de panificação, para a produção de subprodutos, abrindo perspectivas para tendências futuras de consumo e de pesquisa na área de alimentos, fomentando a ideia de que mais estudos devem ser estimulados nesta área, a fim de conscientizar a população sobre substituições saudáveis.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. P. *et al.* **Adzuki bean seeds hygroscopicity**. Cientifica, v. 41, n. 2, p. 130–137, 2013.

AMARAL, H. R. *et al.* **Carbohydr. Polym.** 2019, 210, 127.

ARBOS, K. A.; STEVANI, P. C.; CASTANHA, R. DE F. **Atividade antimicrobiana,**

**antioxidante e teor de compostos fenólicos em casca e amêndoa de frutos de manga.** Revista Ceres, v. 60, n. 2, p. 161–165, abr. 2013.

BARROQUEIRO, E. S. B. *et al.* **Immunomodulatory and Antimicrobial Activity of Babassu Mesocarp Improves the Survival in Lethal Sepsis.** Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, v. 2016, p. 6–13, 2016.

BAUER, L. C. *et al.* **Physicochemical and thermal characterization of babassu oils (*Orbignya phalerata* Mart.) obtained by different extraction methods.** Food research international, v. 137, p. 109474, 2020.

BAYRAM, B. *et al.* **Valorization and Application of Fruit and Vegetable Wastes and By-Products for Food Packaging Materials.** Molecules, v. 26, n. 13, p. 4031, 1 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Instrução normativa IN nº 11, de 29 de setembro de 2016.** Publicada em DOU nº 189, de 30 de setembro de 2016. Dispõe sobre a lista de medicamentos isentos de prescrição [Internet]. Brasília (DF); 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: **VIGITEL BRASIL 2006-2020 - TABAGISMO E CONSUMO ABUSIVO DE ÁLCOOL.** — Português (Brasil) (www.gov.br) Acessado em: 16 maio de 2024.

DINIZ, M. B. *et al.* **REGIÃO AMAZÔNICA: BIODIVERSIDADE E POSSIBILIDADES DE TRANSFORMAÇÃO INDUSTRIAL.** Cadernos CEPEC, v. 6, n. 1–6, 13 maio 2019.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos.** 5. ed., rev. - Curitiba: PUCPress; 2019. 60 p.

EMBRAPA. **Perdas e desperdício de alimentos: perguntas e respostas.** Brasília, DF. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-perdas-e-desperdicio-de-alimentos/perguntas-e-respostas>

ESTELLER MS, ZANCANARO JRO, PALMEIRA CNS, LANNES SCS. **The effect of kefir addition on microstructure parameters and physical properties of porous white bread.** European Food Research Technology, 2006, 222(1):26-31.

FAKHOURI, F. M. *et al.* **Attalea speciosa (*Orbignya phalerata*).** Em: FREITAS DE LIMA, F.; LESCANO, C. H.; PIRES DE OLIVEIRA, I. (Eds.). **Fruits of the Brazilian Cerrado.** Cham: Springer International Publishing, 2021. p. 125–139.

HASSAN, G. **Study of the effect of Beta glycan supplemented diet on vascular functions in male rats.** Bulletin of Egyptian Society for Physiological Sciences, v. 42, n. 4, p. 303-317.

HOLSCHER, H. D. **Fibra dietética e prebióticos e a microbiota gastrointestinal.** Micróbios intestinais, 2017, 8, 172–184.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. IAL, 1020 p. São Paulo, 2008.

IBGE - **Produção Agrícola Municipal, 2022**. Disponível em: [https://www.cnpmf.embrapa.br/Base\\_de\\_Dados/index\\_pdf/dados/brasil/manga/b1\\_manga.pdf](https://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/manga/b1_manga.pdf). Acesso em: 12 mar. 2024.

JONES, J. M. **As definições de fibra alimentar alinhadas ao CODEX ajudam a preencher a “lacuna de fibra”**. Nutr. J. 2014, 13, 34.

LGPD, informação- gov. Disponível em: <https://www.gov.br/esporte/pt-br/aceso-a-informacao/lgpd>. Acesso em: 30 abr. 2024.

LINS, S. R. O. *et al.* **Controle alternativo da podridão peduncular em manga**. Summa Phytopathol, Botucatu, v. 37, n. 3, p. 121-126, jul./set. 2011.

MEILGAARD, M. C. *et al.* **Sensory evaluation techniques**. 3a ed. Boca Raton: CRC Press, 2004.

MELO, E. A. *et al.* **Teor de fenólicos totais e capacidade antioxidante de polpas congeladas de frutas**. Alimentação Nutrição Araraquara, v.19, n.1, p. 67-72, 2008.

MELO, E. *et al.* **First study on the oxidative stability and elemental analysis of babassu (*Attalea speciosa*) edible oil produced in Brazil using a domestic extraction machine**. Molecules, v. 24, n. 23, 2019.

MOHAMMADINEJAD, R. *et al.* **Plant-derived nanostructures: types and applications**. Green Chemistry, v. 18, n. 1, p. 20–52, 2016.

MORI, C. de *et al.* **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da aveia**. Embrapa Trigo, n. 136, p. 1-2, 2012.

NOBRE, C. B. *et al.* **Antioxidative effect and phytochemical profile of natural products from the fruits of “babaçu” (*Orbignia speciosa*) and “buriti” (*Mauritia flexuosa*)**. Food and Chemical Toxicology, v. 121, n. 5, p. 423–429, 2018a.

NOBRE, C. B. *et al.* **Chemical composition and antibacterial activity of fixed oils of *Mauritia flexuosa* and *Orbignya speciosa* associated with aminoglycosides**. European Journal of Integrative Medicine, v. 23, n. August, p. 84–89, 2018b.

NOVELLO, D.; CRISTO, T. W.; SANTOS, M. M. R.; CANDIDO, C. J.; SANTOS, E. F. **Cupcake com adição de farinha de casca de melancia (*Citrullus lanatus*): caracterização físico-química e sensorial**. Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, v. 14, n. 2, 2018.

OPAS, OMS. **Apr – June 2020**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/brasil,OPAS/OMS>. Acesso em: 30 abr. 2024.

ROBLES-SÁNCHEZ, R. M. *et al.* **Quality Index, consumer acceptability,**

**bioactive compounds, and antioxidant activity of fresh-cut “Ataulfo” mangoes (*Mangifera Indica* L.) as affected by low temperature storage.** Journal Food Science, v. 74, p. 126–134, 2009.

SANTOS, D.; LOPES DA SILVA, J. A.; PINTADO, M. **Fruit and vegetable by-products’ flours as ingredients: A review on production process, health benefits and technological functionalities.** LWT, v. 154, p. 112707, jan. 2022.

SANTOS, J. A. A. *et al.* **In Vitro and in Vivo Wound Healing and Anti-Inflammatory Activities of Babassu Oil (*Attalea speciosa* Mart. Ex Spreng., *Arecaceae*).** Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, v. 2020, 2020.

SANTOS, V. E. dos; PASTORE JÚNIOR, F. **Projeto ITTO PD 31/99 Revi.3(1). Produção não madeireira e desenvolvimento sustentável na Amazônia. Objetivo Específico nº 1, Resultado 1.5. Análise e crítica tecnológica: Babaçu.** ITTO-Organização Internacional de Madeiras Tropicais, UnB, LATEQ, FEPAD, Brasília, jul. 2003.

SATYANARAYANA, K. G.; GUIMARÃES, J. L.; WYPYCH, F. **Studies on lignocellulosic fibers of Brazil. Part I: Source, production, morphology, properties and applications.** Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, v. 38, n. 7, p. 1694–1709, 2007.



# Aconselhamento Nutricional de Pacientes com Leucemia em Tratamento de Quimioterapia e Radioterapia: Uma Revisão

## Nutritional Counseling for Leukemia Patients Undergoing Chemotherapy and Radiotherapy: A Review

**Maria da Conceição Lira Araújo**

Centro Universitario Santo Agostinho – UNIFSA. Teresina – Piauí. <https://orcid.org/0009-0004-9016-251X>

**Thamires da Silva Fernandes**

Centro Universitario Santo Agostinho – UNIFSA. Teresina – Piauí. <https://orcid.org/0009-0008-5019-8939>

**Jayane Vieira Rodrigues**

Centro Universitario Santo Agostinho – UNIFSA. Teresina – Piauí. <https://orcid.org/0009-0002-5035-6841>

**Keila Cristiane Batista Bezerra**

Centro Universitario Santo Agostinho – UNIFSA. Teresina – Piauí. <https://orcid.org/0000-0002-0425-3596>

**Resumo:** O câncer, impulsionado por alterações genéticas que levam ao crescimento celular descontrolado, como nos casos de mama e próstata, é um grande desafio de saúde. A quimioterapia e a radioterapia, embora cruciais para eliminar células cancerígenas, podem causar efeitos colaterais como náuseas e perda de peso. Nesse contexto, a nutrição é fundamental para a recuperação. Alimentos ricos em proteínas e compostos bioativos – como feijão-caupi, oleaginosas, antioxidantes, probióticos, vitaminas, frutas e legumes – são essenciais, pois fornecem nutrientes vitais, ajudam a controlar a inflamação e melhoram a qualidade de vida. Este estudo, uma pesquisa teórica e descritiva baseada em revisão bibliográfica (SciELO, BVS, PubMed) sobre os efeitos dos tratamentos oncológicos e intervenções nutricionais na leucemia, confirmou que a nutrição é fundamental no tratamento da leucemia (especialmente infantil), pois reduz os efeitos colaterais da quimioterapia e radioterapia, como desnutrição, dores e inflamações na mucosa. Alimentos ricos em compostos bioativos e antioxidantes fortalecem a imunidade e melhoram a tolerância às terapias, tornando a orientação nutricional personalizada de um nutricionista essencial para o sucesso do tratamento e o bem-estar do paciente.

**Palavras-chave:** neoplasia; quimioterapia; estado nutricional; radioterapia; leucemia.

**Abstract:** Cancer, driven by genetic alterations that lead to uncontrolled cell growth, as in cases of breast and prostate cancer, is a major health challenge. Chemotherapy and radiotherapy, although crucial to eliminate cancer cells, can cause side effects such as nausea and weight loss. In this context, nutrition is essential for recovery. Foods rich in proteins and bioactive compounds – such as cowpea, nuts, antioxidants, probiotics, vitamins, fruits and vegetables – are essential, as they provide vital nutrients, help control inflammation and improve quality of life. This study, a theoretical and descriptive research based on a literature review (SciELO, BVS, PubMed) on the effects of oncological treatments and nutritional interventions in leukemia, confirmed that nutrition is essential in the treatment of leukemia (especially in children), as it reduces the side effects of chemotherapy and radiotherapy, such as malnutrition, pain and inflammation in the mucosa. Foods rich in bioactive compounds and antioxidants strengthen immunity and improve tolerance to therapies, making nutritional guidance provided by a nutritionist essential for the success of treatment and the well-being of the patient.

**Keywords:** neoplasia; chemotherapy; nutritional status; radiotherapy; leukemia.

## INTRODUÇÃO

Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), o câncer é uma doença caracterizada pela rápida multiplicação de células anormais que podem invadir regiões do corpo e se disseminar para outros órgãos, processo conhecido como metástase. De acordo com o Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva, dados de 2014 indicam que, até 2025, o Brasil poderá registrar 704 mil novos casos de câncer anualmente. Para os indivíduos diagnosticados com essa condição, é essencial um tratamento específico que varia conforme o tipo de câncer, se o diagnóstico foi feito em estágio inicial ou avançado, e o grau de progressão da enfermidade. Assim, o tratamento pode envolver intervenções cirúrgicas, além de quimioterapia, radioterapia ou transplante de medula óssea (Brasil, 2022).

A leucemia é um tipo de câncer que atinge os glóbulos brancos, ou leucócitos, que são responsáveis pela imunidade do corpo contra infecções. Normalmente, a causa das leucemias permanece desconhecida. Sua principal característica é o acúmulo de células cancerígenas na medula óssea, que substituem as células sanguíneas saudáveis. Com isso, além de comprometer a defesa do organismo, os leucócitos imaturos, produzidos em excessiva quantidade, entram na circulação sanguínea e não conseguem cumprir suas funções adequadamente (INCA, 2022).

Diante do desafio enfrentado, da quimioterapia e radioterapia por esses indivíduos, durante o tratamento, a nutrição desempenha um papel essencial na manutenção da saúde e na tolerância à terapia, visto que frequentemente enfrentam várias consequências nutricionais que podem impactar negativamente na sua saúde e qualidade de vida, como alterações do paladar, náuseas, vômitos e dificuldades de absorção que levam à perda de apetite, anorexia e desnutrição (Brasil, 2015).

Diante dos desafios impostos pela quimioterapia e radioterapia, a nutrição se torna um pilar essencial para a manutenção da saúde e a tolerância ao tratamento de indivíduos oncológicos. Pacientes frequentemente enfrentam diversas consequências nutricionais que podem impactar negativamente sua saúde e qualidade de vida. Dentre elas, destacam-se alterações do paladar, náuseas, vômitos e dificuldades de absorção, que culminam em perda de apetite, anorexia e desnutrição (Sociedade Brasileira de Nutrição Oncológica (SBNO, 2024).

A desnutrição em pacientes oncológicos está associada a diversos fatores, incluindo os efeitos adversos dos tratamentos e a localização dos tumores. Pacientes com câncer de cabeça, pescoço e esôfago apresentam maior risco de desnutrição, o que pode levar a internações prolongadas e aumento da mortalidade. A intervenção nutricional precoce é fundamental para melhorar a resposta ao tratamento e a qualidade de vida desses pacientes (Rodrigues *et al.*, 2021).

A nutrição desempenha um papel crucial no suporte aos pacientes oncológicos, especialmente aqueles submetidos à quimioterapia e radioterapia, que frequentemente enfrentam efeitos colaterais como náuseas, vômitos, alterações no paladar e anorexia. A intervenção nutricional adequada pode ajudar a mitigar esses efeitos, garantindo uma ingestão calórica e nutricional suficiente, além de promover

a recuperação e manutenção do estado nutricional. Desta forma, objetivo deste estudo foi analisar a importância do acompanhamento nutricional em pacientes submetidos à quimioterapia e radioterapia, com foco em estratégias eficazes em pacientes com leucemia.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa é uma revisão narrativa, caracterizada por uma análise crítica e abrangente da literatura existente sobre um tema específico, com o objetivo de sintetizar o conhecimento e apresentar uma visão geral do assunto. Essa metodologia se adequa perfeitamente ao tema em questão, pois permite explorar as diversas perspectivas e abordagens do aconselhamento nutricional para pacientes oncológicos com leucemia em tratamento com quimioterapia e radioterapia. Contextualizando-as no panorama científico atual, onde fomos buscar na literatura, revistas, artigos de revisões bibliográficas e estudos publicados nos últimos 10 anos (2015-2025), publicados em inglês e português. Foram utilizados as bases de dados, SCIELO, BVS, PUBMED. Os descritores utilizados foram: Neoplasia. Quimioterapia. Estado Nutricional. Desnutrição. Intervenções Nutricionais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Câncer em Geral e Leucemia

Segundo as projeções e ações realizadas, por monitoramento da comunidade científica, estima-se o surgimento de cerca de 28,4 milhões de novos casos de câncer no mundo todo até o ano de 2040. Destaca-se que os impactos do acréscimo de diagnósticos serão mais expressivos nos países com Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) baixo ou médio. As expectativas mencionadas demonstram como o crescimento e envelhecimento populacional associado à prevalência dos fatores de risco já citados anteriormente podem desencadear e/ou agravar os quadros de neoplasias (Sung *et al.*, 2021).

A cada ano, mais de 8 mil crianças e adolescentes brasileiros são diagnosticados com câncer, tornando essa doença a principal causa de morte por condições de saúde nessa faixa etária (1 a 19 anos). A leucemia se destaca como o tipo mais comum de câncer infantil, representando 30% dos casos. Em adultos, a leucemia também é um tipo de câncer significativo, com cerca de 10.810 novos casos diagnosticados em 2020, resultando em aproximadamente 7.200 óbitos anuais, segundo dados do INCA (2022).

A leucemia é um tipo de câncer que afeta a produção de células sanguíneas, deixando o organismo mais vulnerável a infecções e sangramentos. Nessa doença, células sanguíneas anormais se multiplicam rapidamente na medula óssea e invadem a circulação sanguínea. Embora as causas exatas da leucemia ainda sejam desconhecidas, o tratamento precoce é fundamental para aumentar as chances de cura (INCA, 2022).



Leucemia linfoblástica aguda (LLA) é um tipo de câncer que acomete principalmente crianças pequenas entre 2 e 5 anos. Nessa doença, as células do sangue chamadas linfócitos se multiplicam de forma anormal e muito rápida, invadindo a medula óssea e outros órgãos. Embora os motivos que levam ao desenvolvimento da LLA ainda não sejam totalmente conhecidos, fatores como a exposição à radiação ou substâncias químicas podem estar relacionados. O diagnóstico da LLA é feito através de um exame de sangue que identifica um número elevado de células sanguíneas imaturas (blastos), características dessa doença (Moreira *et al.*, 2018).

Dor óssea na leucemia linfoblástica aguda pediátrica: uma revisão sistemática" de Tsujioka *et al.* (2018), publicado na *Modern Rheumatology*, realiza uma análise comparativa entre manifestações osteoarticulares da Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) e as da artrite idiopática juvenil (AIJ). O estudo destaca que a dor óssea em crianças com LLA frequentemente se manifesta sem sinais inflamatórios clássicos, dificultando o diagnóstico, pois poderá assemelhar-se à doenças reumatológicas. Essa dor ocorre devido à infiltração de células leucêmicas no periósteo ou córtex ósseo. Joelhos, tornozelos, punhos, cotovelos e quadris que são as articulações mais frequentemente acometidas

## Quimioterapia e Radioterapia: Monitoramento na Leucemia

A quimioterapia, por atuar de forma geral no corpo, pode causar alguns efeitos colaterais, como náuseas, vômitos, cansaço, queda de cabelo (conhecida como alopecia) e uma redução na produção de células na medula óssea, o que pode levar à anemia, baixa quantidade de plaquetas (trombocitopenia) e neutropenia. Essas mudanças deixam o paciente mais vulnerável a infecções (Barreto *et al.*, 2023; Oliveira *et al.*, 2024). Já a radioterapia, que costuma ser mais direcionada dependendo do tipo de tratamento para leucemia (como a irradiação preventiva na cabeça ou o tratamento de infiltrações específicas), também pode trazer efeitos colaterais que variam conforme a área tratada e a dose aplicada. Os efeitos mais rápidos podem incluir fadiga, reações na pele e inflamação na boca ou mucosas. Em longo prazo, podem surgir problemas na pele, alterações nos hormônios e, em alguns casos, um risco maior de desenvolver outros tumores no futuro, especialmente em crianças (Costa *et al.*, 2022; Ferreira *et al.*, 2023).

A pesquisa atual no tratamento da leucemia foca em minimizar os efeitos colaterais da quimioterapia e radioterapia através de terapias-alvo que atacam seletivamente as células cancerosas (Silva *et al.*, 2023), imunoterapia que utiliza o sistema imune com menor toxicidade (Pereira *et al.*, 2024), radioterapia avançada como IMRT para maior precisão e menor dano a tecidos saudáveis (Martins *et al.*, 2022), e manejo de suporte aprimorado para controlar sintomas e prevenir complicações (Souza *et al.*, 2023); além disso, há um acompanhamento a longo prazo dedicado a identificar e manejar os efeitos tardios, especialmente em crianças (Almeida *et al.*, 2024), nas quais o uso da radioterapia é limitado devido à sua vulnerabilidade a sequelas no desenvolvimento, cognição e função endócrina (Nascimento *et al.*, 2023), demandando avaliação cuidadosa e priorização de alternativas terapêuticas.

O hemograma continua sendo um exame inicial muito importante quando há suspeita de leucemia mieloide aguda (LLA). Ele geralmente mostra mudanças relevantes na quantidade de células do sangue, especialmente um aumento considerável de linfócitos na circulação, como apontado por (Silva *et al.*, 2023). A contagem de leucócitos pode variar bastante, de acordo com dados históricos, mas uma análise detalhada do hemograma, incluindo a busca por blastos (linfócitos imaturos), é fundamental para levantar a suspeita do diagnóstico, conforme (Costa *et al.*, 2024).

O mielograma, frequentemente associado à biópsia de medula óssea, é o exame padrão para confirmar a LLA, permitindo a identificação das células leucêmicas, a classificação do subtipo e a avaliação prognóstica (Ferreira *et al.*, 2022); alterações no hemograma geralmente indicam a necessidade desses exames mais específicos (Oliveira e Santos, 2023). A análise do Líquor (LCR) não diagnostica a leucemia inicialmente, mas é crucial para o estadiamento, especialmente para avaliar o risco de envolvimento do sistema nervoso central, monitorar a resposta ao tratamento e detectar recidivas nessa área (Pereira *et al.*, 2024).

A quimioterapia é o principal tratamento para leucemia em crianças, sendo administrada por diferentes vias, como intravenosa, intramuscular ou oral. Na Leucemia Linfóide Aguda (LLA), que é o tipo mais comum de leucemia infantil, o tratamento acontece em fases. Primeiro, a fase de indução tenta acabar com as células doentes no sangue e na medula óssea. Depois, a fase de consolidação é um tratamento mais forte para matar qualquer célula cancerígena que tenha sobrado. Por último, a fase de manutenção serve para evitar que a doença volte. Além da quimioterapia que age em todo o corpo, a LLA pode precisar de quimioterapia intratecal, que é dada diretamente no sistema nervoso central (cérebro e medula espinhal). A melhor forma de tratamento é escolhida de acordo com cada criança e pode incluir quimioterapia com terapias-alvo, que atacam partes específicas das células leucêmicas (Saraiva *et al.*, 2018). A causa da LLA, ainda não é conhecida (Puggina, 2024).

Em diversos tipos de câncer infantil, outras modalidades de tratamento, como a quimioterapia e a cirurgia, podem ser consideradas mais adequadas para minimizar os riscos a longo prazo associados à radioterapia. A decisão de usar a radioterapia em crianças é sempre cuidadosamente ponderada, levando em consideração o tipo de câncer, sua localização, o estágio da doença e os potenciais riscos e benefícios em comparação com outras opções de tratamento (Smith *et al.*, 2023).

## Complicações Nutricionais na Leucemia

Os sinais clínicos apresentados em casos de Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) são frequentemente inespecíficos e podem se confundir com diversas patologias pediátricas comuns, como infecções virais, mononucleose, doenças autoimunes e anemias. Sintomas como febre persistente, dor osteoarticular, aumento dos linfonodos (linfadenopatia), palidez, ocorrência de hematomas e aumento do fígado e do baço (hepatoesplenomegalia) são comumente observados, o que pode, infelizmente, retardar o diagnóstico da LLA (Silva *et al.*, 2023; Oliveira e Martins, 2022; Souza *et al.*, 2021).

Além dos sinais clínicos, as complicações nutricionais representam um desafio significativo no manejo de pacientes com leucemia, impactando seu bem-estar e adesão ao tratamento. Sintomas como náuseas e vômitos, frequentemente induzidos pela quimioterapia, podem levar à diminuição da ingestão alimentar (Silva *et al.*, 2022). A inflamação do trato gastrointestinal, incluindo a mucosite (inflamação dolorosa da boca e do restante do sistema digestivo) e a disfagia (dificuldade para engolir), intensificam os problemas de alimentação e a absorção de nutrientes (Araújo *et al.*, 2024; Oliveira *et al.*, 2023).

A dor, seja resultante da mucosite ou de outros fatores relacionados à doença ou ao tratamento, também contribui para a redução da ingestão alimentar. A combinação desses fatores pode evoluir para a desnutrição, caracterizada pela perda de peso e massa muscular, comprometendo a tolerância ao tratamento e elevando o risco de outras complicações (Costa e Pereira, 2024).

Portanto, um aconselhamento nutricional abrangente, que inclua o manejo da dor e da disfagia, é essencial no cuidado integral desses pacientes, bem como citado no quadro abaixo:

**Quadro 1 - Complicações Nutricionais na Leucemia.**

| Desnutrição: Falta de nutrientes                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Causas:                                                                       | Redução da ingestão alimentar (anorexia, aversão alimentar, dor/mucosite, náuseas/vômitos induzidos pela quimioterapia) (Silva <i>et al.</i> , 2022); aumento do catabolismo proteico e lipídico (resposta inflamatória, hipermetabolismo) (Costa e Pereira, 2024); má absorção de nutrientes (mucosite, dano intestinal por quimioterapia) (Oliveira <i>et al.</i> , 2023). |
| Impactos                                                                      | Perda de peso, depleção da massa muscular, fadiga, comprometimento da função imunológica, cicatrização prejudicada, menor tolerância ao tratamento, aumento do risco de infecções (Costa e Pereira, 2024; Silva <i>et al.</i> , 2022).                                                                                                                                       |
| Anemia: Falta de ferro no sangue                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Causas                                                                        | Infiltração da medula óssea por células leucêmicas (Costa <i>et al.</i> , 2024). Mielossupressão por quimioterapia (Silva e Pereira, 2024). Produção ineficaz de eritrócitos (Ferreira e Santos, 2023).                                                                                                                                                                      |
| Impactos                                                                      | Fadiga, palidez, tontura, dispneia, taquicardia, menor oxigenação tecidual (Oliveira <i>et al.</i> , 2025).                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Dor: Experiência sensorial e emocional desagradável associada a dano tecidual |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Causas:                                                                       | Mucosite (Araújo <i>et al.</i> , 2024). Infiltração óssea (Silva <i>et al.</i> , 2023). Hepatoesplenomegalia.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Impactos                                                                      | Diminuição da qualidade de vida, dificuldade para dormir, redução do apetite, limitação da mobilidade (Araújo <i>et al.</i> , 2024; Silva <i>et al.</i> , 2023).                                                                                                                                                                                                             |
| Inflamação: Resposta do organismo a lesão ou infecção.                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Causas:                                                                       | Liberação de citocinas pró-inflamatórias pela leucemia (Brito e Souza, 2024). Infecções secundárias.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Impactos:                                                                     | Resposta do organismo a lesão ou infecção.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Disfagia: Dificuldade para engolir                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Causas                                                                        | Mucosite esofágica (Araújo <i>et al.</i> , 2024). Fraqueza muscular. Neuropatia craniana (raro). Compressão (raro).                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Impactos                                         | Dificuldade ao comer, risco de aspiração, desnutrição, desidratação (Araújo et al., 2024). Dor intensa, dificuldade para comer/beber/falar, risco de infecções, necessidade de nutrição parenteral (Pereira e Costa, 2022) |
| Mucosite: Inflamação da mucosa gastrointestinal. |                                                                                                                                                                                                                            |
| Causas                                           | Toxicidade da quimioterapia (Pereira e Costa, 2022). Radioterapia. Infecções secundárias.                                                                                                                                  |
| Impactos                                         | Dor intensa, dificuldade para comer, beber, falar, risco de infecções, necessidades de nutrição parenteral (Pereira e Costa, 2022).                                                                                        |

Fonte: autoria própria.

## Redução dos Efeitos Colaterais Frente a Dietoterapia na Radioterapia e Quimioterapia

A dietoterapia assume um papel central na prevenção e no manejo dos efeitos colaterais da quimioterapia e radioterapia. A adequação da ingestão calórico-proteica é primordial para atenuar a perda de peso e a depleção da massa muscular, frequentemente intensificadas pela anorexia e pelo aumento do catabolismo associados aos tratamentos (Sociedade Brasileira de Nutrição Oncológica [SBNO], 2024). Estratégias dietéticas como fracionamento das refeições, hidratação adequada, consistência dos alimentos, introdução de alimentos com sabores mais acentuados são empregadas para aliviar sintomas como náuseas e vômitos, através do fracionamento das refeições, da restrição de alimentos gordurosos e com odores intensos, e do uso de gengibre, bem como para controlar a diarreia, com uma dieta pobre em fibras e hidratação adequada (INCA, 2023).

No manejo da mucosite, a preferência por alimentos macios e líquidos, a atenção à temperatura dos alimentos (evitando extremos) e a exclusão de itens ácidos e irritantes são cruciais para minimizar a dor e facilitar a ingestão (Pereira e Costa, 2022). A dietoterapia também aborda a identificação e o manejo das alterações no paladar, oferecendo sugestões de alimentos com sabores mais intensos ou texturas diferenciadas (NCI, 2024). O acompanhamento contínuo pelo nutricionista oncológico pediátrico e o envolvimento familiar são essenciais para personalizar o plano alimentar, otimizar a tolerância ao tratamento e garantir o melhor suporte nutricional possível (Oncologia, 2023).

Paralelamente, intervenções farmacológicas e não farmacológicas, como antieméticos, analgésicos e terapias complementares, são empregadas para controlar náuseas, vômitos, dor e fadiga, contribuindo para uma melhor adesão ao tratamento e recuperação do paciente (INCA, 2023). A monitorização contínua e o ajuste das abordagens terapêuticas por uma equipe integrada são essenciais para minimizar o impacto desses efeitos adversos e promover o bem-estar do paciente ao longo de sua jornada oncológica.

Nos episódios de náuseas e vômitos, deve-se evitar alimentos gordurosos, muito condimentados ou com cheiro forte. O uso de gengibre, tanto in natura quanto em chás ou cápsulas, tem se mostrado eficaz no controle desses sintomas por suas

propriedades antieméticas (Marx *et al.*, 2017). Já em quadros de diarreia, é indicado reduzir a ingestão de fibras insolúveis e priorizar a hidratação com líquidos claros e de fácil absorção, como sopas, caldos e isotônicos caseiros (Ferreira *et al.*, 2023).

## **Benefícios Específicos no Aconselhamento Nutricional (compostos antioxidantes)**

O ácido ascórbico, conhecido como vitamina C, desempenha um papel significativo na saúde, atuando como um potente antioxidante e fortalecendo o sistema imunológico. Essas propriedades sugerem uma potencial contribuição tanto na prevenção quanto no tratamento do câncer (Abiri e Vafa, 2021). Adicionalmente, leguminosas como o feijão-caupi se destacam como fontes ricas em compostos fenólicos, os quais também exibem ação antioxidante e demonstram a capacidade de inibir o crescimento de células cancerígenas através de mecanismos como a indução da morte celular e a supressão da proliferação celular (Thumbrain *et al.*, 2020; Guedes *et al.*, 2019).

Em consonância com esses achados, o estudo de Souza *et al.* (2022), intitulado “Potenciais Efeitos Anticancerígenos dos Compostos Bioativos Encontrados no Feijão-Caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)”, investiga o potencial anticancerígeno do feijão-caupi. A pesquisa enfatiza a presença de compostos bioativos na leguminosa, como flavonoides, antocianinas, proantocianidinas e isoflavonas, os quais possuem propriedades antioxidantes capazes de neutralizar radicais livres e, consequentemente, reduzir o estresse oxidativo associado ao desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, incluindo o câncer. Os autores sugerem que o consumo regular dessa leguminosa pode representar uma estratégia complementar no enfrentamento do câncer, especialmente por sua ação preventiva contra danos celulares. Contudo, ressaltam a necessidade de estudos adicionais em humanos para confirmar esses efeitos e avaliar a eficácia do feijão-caupi como parte de uma dieta anticâncer.

A escolha dos alimentos no contexto nutricional de pacientes oncológicos é essencial para o suporte durante o tratamento. Proteínas magras, como peixe, frango sem pele, leguminosas e tofu, ajudam na reparação tecidual e manutenção da massa muscular, muitas vezes afetada pela doença e pelo tratamento (Santos e Almeida, 2022). Carboidratos complexos, como grãos integrais, batata-doce e mandioca, fornecem energia gradualmente e são ricos em fibras, importantes para a saúde intestinal (Fernandes e Oliveira, 2022). Gorduras saudáveis, presentes em abacate, azeite de oliva e oleaginosas, são essenciais para a saúde celular e possuem propriedades anti-inflamatórias (Araújo e Lima, 2022).

Frutas, legumes e verduras coloridas, como cenoura, abóbora, espinafre e tomate, são ricas em antioxidantes e vitaminas, que auxiliam na função imunológica e protegem as células (Mendes *et al.*, 2022). Alimentos ricos em ômega-3, como peixes gordurosos e nozes, ajudam a controlar a inflamação e a função imunológica, benéficos no caso da leucemia (Brito *et al.*, 2022). Já os alimentos para saúde intestinal, como iogurte com probióticos e alimentos ricos em fibras, contribuem

para a manutenção da microbiota intestinal, essencial para a imunidade (Carvalho e Souza, 2024).

Nos últimos anos, compostos bioativos naturais têm sido amplamente investigados como coadjuvantes no tratamento da leucemia linfoblástica aguda (LLA) pediátrica, uma das formas mais comuns de câncer infantil. Segundo Koszałka *et al.* (2022), flavonoides como a quercetina, compostos fenólicos como o resveratrol e a curcumina têm demonstrado efeitos antineoplásicos relevantes, incluindo a indução de apoptose, modulação do ciclo celular e inibição de vias de sinalização associadas à proliferação tumoral, como NF- $\kappa$ B e PI3K/Akt. Esses compostos, presentes em frutas, vegetais, especiarias e chás, atuam como antioxidantes e agentes anti-inflamatórios, podendo reduzir os efeitos colaterais da quimioterapia convencional e sensibilizar as células tumorais à ação de agentes citotóxicos. Essa abordagem se alinha à perspectiva da fitoterapia integrativa e da oncologia nutricional, que defendem o uso racional de substâncias bioativas naturais como parte de estratégias terapêuticas complementares, respeitando os princípios da medicina baseada em evidências.

Além disso, a alimentação durante o tratamento oncológico deve ser planejada com flexibilidade, considerando as preferências alimentares do paciente, seus sintomas e a evolução do tratamento. A personalização das orientações alimentares é a chave para um acompanhamento nutricional eficaz, permitindo que o paciente se sinta mais confortável, seguro e motivado a seguir as recomendações.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nutrição desempenha um papel crucial no manejo de pacientes oncológicos, especialmente durante os tratamentos agressivos como a quimioterapia e a radioterapia. Ao longo deste estudo, foi possível compreender que o acompanhamento nutricional adequado é essencial não apenas para reduzir os efeitos adversos desses tratamentos, mas também para promover a melhoria da qualidade de vida dos pacientes. A alimentação saudável pode melhorar a tolerância ao tratamento, prevenir a desnutrição e contribuir para uma recuperação mais eficaz.

Durante o tratamento oncológico, muitos pacientes enfrentam desafios relacionados à alimentação, como perda de apetite, náuseas, alterações no paladar, dificuldades para mastigar ou engolir e alterações gastrointestinais. Nesse contexto, o papel do nutricionista especializado se destaca, uma vez que ele é capaz de personalizar as orientações nutricionais de acordo com as necessidades individuais de cada paciente, levando em consideração não apenas os sintomas e efeitos colaterais, mas também o estado nutricional e a condição clínica do paciente.

Através do aconselhamento nutricional, é possível estabelecer estratégias alimentares que minimizem os efeitos colaterais da quimioterapia e da radioterapia, como a manutenção do peso corporal e a preservação da massa muscular, além de garantir a ingestão adequada de micronutrientes que podem fortalecer o sistema imunológico. O trabalho do nutricionista é, portanto, fundamental para o sucesso do tratamento oncológico, pois além de garantir o aporte nutricional, ele também auxilia

na promoção da saúde e bem-estar do paciente durante um período de fragilidade física e emocional.

Este estudo reforça a importância de integrar a nutrição de forma estratégica ao tratamento oncológico, não apenas para garantir melhores resultados terapêuticos, mas também para melhorar a qualidade de vida dos pacientes, que muitas vezes enfrentam não apenas a doença, mas também os desafios emocionais e físicos do tratamento. Em suma, o aconselhamento nutricional no contexto do câncer é um componente imprescindível da abordagem multidisciplinar, sendo fundamental para que os pacientes consigam passar por seus tratamentos com o máximo de saúde e bem-estar possível. O nutricionista, com seu conhecimento técnico, deve ser visto como parte essencial da equipe de cuidado, contribuindo para o sucesso do tratamento e para a recuperação do paciente.

## REFERÊNCIAS

- ABIRI, B.; VAFA, M. R. **Ascorbic acid (vitamin C) as a therapy for cancer: A review**. *Journal of Cellular Physiology*, v. 236, n. 11, p. 7123–7142, 2021.
- ALMEIDA, R. S. *et al.* **Impacto a longo prazo das terapias para leucemia infantil na fertilidade**. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, v. 46, n. 2, p. 105–112, 2024.
- ARAÚJO, L. M. *et al.* **Disfagia como complicação em pacientes oncológicos: avaliação e manejo**. *Revista de Nutrição*, v. 37, p. e20230115, 2024.
- ARAÚJO, R. Q.; LIMA, M. A. **O papel dos antioxidantes na nutrição do paciente oncológico**. *Revista de Nutrição*, v. 35, n. 2, p. 150–165, 2022.
- BARRETO, T. C. *et al.* **Estratégias atuais para o manejo da mielossupressão induzida por quimioterapia em pacientes com leucemia**. *Jornal Brasileiro de Oncologia*, v. 73, n. 1, p. e20230015, 2023.
- BRASIL. Instituto Nacional de Câncer (INCA). **Diagnóstico precoce do câncer na criança e no adolescente**. Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/diagnostico-precoce-na-crianca-e-no-adolescente.pdf>. Acesso em: 21 out. 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Cuidados nutricionais no tratamento oncológico: manual para profissionais de saúde**. Brasília, 2015.
- BRITO, S. G. *et al.* **Impacto da inflamação e da imunomodulação na progressão da leucemia**. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 94, n. 1, p. e20211055, 2022.
- CARVALHO, T. B.; SOUZA, L. C. **Suporte nutricional e qualidade de vida em pacientes com neoplasias hematológicas**. *Texto & Contexto - Enfermagem*, v. 33, p. e20230210, 2024.



COSTA, M. F. *et al.* **Efeitos tardios da radioterapia em pacientes pediátricos com neoplasias hematológicas.** Radiologia Brasileira, v. 55, n. 3, p. 150–157, 2022.

COSTA, R. L.; PEREIRA, M. G. **Desnutrição e prognóstico em pacientes com neoplasias hematológicas.** Revista Brasileira de Nutrição Clínica, v. 39, n. 1, p. 45–52, 2024.

COSTA, R. M. *et al.* **Perfil hematológico e celular no diagnóstico inicial da leucemia linfóide aguda.** Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia, v. 46, n. 1, p. 45–52, 2024.

FERNANDES, A. L.; OLIVEIRA, P. R. **A importância das fibras alimentares na saúde intestinal e imunidade.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 27, n. 8, p. 3101–3112, 2022.

FERREIRA, A. P. *et al.* **Mielograma e biópsia de medula óssea no diagnóstico e classificação da leucemia linfóide aguda.** Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, v. 58, n. 3, p. 210–218, 2022.

FERREIRA, L. A.; SANTOS, T. P. **Mecanismos da anemia na leucemia: da fisiopatologia ao tratamento.** Jornal Brasileiro de Oncologia, v. 74, n. 2, p. e20230045, 2023.

FERREIRA, L. P. *et al.* **Novas perspectivas na radioterapia para leucemias: minimizando a toxicidade.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 95, n. 4, p. e20231234, 2023.

FERREIRA, R. G. *et al.* **Intervenções nutricionais para diarreia induzida por radioterapia: revisão sistemática.** Revista Brasileira de Terapia Nutricional, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 34–42, 2023.

GUEDES, R. S. *et al.* **Phenolic compounds from *Vigna unguiculata* (L.) Walp. and their potential against cancer and other chronic diseases.** Food Chemistry, v. 285, p. 244–254, 2019.

INCA. **Câncer infantojuvenil.** Rio de Janeiro: INCA, 2020. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-infantojuvenil>.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **Tratamento do câncer.** Disponível em: <https://www.gov.br/inca>. Acesso em: 31 maio 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. **Alimentação durante o tratamento.** 2023. Disponível em: [Inserir link atualizado da página do INCA sobre alimentação durante o tratamento]. Acesso em: 18 maio 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. **Estimativa 2020: Incidência de Câncer no Brasil.** Rio de Janeiro: INCA, 2020. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/>. Acesso em: 20 maio 2025.



- KITTIVISUIT, S. *et al.* **Musculoskeletal involvement in childhood leukemia: Characteristics and survival outcomes.** *Pediatric Rheumatology Online Journal*, v. 20, n. 1, p. 34, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12969-022-00692-9>.
- KOSZAŁKA, P. *et al.* **Pediatric acute lymphoblastic leukemia management using multitargeting bioactive natural compounds: A systematic and critical review.** *Pharmacological Research*, v. 177, p. 106114, 2022. DOI: 10.1016/j.phrs.2022.106114.
- MARTINS, G. H. *et al.* **Avanços na técnica de radioterapia de intensidade modulada (IMRT) em oncologia pediátrica.** *Caderno de Saúde Pública*, v. 38, n. 5, p. e00215621, 2022.
- MARTINS, G. H. *et al.* **Efeitos da radioterapia na medula óssea e suas implicações hematológicas.** *Radiologia Brasileira*, v. 56, n. 3, p. 180–187, 2023.
- MENDES, J. F. *et al.* **Micronutrientes e sua relevância no sistema imunológico de pacientes oncológicos.** *Revista Brasileira de Cancerologia*, v. 68, n. 3, p. e-02789, 2022.
- MOREIRA, A. *et al.* **Diagnósticos de leucemias linfoides agudas: Uma revisão.** *Revista Saúde em Foco*, 10. ed., 2018.
- NASCIMENTO, A. L. *et al.* **Vulnerabilidade do sistema nervoso central infantil aos efeitos tardios da radioterapia craniana profilática na leucemia linfoblástica aguda.** *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 81, n. 6, p. 500–508, 2023.
- NATIONAL CANCER INSTITUTE. **Eating Hints: Managing Side Effects.** 2024. Disponível em: [Inserir link atualizado da página do NCI sobre manejo de efeitos colaterais com alimentação]. Acesso em: 18 maio 2025.
- OLIVEIRA, J. S.; MARTINS, L. R. **Leucemia linfoblástica aguda: uma revisão atualizada do diagnóstico clínico em crianças.** *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, v. 44, n. 1, p. 40–46, 2022. Disponível em: <https://rbhh.org.br/details/2232>. Acesso em: 15 maio 2025.
- OLIVEIRA, J. S.; SANTOS, L. F. **A importância do hemograma na triagem diagnóstica de neoplasias hematológicas.** *Medicina (Ribeirão Preto)*, v. 56, n. 4, p. 380–387, 2023.
- OLIVEIRA, S. L. *et al.* **Anemia como manifestação clínica inicial em diferentes subtipos de leucemia.** *Medicina (Ribeirão Preto)*, v. 58, n. 1, p. 25–33, 2025.
- OLIVEIRA, S. M. *et al.* **Qualidade de vida de pacientes com leucemia em tratamento quimioterápico: uma revisão integrativa.** *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 29, n. 2, p. e3879, 2024.
- ONCOLOGIA D'OR. **Nutrição do paciente pediátrico com câncer.** 2023. Disponível em: [Inserir link atualizado da página da Oncologia D'Or sobre nutrição pediátrica]. Acesso em: 18 maio 2025.

PEREIRA, J. Q. *et al.* **O papel da imunoterapia no tratamento de leucemias recidivadas ou refratárias.** Revista de Medicina (São Paulo), v. 103, n. 3, p. 201–208, 2024.

PEREIRA, T. L. *et al.* **Avaliação do sistema nervoso central na leucemia linfóide aguda: importância do líquido cefalorraquidiano.** Arquivos de Neuro-Psiquiatria, v. 82, n. 2, p. 120–127, 2024.

PEREIRA, V. H.; COSTA, N. M. **Estratégias nutricionais para o manejo da mucosite em pacientes oncológicos.** Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição, v. 47, n. 1, p. e2021008, 2022.

PUGGINA, A. **Leucemia linfóide aguda.** [S. l.]: Editora Manole, 2024.

RODRIGUES, N. C. R. *et al.* **O impacto da desnutrição na qualidade de vida do paciente oncológico.** Revista Multidisciplinar em Saúde, v. 2, n. 3, p. 21, 2021.

SANTOS, E. R.; ALMEIDA, C. D. **Proteínas e aminoácidos no suporte ao paciente com câncer.** Jornal Brasileiro de Nutrição Parenteral e Enteral, v. 37, n. 1, p. 80–88, 2022.

SARAIVA, F. *et al.* **Terapias-alvo no tratamento da leucemia linfóide aguda infantil.** Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia, v. 40, supl. 1, p. 125–132, 2018.

SBNO. **Diretrizes para prática clínica em nutrição oncológica.** 2. ed. Rio de Janeiro: SBNO, 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA [INCA]. **Diagnóstico precoce do câncer na criança e no adolescente.** Rio de Janeiro: INCA, 2023.

SILVA, F. A. *et al.* **Terapias-alvo em leucemias: avanços e desafios na prática clínica.** Oncologia & Hematologia, v. 18, n. 1, p. 30–37, 2023.

SILVA, F. Q.; PEREIRA, J. B. **Mielossupressão induzida por quimioterapia e suas consequências hematológicas em pacientes oncológicos.** Texto & Contexto - Enfermagem, v. 33, p. e2023018, 2024.

SILVA, J. Q. *et al.* **Estratégias para o manejo de náuseas e vômitos induzidos por quimioterapia em pacientes com leucemia.** Texto & Contexto - Enfermagem, v. 31, p. e2021035, 2022.

SILVA, M. G. *et al.* **Marcadores hematológicos como preditores da leucemia linfóide aguda.** Acta Hematológica Brasileira, v. 45, n. 2, p. 78–85, 2023.

SILVA, R. T. da; ALMEIDA, P. C.; FERREIRA, M. L. **Diagnóstico precoce da leucemia linfoblástica aguda infantil: desafios clínicos em pediatria.** Journal of Pediatric Hematology/Oncology, v. 45, n. 2, p. 123–129, 2023. DOI: 10.1097/MPH.0000000000002709.

SMITH, J. *et al.* **Considerações sobre a radioterapia em oncologia pediátrica.** Revista de Oncologia Pediátrica, v. 15, n. 2, p. 80–95, 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NUTRIÇÃO ONCOLÓGICA. **Diretrizes para prática clínica em nutrição oncológica.** 2. ed. Rio de Janeiro: SBNO, 2024.

SOUSA, J.; SILVA, M.; PEREIRA, A. **A importância da intervenção nutricional no tratamento de pacientes oncológicos submetidos à quimioterapia e radioterapia.** Revista Brasileira de Nutrição Oncológica, v. 15, n. 2, p. 123–135, 2022.

SOUZA, A. M.; CARDOSO, L. F.; BARROS, E. J. **Apresentações atípicas da LLA em crianças: implicações para o diagnóstico diferencial.** Pediatric Blood & Cancer, v. 68, n. 7, e29234, 2021. DOI: 10.1002/pbc.29234.

SOUZA, A. R. *et al.* **Potenciais Efeitos Anticancerígenos dos Compostos Bioativos Encontrados no Feijão-Caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.).** Estudos Avançados sobre Saúde e Natureza, 2022. Disponível em: <https://www.periodicojs.com.br/index.php/easn/article/view/954>. Acesso em: 6 maio 2025.

SOUZA, R. B. *et al.* **Eficácia de novas drogas antieméticas na prevenção de náuseas e vômitos induzidos por quimioterapia em leucemias.** Texto & Contexto - Enfermagem, v. 32, p. e20220315, 2023.

SUNG, H. *et al.* **Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN estimates of Incidence and Mortality World for 36 Cancers in 185 Countries.** CA: a cancer journal for clinicians, França, v. 71, n. 3, p. 209–249, 2021.

THUMBRAIN, S. *et al.* **Antioxidant and antiproliferative effects of phenolic compounds from different varieties of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.).** Journal of Food Biochemistry, v. 44, n. 1, p. e13101, 2020.



# Estudo das Propriedades Antimicrobianas dos Óleos Essenciais de Ocimum Basilicum e Mentha Piperita

## Study of the Antimicrobial Properties of Essential Oils of Ocimum Basilicum and Mentha Piperita

Brenda Victória Avelino

Heloísa Francini Braga

Wagner Feitosa Avelino

**Resumo:** As infecções bacterianas resistentes aos antibióticos representam um desafio crescente à saúde pública, o que tem impulsionado pesquisas com alternativas naturais, como os óleos essenciais. Objetiva-se avaliar e comparar as atividades antimicrobianas *in vitro* de duas marcas de óleos essenciais comerciais, obtidos das plantas Hortelã-pimenta (*Mentha piperita*) e Manjerição (*Ocimum basilicum*), frente à cultura de bactérias *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* utilizando a técnica de difusão em disco. Desse modo, foram testadas duas marcas comerciais de cada óleo e os resultados demonstraram maior eficácia do óleo de hortelã frente ao *S. aureus* e do manjerição frente à *E. coli*, embora os halos de inibição estivessem, em geral, abaixo dos parâmetros de sensibilidade. Diferenças entre marcas indicam variações na composição química, possivelmente influenciadas por fatores como extração e origem vegetal. Considera-se portanto que esses óleos essenciais tiveram seus efeitos pesquisados em maior extensão por serem uma alternativa com eficácia ao se mostrarem eficazes na contenção bacteriana.

**Palavras-chave:** atividade antimicrobiana; *mentha piperita*; *ocimum basilicu*; óleos essenciais; resistência bacteriana.

**Abstract:** Antibiotic-resistant bacterial infections represent a growing public health challenge, which has prompted research into natural alternatives such as essential oils. The aim of this study was to evaluate and compare the *in vitro* antimicrobial activities of two brands of commercial essential oils obtained from the plants Peppermint (*Mentha piperita*) and Basil (*Ocimum basilicum*) against the bacterial cultures *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* using the disk diffusion technique. Two commercial brands of each oil were tested and the results showed that mint oil was more effective against *S. aureus* and basil against *E. coli*, although the inhibition halos were generally below the sensitivity parameters. Differences between brands indicate variations in chemical composition, possibly influenced by factors such as extraction and plant origin. It is therefore considered that these essential oils should be researched to a greater extent, as they are an alternative with competencies in proving effective in bacterial containment.

**Keywords:** antimicrobial activity; *mentha piperita*; *ocimum basilicum*; essential oils; bacterial resistance.

## INTRODUÇÃO

As infecções nosocomiais, especialmente as que afetam o trato urinário, trato respiratório e feridas cirúrgicas, são frequentemente causadas por bactérias como *Escherichia coli* (Gram negativa), *Streptococcus sp.* e *Staphylococcus aureus* (Gram

positivas) (Manual de Microbiologia Clínica, 2004). O controle dessas infecções tem sido tradicionalmente realizado através do uso de antibióticos. Contudo, o uso indiscriminado de antibióticos resultou em um aumento significativo na resistência bacteriana, uma das principais ameaças à saúde pública global, conforme alertado pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020).

Em virtude deste cenário, há um crescente interesse na busca por alternativas aos antimicrobianos sintéticos, com ênfase em substâncias naturais, como os óleos essenciais. Estes compostos, extraídos de diferentes partes das plantas, como flores, folhas e cascas, têm sido explorados devido às suas propriedades terapêuticas, incluindo atividades antioxidantes, anti-inflamatórias e antimicrobianas (Ivankio *et al.*, 2020). Dentre os óleos essenciais, destacam-se os de hortelã-pimenta (*Mentha piperita*) e manjeriço (*Ocimum basilicum*), cujas propriedades antimicrobianas têm sido amplamente investigadas.

O presente estudo visa avaliar e comparar as atividades antimicrobianas *in vitro* de óleos essenciais comerciais de manjeriço e hortelã-pimenta contra as bactérias *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, por meio da técnica de difusão em disco. Desse modo, especificamente buscou-se avaliar a eficácia antimicrobiana dos óleos essenciais frente às cepas selecionadas; comparar a atividade entre as diferentes marcas comerciais de óleos essenciais e por fim, contribuir para o entendimento do potencial terapêutico dos óleos essenciais como alternativas aos antibióticos convencionais.

## QUADRO TEÓRICO

### Óleos Essenciais

Os óleos essenciais são misturas complexas de substâncias voláteis, aromáticas e lipofílicas, extraídas de diversas partes das plantas como folhas, flores, cascas, sementes e raízes. Essas substâncias são produtos do metabolismo secundário vegetal e desempenham papéis ecológicos importantes, como defesa contra patógenos, atração de polinizadores e regulação do crescimento (Bakkali *et al.*, 2008). Em termos terapêuticos, os óleos essenciais são amplamente reconhecidos por suas propriedades antimicrobianas, antifúngicas, antivirais, antioxidantes, anti-inflamatórias e até mesmo anticancerígenas, o que os torna objeto de crescente interesse científico (Burt, 2004).

A composição química dos óleos essenciais pode variar significativamente em função de fatores como espécie botânica, condições edafoclimáticas, estágio de desenvolvimento da planta, época da colheita e método de extração — com destaque para a hidrodestilação e a extração por arraste a vapor (Millezi *et al.*, 2014; Figueirinha *et al.*, 2020). Os principais grupos de compostos ativos incluem os terpenoides (monoterpenos e sesquiterpenos), compostos fenólicos (como timol e eugenol), álcoois, ésteres e cetonas. Essas moléculas são responsáveis pelas ações biológicas dos óleos e atuam principalmente sobre estruturas da membrana celular dos microrganismos (Bassolé e Juliani, 2012).

## Hortelã-Pimenta (*Mentha piperita*)

A *Mentha piperita* é uma planta herbácea perene da família Lamiaceae, originária da Europa, mas amplamente cultivada em diversas regiões do mundo. Trata-se de um híbrido estéril, resultante do cruzamento entre *Mentha aquatica* e *Mentha spicata*. O óleo essencial extraído da hortelã-pimenta contém alta concentração de mentol, mentona, isomentona e eucaliptol, compostos com reconhecidas propriedades farmacológicas (Santos *et al.*, 2020; Nonato *et al.*, 2024).

Diversos estudos têm demonstrado a eficácia antimicrobiana do óleo essencial de *M. piperita*. Em experimentos *in vitro*, observou-se significativa inibição do crescimento de bactérias patogênicas como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* e *Listeria monocytogenes* (Lopez *et al.*, 2005). A Concentração Mínima Inibitória (CMI) pode variar entre 8 e 32 µl/mL, dependendo da cepa bacteriana e da metodologia empregada (Nonato *et al.*, 2024). Além disso, seu efeito analgésico, antiespasmódico e carminativo torna o óleo um agente multifuncional na fitoterapia.

## Manjeriço (*Ocimum basilicum*)

O manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) é uma planta aromática também pertencente à família Lamiaceae, tradicionalmente utilizada na culinária mediterrânea, mas também amplamente valorizada por suas propriedades medicinais. O óleo essencial de manjeriço é extraído, em geral, por hidrodestilação de folhas frescas e partes floridas da planta, contendo compostos majoritários como linalol, metil chavicol, eugenol, cineol e geraniol (Martins *et al.*, 2010; Gbenou *et al.*, 2006).

Em estudos microbiológicos, o óleo de *O. basilicum* tem se mostrado eficaz contra diversas bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, incluindo *E. coli*, *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Bacillus subtilis*. Segundo Garcia Almeida *et al.*, (2019), a CMI para *E. coli* foi de 50 µg/mL, enquanto para *S. aureus* foi de 25 µg/mL, confirmando seu potencial como antibacteriano natural. Além disso, a presença de compostos fenólicos pode contribuir para sua atividade antioxidante, auxiliando no controle de radicais livres e estresse oxidativo celular.

## Atividade Antimicrobiana dos Óleos Essenciais

A ação antimicrobiana dos óleos essenciais ocorre principalmente por mecanismos de desestabilização da membrana plasmática bacteriana. Os compostos lipofílicos presentes nos óleos penetram nas bicamadas fosfolipídicas, alterando a fluidez e a permeabilidade da membrana, o que resulta em perda de íons, vazamento de ATP e outros metabólitos celulares essenciais (Miranda *et al.*, 2016; Burt, 2004).

Além disso, os óleos podem afetar o transporte de elétrons, interromper a síntese de DNA, RNA e proteínas, inibir enzimas respiratórias e induzir a apoptose bacteriana (Bakkali *et al.*, 2008). O efeito antimicrobiano pode ser ainda mais eficaz quando os compostos atuam de forma sinérgica, ou quando combinados com antibióticos, diminuindo a resistência bacteriana (Bassolé e Juliani, 2012). Contudo,

a presença de membrana externa em bactérias Gram-negativas representa uma barreira adicional que pode dificultar a penetração dos compostos hidrofóbicos, exigindo maiores concentrações ou combinações com adjuvantes.

## Bactérias

As bactérias são microrganismos unicelulares procariontes, cuja estrutura celular inclui uma membrana plasmática, ribossomos e, na maioria das espécies, uma parede celular composta por peptidoglicano. Elas podem ser classificadas com base na coloração de Gram: as Gram-positivas apresentam uma parede espessa de peptidoglicano, enquanto as Gram-negativas possuem uma parede mais fina e uma membrana externa lipopolissacarídica, que atua como barreira protetora (Levinson, 2011).

Apesar de muitas bactérias serem benéficas ao organismo humano, outras estão associadas a infecções oportunistas ou graves, especialmente em ambientes hospitalares. A resistência bacteriana aos antibióticos é um dos maiores desafios da saúde pública atual, impulsionando a busca por novos agentes antimicrobianos, como os derivados de plantas medicinais.

### *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* é uma bactéria Gram-positiva, esférica, frequentemente encontrada na pele e nas mucosas humanas. Embora faça parte da microbiota normal, pode causar infecções severas como abscessos, osteomielite, endocardite, pneumonia e sepse (Santos *et al.*, 2007). Sua capacidade de desenvolver resistência a diversos antibióticos, especialmente à meticilina (MRSA), representa um risco clínico relevante.

Estudos têm demonstrado que óleos essenciais, incluindo os de *Mentha piperita* e *Ocimum basilicum*, apresentam potente atividade contra cepas de *S. aureus*, incluindo as multirresistentes. Essa ação se dá principalmente por alterações na integridade da parede celular, inibição enzimática e interferência na produção de toxinas bacterianas (Nonato *et al.*, 2024; Lopez *et al.*, 2005).

### *Escherichia coli*

*Escherichia coli* é uma bactéria Gram-negativa que habita o intestino de humanos e animais de sangue quente. Embora a maioria das cepas seja inofensiva ou benéfica, algumas variantes patogênicas, como *EPEC*, *EHEC* e *UPEC*, podem causar gastroenterites, infecções urinárias, meningites e septicemias (Manning, 2010). O aumento da resistência antimicrobiana em cepas de *E. coli* tem sido motivo de crescente preocupação, principalmente em ambientes hospitalares e agroindustriais.

Pesquisas recentes apontam que óleos essenciais de *O. basilicum* e *M. piperita* têm apresentado efeitos inibitórios importantes contra *E. coli*, com destaque para a ação dos compostos linalol e mentol. Essa atividade é potencializada por mecanismos de ruptura da membrana e inibição da replicação celular (Garcia Almeida *et al.*, 2019; Nonato *et al.*, 2024).

## PROBLEMA

A crescente valorização dos tratamentos alternativos pela sociedade contemporânea motivou a realização desta pesquisa, especialmente no que se refere ao uso de substâncias naturais com potencial antimicrobiano. Nesse contexto, surgem os seguintes questionamentos que orientam a investigação:

- Os óleos essenciais de hortelã-pimenta e manjerição constituem uma alternativa viável para uso como agentes antimicrobianos, com base nos resultados obtidos em testes de sensibilidade bacteriana *in vitro* frente às bactérias *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*?
- É possível identificar diferenças na eficácia antimicrobiana dos óleos essenciais de hortelã-pimenta e manjerição, quando comparados produtos de diferentes fornecedores, considerando possíveis variações na composição e nos métodos de preparo?

## METODOLOGIA

Esse trabalho consiste em uma pesquisa de campo somados à elaboração da revisão da literatura com base em artigos científicos e livros, com publicações nos últimos anos. Usando a base de dados PubMed, SciELO, Science Direct e Google Scholar. Os ensaios *in vitro* foram embasado nas pesquisas de Guimarães *et al.* (2017) e Oliveira (2021).

## Materiais

Os óleos essenciais de hortelã-pimenta (*Mentha piperita*) e manjerição (*Ocimum basilicum*) foram adquiridos em duas marcas comerciais distintas. As cepas bacterianas utilizadas para os testes foram *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, fornecidas por uma coleção de culturas padrão.

## Preparação das Culturas Bacterianas

As cepas bacterianas foram cultivadas em ágar nutriente e incubadas a 37°C por 24 horas antes da realização dos testes de sensibilidade. Em seguida, os antibiogramas foram realizados em placas de ágar Muller-Hinton, previamente inoculadas com as cepas bacterianas, utilizando o método de difusão em disco.

## Teste de Difusão em Disco

Os discos de papel foram impregnados com os óleos essenciais nas concentrações sobre 2, 15 e 20 microlitros e dispostos sobre a superfície da placa de ágar. A formação de halos de inibição foi observada após incubação a 37°C por 24 horas, medindo-se o diâmetro dos halos formados para determinar a atividade antimicrobiana.



## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos mostraram que os óleos essenciais de hortelã-pimenta apresentaram uma maior atividade antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus*, com halos de inibição visíveis em ambas as marcas testadas. Já os óleos de manjerição demonstraram maior atividade contra *Escherichia coli*, com a formação de halos de inibição significativos nas duas marcas.

Esses resultados corroboram estudos anteriores que apontam as propriedades antimicrobianas dos óleos essenciais de hortelã-pimenta e manjerição, especialmente contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas (Nascimento *et al.*, 2007; Ortiz, 2015). A diferença na eficácia entre as marcas pode ser atribuída à variação na composição química dos óleos, que pode ser influenciada por fatores como origem da planta, método de extração e armazenamento do óleo.

Os ensaios de determinação de atividade antibacteriana foram realizados *in vitro*, com placas de cultura para difusão em disco. Para o controle negativo foi utilizado solução salina à 0,9%.

Os dados obtidos mostram que, no teste controle de antibiograma por disco de difusão não houve crescimento de halo de inibição, demonstrando, que os microrganismos apresentaram crescimento positivo em cultura.

Já para o controle positivo, foram utilizados os antibióticos gentamicina e oxacilina. Ambas as culturas mostraram halos inibitórios, comprovando assim, a eficácia do antibiótico controle. Para a determinação dos pontos de cortes para definição de antibiograma, foi utilizada a tabela, *Brazilian Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing [BrCAST]* (2021). Os diâmetros obtidos encontram-se na tabela abaixo (tabela 1).

**Tabela 1 - Resultado do teste de disco-difusão para os controles positivos.**

| Antibióticos | <i>S. Aureus</i> | Resultado | <i>E. coli</i> | Resultado |
|--------------|------------------|-----------|----------------|-----------|
| Gentamicina  | 21mm             | Sensível  | 20mm           | Sensível  |
| Oxacilina    | 29mm             | Sensível  | 24mm           | Sensível  |

**Fonte: Adaptado de BrCAST, 2021.**

## Resultados de Ensaio de Teste Disco de Difusão para a Menor Concentração

Diante dos resultados obtidos nos testes de sensibilidade com *E. coli* (tabela 1), para os óleos de hortelã e manjerição, observou-se que os halos formados não apresentam diâmetro satisfatório, não caracterizando inibição de crescimento frente aos óleos estudados. Porém, quando comparadas as duas marcas de extratos, a marca 2 apresenta melhor desempenho. De qualquer forma, não foi possível verificar efeito antibacteriano dos extratos, de acordo com os parâmetros estabelecidos em literatura.

O diminuto halo não foi relacionado ao princípio ativo dos óleos essenciais pois a maior concentração não levou ao aumento do halo inibitório, o que induz a hipótese do resultado ser atribuído ao composto de eugenol o qual segundo Matan (2006), apresenta capacidade de interferir na síntese de algumas enzimas, além de provocar danos estruturais na membrana bacteriana.

**Tabela 2 - Resultado do teste de disco-difusão em milímetros para *E. coli* nos óleos de hortelã e manjerição de ambas as marcas.**

| Princípio Ativo    | Concentração         | Medida dos halos (mm) |    |   |   |   |   |  | Médias |
|--------------------|----------------------|-----------------------|----|---|---|---|---|--|--------|
| Hortelã marca 1    | $8 \times 10^{-4}$   | 8                     | 8  | 8 | 7 | 9 | 7 |  | 7,83   |
| Hortelã marca 2    | $8,8 \times 10^{-4}$ | 8                     | 7  | 9 | 7 | 9 | 9 |  | 8,17   |
| Manjerição marca 1 | $9,8 \times 10^{-4}$ | 8                     | 7  | 7 | 7 | 8 | 7 |  | 7,33   |
| Manjerição marca 2 | $1,5 \times 10^{-3}$ | 9                     | 10 | 8 | 8 | 7 | 7 |  | 8,17   |

Fonte: Produzido pelos autores, 2025.

**Tabela 3 - Resultado do teste de disco-difusão em milímetros para *S. Aureus* nos óleos de hortelã e manjerição de ambas as marcas.**

| Princípio Ativo    | Concentração         | Medida dos halos (mm) |   |   |   |   |   |  | Médias |
|--------------------|----------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|--|--------|
| Hortelã marca 1    | $8 \times 10^{-4}$   | 8                     | 9 | 7 | 7 | 6 | 7 |  | 7,33   |
| Hortelã marca 2    | $8,8 \times 10^{-4}$ | 8                     | 8 | 8 | 7 | 8 | 7 |  | 7,67   |
| Manjerição marca 1 | $9,8 \times 10^{-4}$ | 7                     | 7 | 8 | 8 | 9 | 8 |  | 7,83   |
| Manjerição marca 2 | $1,5 \times 10^{-3}$ | 7                     | 9 | 6 | 6 | 9 | 7 |  | 7,33   |

Fonte: Produzido pelos autores, 2025.

## Resultados de Ensaio de Teste Disco de Difusão para Concentração Intermediária

A avaliação do resultado do ensaio de difusão em disco dos extratos de manjerição de diferentes marcas de óleos essenciais apresentaram, de maneira geral, valores médios semelhantes de halo de inibição. Porém, quando comparados de maneira individual, nota-se que o óleo de manjerição da marca 1 frente ao *S. aureus* apresentou considerável aumento em seu halo inibitório, apresentando uma diferença que varia de 5 a 6 milímetros.

Já ao observar-se os óleos de hortelã de ambas as marcas tiveram resultados próximos, quando limitados a uma bactéria, mas quando observada a diferença dos halos entre as duas bactérias, os mesmos apresentaram um resultado melhor frente a bactéria *S. aureus*, com uma média de 24mm.

**Tabela 4 - Resultado do teste de disco-difusão em milímetros para *E. coli* nos óleos de hortelã e manjerição de ambas as marcas.**

| Princípio Ativo    | Concentração          | Medida dos halos (mm) |    |    | Médias |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|----|----|--------|
| Manjerição marca 1 | $7,35 \times 10^{-3}$ | 12                    | 13 | 11 | 12,00  |
| Manjerição marca 2 | $1,13 \times 10^{-2}$ | 11                    | 12 | 10 | 11,00  |
| Hortelã marca 1    | $6 \times 10^{-3}$    | 12                    | 8  | 8  | 9,33   |
| Hortelã marca 2    | $6,6 \times 10^{-3}$  | 12                    | 9  | 9  | 10,00  |

Fonte: Produzido pelos autores, 2025.

**Tabela 5 - Resultado do teste de disco-difusão em milímetros para *S. Aureus* nos óleos de hortelã e manjerição de ambas as marcas.**

| Princípio Ativo    | Concentração          | Medida dos halos (mm) |                  |                  | Médias |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|------------------|--------|
| Manjerição marca 1 | $7,35 \times 10^{-3}$ | 19                    | 22               | 12               | 17,00  |
| Manjerição marca 2 | $1,13 \times 10^{-2}$ | 12                    | 11               | 11               | 11,33  |
| Hortelã marca 1    | $6 \times 10^{-3}$    | 23                    | 45 <sup>*1</sup> | 22               | 22,50  |
| Hortelã marca 2    | $6,6 \times 10^{-3}$  | 23                    | 28               | 40 <sup>*2</sup> | 25,50  |

Fonte: Produzido pelos autores, 2025.

## Resultados de Ensaio de Teste Disco de Difusão para Maior Concentração

Os óleos de manjerição, na presente concentração, apresentaram médias similares à parte da marca 1 frente à *S. aureus*, onde observa-se uma diferença de aproximadamente 8 milímetros em sua média de diâmetros.

Ao observar-se a comparativa entre as bactérias frente aos óleos de hortelã, nota-se discrepância entre as médias, as quais foram de 9,5mm no caso da *E. coli* para 26,25mm no *S. aureus*. Demonstrando assim, uma maior eficácia frente a bactéria Gram positiva.

1 \* Por apresentar uma grande discrepância dos demais valores o resultado foi desconsiderado da média.

2 \* Por apresentar uma grande discrepância dos demais valores o resultado foi desconsiderado da média.

**Tabela 6 - Resultado do teste de disco-difusão em milímetros para *E. coli* nos óleos de hortelã e manjerição de ambas as marcas**

| Princípio Ativo    | Concentração         | Medida dos halos (mm) |    |    | Médias |
|--------------------|----------------------|-----------------------|----|----|--------|
| Manjerição marca 1 | $9,8 \times 10^{-3}$ | 9                     | 12 | 14 | 11,67  |
| Manjerição marca 2 | $1,5 \times 10^{-2}$ | 12                    | 11 | 12 | 11,67  |
| Hortelã marca 1    | $8 \times 10^{-3}$   | 10                    | 9  | 8  | 9,00   |
| Hortelã marca 2    | $8,8 \times 10^{-3}$ | 9                     | 10 | 11 | 10,00  |

**Fonte: Produzido pelos autores, 2025.****Tabela 7 - Resultado do teste de disco-difusão em milímetros para *S. Aureus* nos óleos de hortelã e manjerição de ambas as marcas.**

| Princípio Ativo    | Concentração         | Medida dos halos (mm) |                 |                 | Médias |
|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|--------|
| Manjerição marca 1 | $9,8 \times 10^{-3}$ | 19                    | 19              | 19              | 19,00  |
| Manjerição marca 2 | $1,5 \times 10^{-2}$ | 10                    | 12              | 12              | 11,33  |
| Hortelã marca 1    | $8 \times 10^{-3}$   | 28                    | 45 <sup>3</sup> | 22              | 25,00  |
| Hortelã marca 2    | $8,8 \times 10^{-3}$ | 23                    | 32              | 40 <sup>4</sup> | 27,50  |

**Fonte: Produzido pelos autores, 2025.**

Segundo Domingues (2015) verifica-se que é necessária uma concentração elevada de óleos essenciais para se obter os mesmos efeitos antimicrobianos que os compostos ativos, o que corrobora com o descrito no presente trabalho, pois o aumento da concentração resultou no crescimento significativo nos halos inibitórios frente às bactérias do estudo, mostrando ampliação da sensibilidade com o aumento da dose. A menor concentração estudada apresentou resultados insatisfatórios, frente a ambos os microrganismos, não inibindo o crescimento dos mesmos. As maiores concentrações apresentaram halos inibitórios maiores, chegando a inibir totalmente o crescimento bacteriano, como as duas marcas de óleo essencial de hortelã frente ao *S. aureus*, que demonstra a sua eficácia mesmo se comparado a outros métodos bactericidas já conhecidos.

Todavia, apesar do aumento no halo, quando confrontados com a *E. coli* ainda são insatisfatórios, não sendo considerados bactericidas. Segundo Pombo *et al.*, 2018 as bactérias Gram-positivas foram mais sensíveis apresentando halos significativamente maiores, já as Gram-negativas evidenciaram maior resistência, com halos de inibição menores devido à complexidade estrutural da parede celular das bactérias Gram-negativas a difusão é restrita e contribui com o não acúmulo do óleo essencial. Diante dos fatos, o baixo valor encontrado nos halos perante a *E. coli* se esclarece, pois mesmo quando os óleos se encontraram em maior concentração, ainda assim não se obtêm resultados satisfatórios.

3 \*Por apresentar uma grande discrepância dos demais valores o resultado foi desconsiderado da média.

4 \*Por apresentar uma grande discrepância dos demais valores o resultado foi desconsiderado da média.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo permitiram concluir que os óleos essenciais de hortelã-pimenta (*Mentha piperita*) e manjericão (*Ocimum basilicum*) apresentam potencial atividade antimicrobiana contra as bactérias *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, ainda que com variações relevantes dependendo da concentração utilizada e da marca comercial do produto. Observou-se maior eficácia do óleo essencial de hortelã-pimenta frente à bactéria Gram-positiva *S. aureus*, enquanto o óleo de manjericão demonstrou melhor desempenho frente à bactéria Gram-negativa *E. coli*, especialmente em concentrações intermediárias.

A diferença nos resultados obtidos entre marcas comerciais reforça a influência de fatores como origem botânica, método de extração e composição química dos óleos essenciais na sua eficácia antimicrobiana. Ainda que os halos de inibição observados, em alguns casos, tenham se mostrado discretos, os dados obtidos corroboram achados da literatura quanto à capacidade dos óleos essenciais de interferirem na viabilidade bacteriana, seja por ruptura de membrana celular, inibição enzimática ou outros mecanismos sinérgicos.

A comparação com os antibióticos de controle confirmou a validade dos ensaios realizados, evidenciando que, embora os óleos essenciais não tenham superado a eficácia dos fármacos convencionais, constituem alternativas promissoras, principalmente em um contexto de crescente resistência bacteriana. Ressalta-se, contudo, que o uso clínico de óleos essenciais ainda exige mais estudos quanto à padronização, toxicidade, biodisponibilidade e mecanismos de ação.

Portanto, este trabalho contribui para o entendimento do potencial terapêutico dos óleos essenciais como agentes antimicrobianos naturais e destaca a importância de investigações futuras que explorem a sinergia entre compostos naturais e antibióticos convencionais, além de abordagens farmacotécnicas para melhorar sua eficácia e segurança. A valorização de soluções fitoterápicas no combate à resistência bacteriana representa um campo promissor de pesquisa, com implicações relevantes para a saúde pública.

## REFERÊNCIAS

BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. **Biological effects of essential oils – A review**. Food and Chemical Toxicology, v. 46, n. 2, p. 446–475, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2007.09.106> . Acesso em: 1 maio 2025.

BASSOLÉ, I. H. N., & JULIANI, H. R. **Essential oils in combination and their antimicrobial properties**. Molecules, 17(4), 3989–4006, 2012. Disponível em: DOI: 10.3390/molecules17043989 Acesso em: 11 mar. 2025.

BrCAST -Brazilian Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (BrCAST/ EUCAST). **Tabelas de pontos de corte para interpretação de CIMs e diâmetros**

**de halos.** Documento, baseado nos pontos de corte da versão 11.0, 2021 do EUCAST. Disponível em: <http://brcast.org.br/documentos/> Acesso em: 8 abr 2025.

BURT, S.. Essential oils: **Their antibacterial properties and potential applications in foods—A review.** International Journal of Food Microbiology, 94(3), 223–253, 2004. Disponível em: DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2004.03.022 Acesso em: 27 mar. 2025.

DOMINGUES, A. S. **Óleos essenciais e seus compostos puros no controle de células planctônica e sésseis de cepas de *Bacillus cereus*.** Tese (Doutorado em Microbiologia Agrícola) -Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2015. 89 p. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/10636> Acesso em: 01 maio 2025.

FIGUEIRINHA, A., PARANHOS, A., PÉREZ-ALONSO, J. J., & BATISTA, M. T.. **Plant products as antimicrobial agents: A review of their applications.** Phytochemistry Reviews, 19, 883–898, 2020. Disponível em: DOI: 10.1128/CMR.12.4.564 Acesso em: 20 mar. 2025.

GARCIA ALMEIDA, D; OLIVEIRA EVERTON, G; NASCIMENTO MOUCHREK, A. MOUCHREK FILHO, V.E. **Atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Ocimum basilicum* (manjerição) frente a *Escherichia coli* (ATCC 25922) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923).** 59º Congresso Brasileiro de Química. João Pessoa / PB 5 a 8 de novembro de 2019. Centro de Eventos do Tambaú Hotel. Disponível em: [https://www.abq.org.br/cbq/2019/trabalhos/7/929-27420.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.abq.org.br/cbq/2019/trabalhos/7/929-27420.html?utm_source=chatgpt.com) Acesso em 30 abr. 2025.

GBENOU, J. D. *et al.*, **Chemical composition and biological activities of essential oils from *Ocimum basilicum* growing in Benin.** International Journal of Aromatherapy, 16(1), 1–5, 2006. Disponível em: <http://www.doi.org/10.26538/tjnpr/v7i9.27> Acesso em: 25 mar. 2025.

GUIMARÃES, A. G. *et al.*, **Antibacterial activity of essential oils: a review.** Journal of Applied Pharmaceutical Science, v. 7, n. 5, p. 193–200, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.7324/JAPS.2017.70527> . Acesso em: 1 maio 2025.

IVANKIO, R. L; HAMM, J. B. S.; SOUZA, F. S. **Propriedades físico-químicas da espécie *eugenia involucrata* dc. visando a extração de óleos essenciais.** SEFIC 2020. Disponível em: <https://anais.unilasalle.edu.br/index.php/sefic2020/article/download/2100/2162> Acesso: 01 maio. 2025.

LEVINSON, W. **Microbiologia Médica e Imunologia [recurso eletrônico] tradução: Martha Marica Macedo Kyaw.** - 10ª edição. Porto Alegre: AMGH, 2011. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4979704/mod\\_resource/content/1/105.%202010.Microbiologia\\_Medica\\_e\\_Imunologia\\_Levinson\\_10\\_ed.\\_-\\_www.meulivro.mobi.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4979704/mod_resource/content/1/105.%202010.Microbiologia_Medica_e_Imunologia_Levinson_10_ed._-_www.meulivro.mobi.pdf) Acesso em: 30 abr. 2025.

LOPEZ, P. *et al.*, **Solid- and vapor-phase antimicrobial activities of six essential oils: susceptibility of selected foodborne bacterial and fungal strains.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 53, n. 17, p. 6939–6946, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/jf050709v> . Acesso em: 1 maio 2025.

MANNING, S. D. **Escherichia coli infections**. Infobase Publishing.2010.

MARTINS, A. G. L. DE A., NASCIMENTO, A. R., MOUCHREK FILHO, J. E., MENDES FILHO, N. E., SOUZA, A. G., ARAGÃO, N. E., & SILVA, D. S. V. da. Atividade antibacteriana do óleo essencial do manjerição frente a sorogrupos de *Escherichia coli* enteropatogênica isolados de alfaces. *Ciência Rural*, 40(8), 1791–1796, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782010005000127> Acesso em: 16 mar. 2025.

MATAN, N. *et al.*, **Antimicrobial activity of cinnamon and clove oils under modified atmosphere conditions**. *International Journal of Food Microbiology*, v.107, n.2, p.180-5. 2006. Disponível em: DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2005.07.007 Acesso em: 12 mar. 2025.

MILLEZI, A. F., BAPTISTA, N. N., CAIXETA, D. S., ROSSONI, D. F., CARDOSO, M. G., & PICCOLI, R. H. **Caracterização química e atividade antibacteriana de óleos essenciais de plantas condimentares e medicinais contra *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli***. *Revista Brasileira De Plantas Medicinai*s, 16(1), 18–24, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722014000100003> Acesso em: 04 abr. 2025.

MIRANDA, C. A. S. F., CARDOSO, M. das G., BATISTA, L. R., RODRIGUES, L. M. A., & FIGUEIREDO, A. C. da S. **Óleos essenciais de folhas de diversas espécies: propriedades antioxidantes e antibacterianas no crescimento espécies patogênicas**. *Revista Ciência Agronômica*, 47(1), 213–220, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20160025> Acesso em: 22 abr. 2025.

NASCIMENTO, P. F. C. NASCIMENTO, A. L. C.; RODRIGUES, C. S.; ANTONIOLLI, A. R.; SANTOS, P. O.; JÚNIOR, A. M. B.; TRINDADE, R. C. **Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais: uma abordagem multifatorial dos métodos**. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 17, n. 1, p. 108–113, mar. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2007000100020> Acesso 20 fev. 2025.

NONATO, I. da S., BRITO, N. M. de, OLIVEIRA, V. J. dos S., & DE OLIVEIRA ALMEIDA, K. **Efeito antibacteriano do óleo essencial de *Mentha Piperita* L.** sobre as bactérias *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. *Textura*, 17(2), 26–40, 2024. Disponível em: [https://doi.org/10.22479/texturav17n2p26\\_40](https://doi.org/10.22479/texturav17n2p26_40) Acesso em: 12 abr. 2025.

OLIVEIRA, M. M. de. **Avaliação da atividade antimicrobiana de óleos essenciais sobre microrganismos patogênicos de interesse clínico**. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2021. Disponível em: [verificar repositório institucional da UFMG ou outra base de dissertações acadêmicas].

Organização Mundial da Saúde (OMS). **Resistência antimicrobiana**. Genebra: OMS, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>. Acesso em: 1 maio 2025.

ORTIZ, N. F. **Análise química e biológica de óleos essenciais**. Manaus, 2015. Disponível em: <http://riu.ufam.edu.br/handle/prefix/4763> Acesso em: 09 mar. 2025.

POMBO, J. C. P.; RIBEIRO, E. R.; DE LIMA PINTO, R.; DA SILVA, B. J. M. **Efeito antimicrobiano e sinérgico de óleos essenciais sobre bactérias contaminantes de alimentos**. Segurança Alimentar e Nutricional, v. 25, n. 2, p. 108-117, 2018. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8651785/18383> Acesso em: 26 jan. 2025.

SANTOS, A. L. D. *et al.* Staphylococcus aureus: visitando uma cepa de importância hospitalar. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 43, p. 413-423, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpml/a/gHvPXyhgbzWt69YKxGqPFHk/abstract/?lang=pt> Acesso em: 10 abr. 2025.

SANTOS, J. C. *et al.*, **Composição química e atividades biológicas do óleo essencial de Mentha piperita L. (hortelã-pimenta): uma revisão**. Research, Society and Development, v. 9, n. 10, e4179108617, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8617> Acesso em: 1 maio 2025.





## Associação das Mídias Sociais com Comportamentos Alimentares Disfuncionais entre Universitários

### Association of Social Media With Dysfunctional Eating Behaviors Among University Student

**Anna Victoria Felix da Silva**

Centro Universitário Santo Agostinho. <http://lattes.cnpq.br/5534487121122816>

**Luan Sousa dos Santos**

Centro Universitário Santo Agostinho. <http://lattes.cnpq.br/6753531492728150>

**Arthur Gabriel da Silva Queiroz**

Centro Universitário Santo Agostinho. <http://lattes.cnpq.br/0291894766709075>

**Liejy Agnes dos Santos Raposo Landim**

Centro Universitário Santo Agostinho. <http://lattes.cnpq.br/7445701639963510>

**Resumo:** O comportamento alimentar envolve um conjunto complexo de práticas que ultrapassam a simples necessidade fisiológica de se alimentar. Trata-se de uma construção influenciada por aspectos culturais, sociais, emocionais e religiosos, além das experiências sensoriais e das relações que os indivíduos estabelecem com os alimentos ao longo da vida (Assis; Guedine; Pedro, 2020; Alvarenga *et al.*, 2016). Assim, o modo como as pessoas se alimentam reflete tanto suas necessidades nutricionais quanto a interação com fatores externos que moldam seus hábitos diários. Nas últimas décadas, o avanço das tecnologias digitais transformou a forma como as pessoas se conectam, consomem informação e constroem referências sobre si mesmas e sobre o corpo. As redes sociais, em especial o Instagram, tornaram-se espaços amplamente utilizados para entretenimento e interação, mas também para a disseminação de conteúdos sobre estilo de vida, saúde e alimentação (Leitzke; Rigo, 2020). A facilidade de acesso e o caráter visual das plataformas digitais potencializam seu impacto, especialmente entre os jovens, que estão em processo de construção de identidade e autoimagem (Lira *et al.*, 2020). Esse cenário favorece o contato com informações nem sempre confiáveis, principalmente sobre nutrição e corpo ideal, o que pode gerar comportamentos alimentares inadequados. A exposição constante a padrões estéticos inalcançáveis, aliada à busca por aceitação social, contribui para o surgimento de práticas alimentares disfuncionais, caracterizadas por restrições severas, uso de métodos compensatórios e uma relação fragilizada com a comida e com o próprio corpo (Copetti; Quiroga, 2018; Canali *et al.*, 2021).

**Palavras-chave:** mídias sociais; comportamentos alimentares disfuncionais; universitários; (in) satisfação corporal.

**Abstract:** Eating behavior involves a complex set of practices that go beyond the simple physiological need to eat. It is a construct influenced by cultural, social, emotional, and religious aspects, in addition to sensory experiences and the relationships that individuals establish with food throughout their lives (Assis; Guedine; Pedro, 2020; Alvarenga *et al.*, 2016). Thus, the way people eat reflects both their nutritional needs and the interaction with external factors that shape their daily habits. In recent decades, the advancement of digital technologies has transformed the way people connect, consume information, and build references about themselves and their bodies. Social networks, especially Instagram, have become widely used spaces for entertainment and interaction, but also for the dissemination of content about

lifestyle, health, and nutrition (Leitzke; Rigo, 2020). The ease of access and visual nature of digital platforms enhance their impact, especially among young people, who are in the process of building their identity and self-image (Lira *et al.*, 2020). This scenario favors contact with information that is not always reliable, especially about nutrition and the ideal body, which can generate inappropriate eating behaviors. Constant exposure to unattainable aesthetic standards, combined with the search for social acceptance, contributes to the emergence of dysfunctional eating practices, characterized by severe restrictions, use of compensatory methods and a fragile relationship with food and one's own body (Copetti; Quiroga, 2018; Canali *et al.*, 2021).

**Keywords:** social media; dysfunctional eating behaviors; college students; body (dis)satisfaction.

## INTRODUÇÃO

O comportamento alimentar é um termo que engloba as práticas relacionadas à alimentação de maneira mais ampla do que apenas a necessidade fisiológica de consumir alimentos. Ele está intrinsecamente ligado a aspectos culturais, sociais e religiosos, bem como às relações estabelecidas entre os indivíduos e os alimentos. Dessa forma, padrão alimentar não se restringe apenas aos tipos de alimentos consumidos, mas também às escolhas alimentares que são influenciadas por tradições familiares e culturais, bem como às sensações e experiências sensoriais proporcionadas durante a alimentação (Assis, Guedine, Pedro, 2020). Em resumo, a conduta alimentar é uma manifestação complexa que reflete não apenas as necessidades nutricionais, mas também as influências culturais, sociais e emocionais que moldam nossos hábitos alimentares (Alvarenga *et al.*, 2016).

De maneira geral, as tecnologias avançaram significativamente nos últimos anos, criando oportunidades para um mercado emergente nas redes sociais, voltado à comunicação, marketing e vendas no setor comercial. Um dos meios que gera mais destaque, o Instagram, se destaca como um dos principais meios de entretenimento, interação e publicidade (Leitzke, Rigo, 2020). Hoje, a mídia digital é mais comum na vida das pessoas e é facilmente acessível através do celular, isso causa um impacto significativo nos usuários e se comunica diretamente com eles através de conteúdos divulgados (Lira *et al.*, 2020).

A desinformação sobre nutrição, aliada à capacidade de influência dos meios de comunicação social, principalmente através das redes sociais, democratiza a sociedade, impedindo as pessoas de formarem as suas próprias opiniões e criando um ambiente propício ao desenvolvimento de perturbações alimentares (Copetti, Quiroga, 2018; Rodrigues, 2019). Esses comportamentos representam fatores predispostos para os transtornos alimentares (TA), que são distúrbios mentais com origens multifatoriais, envolvendo aspectos biológicos, genéticos, psicológicos, socioculturais e familiares, caracterizando-se por esses padrões alimentares perturbados (Canali *et al.*, 2021; Sampaio *et al.*, 2019).

O surgimento de padrões corporais ideais leva à sua busca, principalmente entre jovens universitários de nutrição, que têm potencial para influenciar

negativamente o consumo alimentar, pois a exposição a imagens idealizadas veiculadas pela mídia pode produzir mudanças a partir das escolhas alimentares e informações enganosas sobre alimentação e dieta (Copetti, Quiroga, 2018). Assim, o jovem começa a adotar hábitos alimentares influenciados por dietas restritivas, jejuns, métodos compensatórios inadequados e exercícios excessivos, além de uma preocupação constante associada ao peso e a imagem corporal (Oliveira, Figueredo, Cordás, 2019).

A importância deste estudo reside na crescente utilização das mídias sociais por universitários, que estão expostos a uma ampla gama de informações sobre alimentação. Compreender como essas plataformas influenciam os comportamentos alimentares desses universitários é crucial para a manifestação de estratégias educativas e preventivas no campo da nutrição e educação física, visando promover hábitos alimentares saudáveis e inibir comportamentos predisponentes a transtornos alimentares. Além disso, esse estudo pode servir para voltar a atenção e o aprimoramento das práticas profissionais dos futuros universitários, capacitando-os a lidar de forma mais eficaz com os desafios impostos pelo ambiente digital e na promoção de informações confiáveis a respeito da saúde e da nutrição (Sousa Silva *et al.*, 2018).

Diante disso, é importante entender se a utilização de mídias sociais entre universitários está relacionada a comportamentos alimentares disfuncionais e, conseqüentemente, ao risco de desordens alimentares e nutricionais.

## METODOLOGIA

### Amostra

A pesquisa trata-se de um estudo transversal, descritivo e de abordagem quantitativa, realizado em um centro universitário localizado na cidade de Teresina – PI. A população-alvo foi composta por estudantes matriculados devidamente nos cursos superiores de Nutrição e Educação Física. A seleção dos participantes foi feita por conveniência, respeitando os seguintes critérios de inclusão: possuir de 18 a 35 anos, de ambos os sexos, estar regularmente matriculado na instituição, utilizar mídias sociais regularmente e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos estudantes com idade inferior a 18 ou superior a 35 anos, com limitações cognitivas ou que não consentiram em participar do estudo. A amostra estimada foi de 165 estudantes, com base em cálculo amostral considerando 95% de confiança e 5% de margem de erro, porém obteve-se apenas 105 participantes.

### Aspectos Éticos

O estudo foi autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da instituição, conforme a Resolução nº 466/12 e nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde, com parecer favorável nº 7.247.669 e CAAE nº 83632824.2.0000.5602.

Todos os participantes assinaram o TCLE, garantindo voluntariedade e anonimato.

## Instrumentos de Coleta

### Avaliação da imagem corporal

A avaliação da imagem corporal foi realizada com base na Escala de Silhuetas Brasileira, que apresenta diferentes representações visuais associadas ao IMC e permite mensurar a percepção corporal em relação à realidade física do participante.

- (In)satisfação corporal, obtida pela diferença entre o IMC percebido e o desejado;
- Percepção da imagem corporal, obtida pela diferença entre o IMC percebido e o real;
- Valores entre -1,25 e +1,25 foram considerados como ausência de distorção e/ou satisfação corporal, conforme os critérios metodológicos do estudo original de Kakeshita *et al.*,

**Tabela 1.**

|                             | <b>(In)satisfação<br/>(IMC) percebido – IMC desejado</b> | <b>Percepção<br/>(IMC percebido – IMC atual)</b> |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Diferença                   | Avaliação                                                | Avaliação                                        |
| $\geq -1,25$ e $\leq +1,25$ | Satisfeito                                               | Sem distorção                                    |
| $< -1,25$                   | Insatisfação pela magreza                                | Subestimação do tamanho corporal                 |
| $> +1,25$                   | Insatisfação pelo excesso de peso                        | Subestimação do tamanho corporal                 |

**Fonte: adaptado de Coelho *et al.*, 2015.**

### Avaliação do comportamento alimentar

Utilizou-se o Questionário Holandês de Comportamento Alimentar (QHCA), (Van Strien *et al.*, 1986) como instrumento para analisar os padrões alimentares, considerando dimensões como a alimentação restritiva, emocional e influenciada por estímulos externos.

1. Alimentação Restritiva – relacionada à restrição alimentar consciente com o objetivo de controlar o peso corporal (1 a 13); 2. Alimentação Emocional – relacionada à ingestão de alimentos em resposta a emoções negativas (14 a 23); 3. Alimentação Externa – relacionada ao consumo alimentar estimulado por aspectos sensoriais externos (cheiro, aparência dos alimentos), independentemente da fome fisiológica (24 a 33).

As respostas foram aferidas por escala Likert de cinco pontos (1 = nunca; 2 = raramente; 3 = às vezes; 4 = muito frequentemente; 5 = muito frequentemente). A pontuação de cada subescala foi obtida pela média dos itens correspondentes. A dimensão com maior escore médio foi considerada indicativa do padrão alimentar

predominante. O escore de cada subescala foi obtido a partir da média aritmética dos respectivos itens. A dimensão com o maior escore foi interpretada como o estilo alimentar mais frequente praticado por cada participante. O escore total do QHCA não foi utilizado, uma vez que o foco da análise foi descritivo e direcionado às três dimensões separadamente.

## Uso de mídias sociais

O Questionário de Engajamento em Mídias Sociais, elaborado por Przybylski *et al.* (2013), é composto por cinco itens que mensuram o nível de engajamento dos participantes com as redes sociais. A confiabilidade do instrumento é considerada satisfatória ( $\alpha = 0,82$ ).

Os itens são respondidos a partir de uma pergunta estímulo: “Com que frequência você usou alguma rede social (...)”, sendo que os participantes devem indicar a frequência diária com que utilizaram redes sociais em cinco momentos específicos ao longo de uma semana:

1. Nos 15 minutos depois de acordar; 2. Enquanto estava tomando café da manhã; 3. Enquanto estava almoçando; 4. Enquanto estava jantando; 5. Nos 15 minutos antes de dormir.

As respostas são dadas em uma escala de oito pontos, variando de 1 (Nenhum dia) a 8 (Todos os dias), refletindo a frequência com que o comportamento ocorreu ao longo da semana. A interpretação dos resultados é feita de acordo com a soma dos escores, 8 a 16 (muito baixo); 17 a 32 (baixo); 33 a 48 (moderado); 49 a 56 (alto); 57 a 64 (muito alto).

## Variáveis adicionais

Foram coletadas variáveis sociodemográficas e comportamentais, incluindo idade, curso, estado nutricional (classificado pelo IMC: baixo peso, eutrofia, sobrepeso ou obesidade) e prática de atividade física (fisicamente inativo, ativo irregular ou ativo regular, conforme frequência e duração autorreferidas).

## RESULTADOS

A amostra foi composta por 105 estudantes universitários, sendo 73 do sexo feminino (69,5%) e 32 do sexo masculino (30,5%), com idade média de  $22,2 \pm 25,0$  anos. Observou-se diferença significativa entre os sexos quanto à idade, com os homens apresentando média superior ( $23,0 \pm 25,0$  anos) em comparação às mulheres ( $22,2 \pm 24,0$  anos;  $p = 0,032$ ). Além disso, analisaram-se as variáveis relacionadas ao comportamento alimentar, curso, estado nutricional, prática de atividade física e percepção de imagem corporal (tabela 2).

**Tabela 2 - Variáveis antropométricas, comportamento alimentar e imagem corporal dos estudantes universitários Teresina-PI, 2025.**

| Variáveis                                 | Total (n=105) | Masculino (n=32) | Feminino (n=73) | p                 |
|-------------------------------------------|---------------|------------------|-----------------|-------------------|
| <b>Idade, anos (média +-DP)</b>           | 22,2 (2,5)    | 23,0 (3,5)       | 22,2 (2,4)      | <b>0,032*</b>     |
| <b>DEBQ, pontuação*</b>                   |               |                  |                 |                   |
| <b>Restritiva</b>                         | 2,21 (0,71)   | 2,18 (0,88)      | 2,22 (0,68)     | 0,801             |
| <b>Emocional</b>                          | 2,65 (0,67)   | 2,53 (0,70)      | 2,67 (0,65)     | 0,327             |
| <b>Externa</b>                            | 2,44 (0,71)   | 2,43 (0,78)      | 2,45 (0,69)     | 0,893             |
| <b>Global</b>                             | 2,43 (0,66)   | 2,38 (0,74)      | 2,45 (0,62)     | -                 |
| <b>Curso, %</b>                           |               |                  |                 |                   |
| <b>Nutrição</b>                           | 66 (62,9%)    | 20 (38,5%)       | 46 (82,1%)      | <b>&lt;0,001*</b> |
| <b>Educação física</b>                    | 39 (37,1%)    | 32 (61,5%)       | 7 (12,5%)       |                   |
| <b>IMC, %</b>                             |               |                  |                 |                   |
| <b>Baixo peso</b>                         | 6 (5,7%)      | 1 (1,9%)         | 5 (8,9%)        | <b>&lt;0,001*</b> |
| <b>Eutrofia</b>                           | 60 (57,1%)    | 12 (23,1%)       | 48 (85,7%)      |                   |
| <b>Sobrepeso</b>                          | 28 (26,7%)    | 14 (26,9%)       | 14 (25,0%)      |                   |
| <b>Obesidade</b>                          | 11 (10,5%)    | 5 (9,6%)         | 6 (10,7%)       |                   |
| <b>Atividade física, %</b>                |               |                  |                 |                   |
| <b>Fisicamente inativo</b>                | 20 (19,0%)    | 3 (5,8%)         | 17 (30,4%)      | <b>&lt;0,001*</b> |
| <b>Ativo irregular</b>                    | 40 (38,1%)    | 11 (21,1%)       | 29 (51,8%)      |                   |
| <b>Ativo regular</b>                      | 44 (41,9%)    | 18 (34,6%)       | 26(46,4%)       |                   |
| <b>Percepção corporal, %</b>              |               |                  |                 |                   |
| <b>Sem distorção</b>                      | 6 (5,7%)      | <b>0 (0,0%)</b>  | 6 (10,7%)       | <b>&lt;0,001*</b> |
| <b>Superestimação do tamanho corporal</b> | 59 (56,2%)    | 32 (61,5%)       | 27 (48,2%)      |                   |
| <b>Subestimação do tamanho corporal</b>   | 6 (5,7%)      | <b>0 (0,0%)</b>  | 1 (1,8%)        |                   |
| <b>(In)satisfação corporal, %</b>         |               |                  |                 |                   |
| <b>Satisfeito</b>                         | 45 (42,9%)    | 12 (23,1%)       | 33 (58,9%)      | <b>&lt;0,001*</b> |
| <b>Insatisfação pela magreza</b>          | 22 (21,0%)    | 6 (11,5%)        | 16 (28,6%)      |                   |
| <b>Insatisfação pelo excesso de peso</b>  | 38 (36,1%)    | 14 (26,9%)       | 24 (42,9%)      |                   |

IMC: índice de massa corporal; Teste t de Student. \*Valores expressos em média (desvio-padrão). \*Valores expressos em n (%). Em negrito, valores com  $p < 0,05$ .

**Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do estudo.**

Em relação a conduta alimentar, avaliado pelo Questionário Holandês de Comportamento Alimentar (QHCA), não foram encontradas diferenças significativas entre os sexos nas subescalas restritiva, emocional e externa, assim como na pontuação global ( $p > 0,05$ ).

Quanto ao curso, a maioria dos participantes era do curso de Nutrição (62,9%), enquanto os demais pertenciam ao curso de Educação Física (37,1%). Houve associação significativa entre curso e sexo ( $p < 0,001$ ), sendo a maioria das mulheres do curso de Nutrição (82,1%) e a maioria dos homens do curso de Educação Física (61,5%).

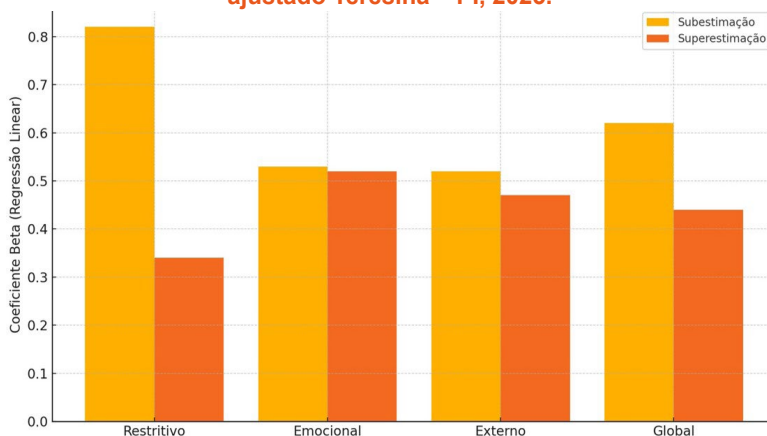
Com relação ao estado nutricional, a maior parte dos participantes apresentava eutrofia (57,1%), seguida de sobrepeso (26,7%), obesidade (10,5%) e baixo peso (5,7%). Observou-se associação significativa entre o estado nutricional e o sexo ( $p < 0,001$ ), sendo a eutrofia predominante entre as mulheres (85,7%) e a obesidade ligeiramente mais prevalente entre os homens (9,6%).

A prática de atividade física também apresentou associação significativa com o sexo ( $p < 0,001$ ), com maior prevalência de inatividade física entre as mulheres (30,4%) em comparação aos homens (5,8%).

Em relação à percepção corporal, a maioria dos participantes apresentou superestimação do tamanho corporal (56,2%), sendo mais frequente entre os homens (61,5%) do que entre as mulheres (48,2%). Apenas 5,7% dos participantes não apresentaram distorção da percepção corporal ( $p < 0,001$ ). A insatisfação corporal esteve presente em 57,1% dos estudantes, sendo mais prevalente entre as mulheres (71,5%) do que entre os homens (38,4%), com diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ).

Na análise da associação entre comportamento alimentar e percepção da imagem corporal entre as mulheres, verificou-se que a superestimação corporal esteve associada a maiores escores de comportamento alimentar disfuncional, incluindo padrões restritivos, emocionais e externos (figura 1).

**Figura 1 - Associação entre comportamento alimentar, percepção e imagem corporal de universitárias do sexo feminino, modelos bruto e ajustado Teresina – PI, 2025.**

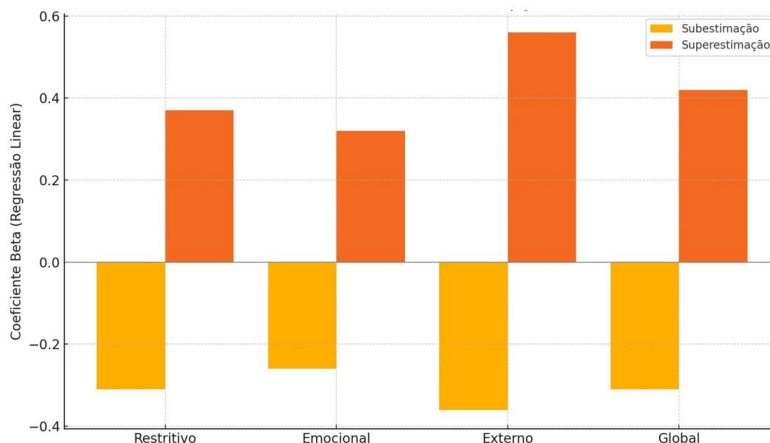


*Regressão linear múltipla ajustada por idade. IMC: atividade física e universidade/curso. Valores com "p".*

**Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do estudo.**

Além disso, observou-se que a insatisfação corporal também esteve relacionada a maiores escores desses comportamentos (figura 2).

**Figura 2 - Associação entre comportamento alimentar, (in)satisfação e imagem corporal de universitárias do sexo feminino, modelos bruto e ajustado Teresina – PI, 2025.**

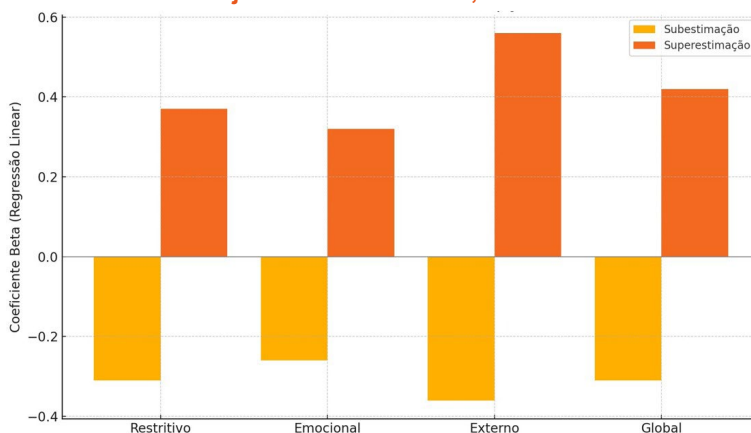


*Regressão linear múltipla ajustada por idade. IMC: atividade física e universidade/curso. Em negrito, valores com "p".*

**Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do estudo.**

Entre os homens, a análise ajustada indicou que tanto a subestimação quanto a superestimação da imagem corporal se associaram significativamente aos comportamentos alimentares disfuncionais, com destaque para a associação positiva entre superestimação e comportamento alimentar externo e global, (figura 3).

**Figura 3 - Associação entre comportamento alimentar, percepção e imagem corporal de universitários do sexo masculino, modelos bruto e ajustado Teresina – PI, 2025.**



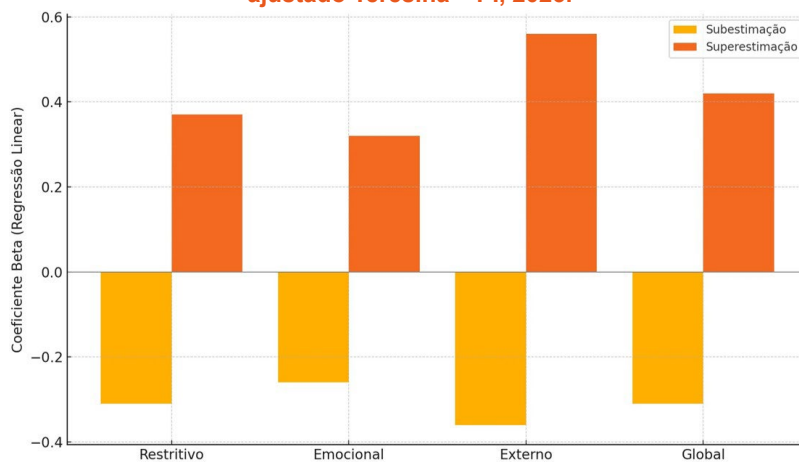
*Regressão linear múltipla ajustada por idade, IMC, atividade física e universidade/curso. Valores expressos em coeficiente de regressão (Beta) e intervalo de confiança de 95% (IC 95%).*

**Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do estudo.**



Adicionalmente, a insatisfação corporal apresentou associação significativa com comportamentos alimentares disfuncionais entre os homens, (figura 4).

**Figura 4 - Associação entre comportamento alimentar, (in)satisfação e imagem corporal de universitários do sexo masculino, modelos bruto e ajustado Teresina – PI, 2025.**



*Regressão linear múltipla ajustada por idade, IMC, atividade física e universidade/curso. Valores expressos em coeficiente de regressão (Beta) e intervalo de confiança de 95% (IC 95%).*

**Fonte:** elaborado pelos autores com base nos dados do estudo.

De modo geral, a regressão linear múltipla indicou que as percepções distorcidas da imagem corporal, assim como a insatisfação, estão associadas a maiores escores de comportamentos alimentares disfuncionais, com variações conforme o sexo dos participantes.

## DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos neste estudo, observou-se uma ligação importante entre distorção da imagem corporal e comportamentos alimentares disfuncionais, principalmente entre estudantes universitárias. Muitas das participantes recolhidas demonstraram insatisfação com a própria silhueta, o que refletiu em uma relação mais instável com o hábito alimentar. Isso indica que o modo como se vê o próprio corpo pode influenciar diretamente nas escolhas alimentares, especialmente em momentos de fragilidade emocional do cotidiano (Santos *et al.*, 2021).

Os achados deste estudo demonstraram elevada prevalência de insatisfação corporal (57,1%), especialmente entre as mulheres (71,5%), associada a maiores escores de comportamentos alimentares disfuncionais, como padrões restritivos, emocionais e externos. Estes resultados corroboram os de Reis *et al.* (2021), que também identificaram altos índices de insatisfação corporal e comportamentos de risco para transtornos alimentares entre estudantes de medicina, apontando uma

relação significativa entre a distorção da imagem corporal e a adoção de práticas alimentares inadequadas. De modo semelhante, Lopes *et al.* (2020) observaram que a maioria dos estudantes de medicina apresentava preocupação excessiva com o peso e a forma corporal, além de um padrão alimentar caracterizado por restrição e episódios de descontrole, especialmente entre as mulheres. Assim, embora as populações dos estudos comparados sejam de cursos distintos, os resultados convergem ao evidenciar a influência negativa da insatisfação corporal sobre a conduta alimentar, reforçando a importância de estratégias de prevenção e promoção da saúde mental e nutricional no ambiente universitário.

Diante disso, fica inegável a necessidade de fortalecer ações educativas e preventivas no ambiente acadêmico, promovendo o respeito à diversidade corporal e incentivando um olhar mais minucioso sobre os conteúdos divulgados e consumidos nas mídias sociais. É essencial que se criem espaços de acolhimento e compreensão para que os estudantes possam refletir sobre suas escolhas alimentares e o impacto da imagem corporal em sua saúde mental.

Em consonância com investigações prévias conduzidas com estudantes do curso de Nutrição (Garcia *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2019), constatou-se elevada prevalência de insatisfação corporal entre as participantes, sendo a insatisfação relacionada à magreza a manifestação mais recorrente. Tal insatisfação apresentou-se associada a escores mais elevados de comportamentos alimentares restritivos, indicando a possível adoção de estratégias de controle alimentar direcionadas à busca por um corpo mais esguio e definido, em consonância com os atuais padrões estéticos vigentes.

Os resultados encontrados neste estudo apontam uma associação significativa entre o comportamento alimentar disfuncional e a imagem corporal entre os universitários das áreas de Nutrição e Educação Física. Esse achado está em consonância com o que foi descrito por Vieira *et al.* (2023), que observaram alta prevalência de preocupação com o corpo e risco para transtornos alimentares entre universitários, reforçando a vulnerabilidade desse público, especialmente diante das pressões estéticas.

A influência das mídias sociais também parece ser um fator contribuinte relevante. Conforme discutido por Malik *et al.* (2024), o uso excessivo de redes sociais, especialmente com conteúdo voltado para corpos idealizados, está associado ao aumento de comportamentos alimentares desordenados. Este achado também se reflete em Viganó *et al.* (2022) e Almeida *et al.* (2022), que apontam o Instagram como uma plataforma especialmente crítica na modulação da imagem corporal e das escolhas alimentares de jovens adultos.

Com relação à percepção corporal, nosso estudo encontrou uma associação significativa entre o IMC real e o grau de insatisfação com a imagem. Esse dado encontra respaldo na literatura de Prnjak *et al.* (2022), que reforçam que a imagem corporal é um conceito multidimensional e diretamente impactado por fatores como peso corporal, percepção e comparação social.

Estudos como o de Andrade *et al.* (2023) também indicam que a insatisfação com a imagem corporal não está necessariamente relacionada a hábitos de vida

saudáveis, corroborando a ideia de que mesmo indivíduos fisicamente ativos podem sofrer com distorções perceptivas, o que foi evidenciado entre os estudantes de Educação Física da nossa amostra.

Além disso, é importante destacar que, segundo Sampaio, Gomes e Silva (2022), o padrão alimentar de universitários tende a ser marcado por irregularidade, omissão de refeições e escolhas baseadas em praticidade — comportamento observado também entre os participantes deste estudo. Essa alimentação desorganizada, somada à pressão estética, pode favorecer o desenvolvimento de estratégias alimentares restritivas, como as apontadas por Fochesatto (2020) em seu estudo com adultos buscando emagrecimento.

A literatura também reforça a importância da autopercepção no controle alimentar. Souza e Backes (2020) mostraram que a adesão às diretrizes para alimentação saudável entre universitários é baixa, mesmo entre aqueles que se percebem como tendo uma alimentação adequada, o que sugere uma desconexão entre conhecimento, percepção e prática alimentar — algo também perceptível em nosso estudo, especialmente entre os alunos de Nutrição.

O aumento do uso de redes sociais e o impacto disso sobre o comportamento alimentar são fenômenos crescentes e que exigem atenção. Vermelho *et al.* (2014) e Kemp (2022) destacam como o ambiente digital molda as decisões alimentares, contribuindo para a formação de crenças alimentares equivocadas e idealizações corporais inalcançáveis.

Por fim, o estudo de Câmara *et al.* (2021) reforça que comportamentos alimentares disfuncionais estão frequentemente associados a pior qualidade de vida em universitários — associação que também se mostrou presente em nossa amostra, especialmente entre os indivíduos com maiores escores nas dimensões de comer emocional e restritivo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de instrumentos validados como o DEBQ e a Escala de Silhuetas contribuiu para a robustez metodológica do estudo, assim como o controle estatístico por idade, IMC, atividade física e curso. Mesmo após os ajustes, as associações entre imagem corporal e comportamento alimentar se mantiveram significativas, o que reforça a independência e força dessas variáveis na influência sobre os hábitos alimentares dos universitários.

Esses achados indicam a carência de intervenções voltadas à promoção da saúde mental e da imagem corporal positiva no ambiente acadêmico. Programas que integrem ações educativas sobre alimentação, autoestima e uso crítico das mídias sociais podem ser eficazes na prevenção de distúrbios alimentares e na promoção do bem-estar psicológico dos estudantes.

Mesmo com as diferenças entre os sexos, os resultados mostram que tanto homens quanto mulheres estão vulneráveis a padrões corporais irreais e à influência das mídias sociais, o que reforça que esse não é um problema isolado —

é coletivo e estrutural. Como futuros profissionais da saúde, vemos a importância de promover um olhar mais humano e menos estético sobre os corpos, principalmente no ambiente universitário, onde a pressão por performance, aparência e aceitação é intensa.

Além da promoção de hábitos saudáveis, é necessário estimular o acolhimento, a escuta e o senso crítico em relação ao que consumimos na mídia. A saúde mental e a relação com o corpo devem ser abordadas de forma interligada, não como temas separados. Acredito que ações educativas, campanhas de valorização da diversidade corporal e políticas institucionais podem ajudar a criar ambientes mais saudáveis e livres de julgamentos.

Reconhecer a importância de ir além da orientação alimentar, considerando um olhar mais sensível e humanizado é essencial para elaboração de estratégias. Falar sobre saúde também é falar sobre autoestima, pertencimento e equilíbrio emocional. Esse estudo, mais do que números, traz uma reflexão sobre como as redes sociais têm moldado silenciosamente a forma como comemos, nos vemos e nos sentimos, e muitas vezes não fazemos ideia do quão impactante isso está se tornando nas nossas vidas.

Assim, deve-se também propor reflexões sobre o cuidado integral com os estudantes, reconhecendo que imagem corporal e alimentação estão profundamente conectadas com identidade, autoestima e pertencimento.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. *et al.* **Influência das mídias sociais no comportamento alimentar.** Revista Brasileira de Nutrição, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 45-60, jul./dez. 2022.
- ALVARENGA, M. S.; FIGUEIREDO, M.; TIMERMAN, F.; ANTONACCIO, C. M. A. **Nutrição Comportamental.** 2. ed. Barueri (SP): Manole, 2016.
- ALVARENGA, M. S. *et al.* **Insatisfação com a imagem corporal em universitárias brasileiras.** Jornal Brasileiro de Psiquiatria, Rio de Janeiro, v. 57, n. 2, p. 108–114, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpsiq/a/HSqHsxTvSspHS3KQ3xXwHBx/>. Acesso em: 23 maio 2025.
- ANDRADE, L. R. *et al.* **Imagem corporal está associada com estado antropométrico em adolescentes, mas não com estilo de vida.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 28, p. 71-82, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232023281.06192022>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/CBDL4w3ZmBNGwnZ57XgBzHF/?lang=pt> Acesso em: 27 maio 2025.
- ASSIS, L. C.; GUEDINE, C. R. C.; PEDRO, H. B. **O Uso da mídia social e sua associação com comportamentos alimentares disfuncionais em estudantes de Nutrição.** Jornal Brasileiro de Psiquiatria, v. 69, n. 4, p. 220-227, 2020.
- BORGES, Claudia Moreira; LIMA FILHO, Dario de Oliveira. **Hábitos alimentares dos estudantes universitários: um estudo qualitativo.** Revista Brasileira de Saúde e Alimentação, v. 10, n. 3, p. 45-60, jul. 2010.

CÂMARA, T. A. *et al.* **Indicadores de comportamento alimentar e qualidade de vida entre estudantes universitários.** Amazônica - Revista de Psicopedagogia, Psicologia Escolar e Educação, v. 13, n. 1, p. 555-584, jan.-jun. 2021.

CANALI, P. *et al.* **Distúrbio de imagem corporal e transtornos alimentares em universitários da área da saúde.** RBONE - Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, v. 15, n. 93, p. 244-250, mar./abr. 2021.

CARDOSO, Letícia de Oliveira *et al.* **Fatores associados à insatisfação com a imagem corporal em adultos: análise seccional do ELSA-Brasil.** Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 35, n. 2, e00218018, 2019.

COELHO CG, GIATTI L, MOLINA MD, NUNES MA, BARRETO SM. **A imagem corporal e o estado nutricional estão associados à atividade física em homens e mulheres: o estudo ELSA Brasil.** Revista Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública. 2015;12(6):6179-96.

COMENTTO. **Calculadora amostral.** 2018. Disponível em: <https://comentto.com/calculadora-amostral/>. Acesso em: 11 abr. 2024.

COPETTI, A. V. S.; QUIROGA, C. V. **A influência da mídia nos transtornos alimentares e na autoimagem em adolescentes.** Revista Psicologia da IMED, v. 10, n. 2, p. 161-177, 2018.

FOCHESATTO, Annelise. **Comportamento alimentar e percepção da imagem corporal de adultos que buscam emagrecimento por meio de dieta.** 2020. Dissertação (Mestrado em Alimentação, Nutrição e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde, Porto Alegre, 2020.

GARCIA, Cynthia Analía; CASTRO, Teresa Gontijo de; SOARES, Rafael Marques. **Comportamento alimentar e imagem corporal entre estudantes de nutrição de uma universidade pública de Porto Alegre - RS.** Clinical and Biomedical Research, Porto Alegre, v. 30, n. 3, p. 219–224, 2010.

KAKESHITA, I. S.; SILVA, A. I. P.; ZANATTA, D. P.; ALMEIDA, S. S. **Construção e fidedignidade teste-reteste de escala de silhuetas brasileiras para adultos e crianças.** Psicologia: Teoria e Pesquisa, v. 25, n. 2, p. 263-270, 2009.

KEMP, Simon. Digital 2022: Global overview report. Kepios, 2022. Disponível em: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report>. Acesso em: 28 maio 2025.

LEITZKE, A. T. S.; RIGO, L. C. **Society of control and social media: #health and #body on Instagram.** Movimento, v. 26, n. 1, p. 1-14, 2020.

LIRA, S. M. *et al.* **Comportamento alimentar em estudante da saúde na cidade de Quixadá, CE.** Brazilian Journal of Health Review, v. 3, n. 3, p. 4864-4875, 2020.

LOPES, I. P., NOGUEIRA, J. L. L., CARAMORI, M. L. A., GRIMM, M. B., BAGNO, M. R., PASSOS, P. S. dos, COSTA, S. B., PAULA, U. de, & BORGES, S. L. C. (2020). **Comportamento alimentar entre estudantes de medicina de uma Universidade privada em Campo Grande – Mato Grosso do Sul** / Eating behavior among medical students in a private university in Campo Grande - Mato Grosso do Sul. *Brazilian Journal of Development*, 6(10), 74807–74820.

MALIK, Nudra *et al.* **Social media addiction and disordered eating behavior.** *Asian Development Studies Journal*, [s.l.], v. 13, n. 1, p. 853-865, 2024. Available at: <https://doi.org/10.62345/jads.2024.13.1.71>. Accessed on: May 28, 2025.

OLIVEIRA, J.; FIGUEREDO, L.; CORDÁS, T. A. **Prevalence of eating disorders risk behavior and “low-carb” diet in university students.** *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, São Paulo, v. 68, n. 4, p. 183-190, 2019.

PRNJAK, K. *et al.* **Body image as a multidimensional concept: a systematic review of body image facets in eating disorders and muscle dysmorphia.** *Body Image*, [S.l.], v. 42, p. 347-360, jul. 2022.

PRZYBYLSKI, A. K.; MURAYAMA, K.; DEHAAN, C. R.; GLADWELL, V. **Motivational, emotional, and behavioral correlates of fear of missing out.** *Computers in Human Behavior*, v. 29, n. 4, p. 1841–1848, 2013.

REIS LBM, CASTRO GG de, TÔRRES LRP, SANTOS RSO, COSTA JV, PEREIRA MG, *et al.* **Insatisfação corporal e comportamentos de risco para o desenvolvimento de transtornos alimentares: uma avaliação entre estudantes de medicina.** *Debates em Psiquiatria* [Internet]. 30º de dezembro de 2021 [citado 28º de maio de 2025];11:1-27. Disponível em: <https://revistardp.org.br/revista/article/view/217>

RODRIGUES, D. S. **A influência das mídias sociais na autoimagem da mulher e suas relações no desenvolvimento dos transtornos alimentares.** TCC. Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma-SC, 2019.

SAMPAIO, H.; SILVA, I.; PARENTE, N.; CARIOCA, A. **Ambiente familiar e risco de transtorno alimentar entre universitários da área da saúde.** *DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde*, v. 14, e33308, 2019.

SAMPAIO, R.; GOMES, F. S.; SILVA, M. J. G. **Padrões alimentares associados ao comportamento alimentar de universitários em uma instituição de ensino superior.** *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, São Paulo, v. 16, n. 99, p. 1148–1156, nov./dez. 2022.

SANTOS, M. M. *et al.* **Comportamento alimentar e imagem corporal em universitários da área de saúde.** *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, Rio de Janeiro, v. 70, n. 2, p. 126–133, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpsiq/a/YrHxTKrV7kqkFXySDQNzt7J/>. Acesso em: 23 maio 2025.

SOUZA, R. K.; BACKES, V. **Autopercepção do consumo alimentar e adesão aos dez passos para alimentação saudável entre universitários de Porto Alegre, Brasil.** Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 25, n. 11, p. 4463-4472, nov. 2020.

THOMAS, E. V.; WARREN-FINDLOW, J. **Body image, self-esteem, and behavioral risk for chronic disease among college students: additional evidence for integrated prevention.** Journal of American College Health, Philadelphia, v. 68, n. 6, p. 658–665, aug. 2020.

VAN STRIEN, T.; FRIJTERS, J. E. R.; BERGERS, G. P. A.; DEFARES, P. B. **The Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) for assessment of restrained, emotional, and external eating behavior.** International Journal of Eating Disorders, v. 5, n. 2, p. 295-315, 1986.

VERMELHO, Sônia Cristina; VELHO, Ana Paula Machado; BONKOVOSKI, Amanda; PIROLA, Alisson. **Refletindo sobre as redes sociais digitais.** Educação & Sociedade, Campinas, v. 35, n. 126, p. 179-196, jan./mar. 2014

VIEIRA, Aluana Maria; ROCHA, Bruna Eduarda Silva; SOUZA, Marcio Leandro Ribeiro de. **Comportamento de risco para transtorno alimentar e preocupação com o corpo em universitários de uma instituição de ensino superior.** Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, São Paulo, v. 17, n. 108, p. 307–317, maio/jun. 2023. Disponível em: <http://www.rbone.com.br>. Acesso em: 16 maio 2025.

VIGANÓ, J. *et al.* **A influência do Instagram nas escolhas alimentares de estudantes universitários.** Pesquisa em Alimentação e Sociedade, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 90-108, jan./jun. 2022

WARDLE, J. **Eating style: a validation study of the Dutch Eating Behaviour Questionnaire in normal subjects and women with eating disorders.** Journal of Psychosomatic Research, v. 31, n. 2, p. 161-169, 1987.



## Perfil Nutricional, Saúde e Qualidade de Vida em Mulheres com Fibromialgia

### Nutritional Profile, Health and Quality of Life in Women With Fibromyalgia

Rhillary Fontenele Araujo

Centro Universitário Santo Agostinho. <https://lattes.cnpq.br/6186813812187651>

Liejy Agnes dos Santos Raposo Landim

Centro Universitário Santo Agostinho. <http://lattes.cnpq.br/7445701639963510>

**Resumo:** Introdução: Fibromialgia (FM) se trata de uma síndrome crônica, caracterizada por uma dor generalizada, essa doença está ligada a outros sintomas como alteração no sono, fadiga, ansiedade, podendo desenvolver uma depressão. As dores aumentam conforme altera a temperatura, o frio afeta a coordenação podendo trazer junto as câimbras, mal-estar, sono desregulado, dores, alterações cognitivas, como falta de memória ou concentração, alguns pontos principais que a dor atinge são braço, abdome, perna e entre outros. Objetivo: Avaliar o perfil nutricional, de saúde e qualidade de vida das mulheres portadoras da fibromialgia. Métodos: O estudo trata-se de um estudo de caso, e braço único que analisará o estado nutricional e a qualidade de vida de mulheres portadoras da fibromialgia a ser realizado o acompanhamento em uma clínica escola. Caracterizada como pesquisa de campo descritiva e exploratória. Resultados: A pesquisa foi composta por três pacientes do sexo feminino com média de idade  $47,6 \pm 6,5$  anos e IMC médio  $29,3 \pm 2,82$  kg/m<sup>2</sup>. Duas apresentaram obesidade grau 1 e uma excesso de peso. O FIQ indicou baixa qualidade de vida (média 118,5). O Índice de Dor Generalizada e a Escala Analógica Visual mostraram dor moderada a grave. O Inventário de Depressão de Beck indicou depressão mínima. A análise alimentar revelou padrão inadequado, com alto consumo de sódio e alimentos inflamatórios, além de deficiência de vitaminas e minerais essenciais. Discussão: A ausência de atividade física e a alimentação inflamatória potencializam os sintomas da FM, impactando a qualidade de vida. A dor intensa e os sintomas depressivos, ainda que leves, limitam as funções diárias e o tratamento. Intervenções nutricionais focadas na redução de alimentos inflamatórios e aumento de nutrientes anti-inflamatórios são essenciais. Conclusão: Portanto, a fibromialgia vem impactando a qualidade de vida das portadoras.

**Palavras-chave:** Avaliação nutricional; Fibromialgia; Qualidade de vida.

**Abstract:** Introduction: Fibromyalgia (FM) is a chronic syndrome characterized by widespread pain. This disease is linked to other symptoms such as sleep disorders, fatigue, anxiety, and can lead to depression. The pain increases as the temperature changes. Cold affects coordination and can bring with it cramps, malaise, disrupted sleep, pain, and cognitive changes such as memory or concentration problems. Some of the main areas affected by the pain are the arms, abdomen, legs, and others. Objective: To assess the nutritional, health, and quality of life profiles of women with fibromyalgia. Methods: This is a single-arm case study that will analyze the nutritional status and quality of life of women with fibromyalgia who will be monitored at a teaching clinic. It is characterized as descriptive and exploratory field research. Results: The study consisted of three female patients with a mean age of  $47.6 \pm 6.5$  years and a mean BMI of  $29.3 \pm 2.82$  kg/m<sup>2</sup>. Two were grade 1 obese and one was overweight. The FIQ indicated low quality of life (mean 118.5). The Generalized Pain Index and the Visual Analog Scale showed moderate to severe pain. The Beck Depression Inventory indicated



minimal depression. Dietary analysis revealed an inadequate pattern, with high consumption of sodium and inflammatory foods, in addition to deficiency of essential vitamins and minerals. Discussion: The lack of physical activity and an inflammatory diet potentiate the symptoms of FM, impacting quality of life. Intense pain and depressive symptoms, even if mild, limit daily functions and treatment. Nutritional interventions focused on reducing inflammatory foods and increasing anti-inflammatory nutrients are essential. Conclusion: Therefore, fibromyalgia has been impacting the quality of life of patients.

**Keywords:** Nutritional assessment; Fibromyalgia; Quality of life.

## INTRODUÇÃO

De acordo com Alventosa *et al.*, (2020), a Fibromialgia (FM) se trata de uma síndrome crônica, caracterizada por uma dor generalizada (dor por todo corpo), essa doença está ligada a outros sintomas como, alteração no sono, fadiga, ansiedade, podendo desenvolver uma depressão. As alterações psicológicas da FM têm sido catastróficas da dor, acaba sendo uma construção de diversos fatores trazendo a dificuldade de ter um dia produtivo. As dores aumentam conforme altera a temperatura, o frio afeta a coordenação podendo trazer junto as caibras, mal-estar, sono desregulado, dores, alterações cognitivas, como falta de memória ou concentração, alguns pontos principais que a dor atinge são braço, abdome, perna e entre outros.

A FM é diagnosticada clinicamente, pois não pode ser detectada diretamente por exames, o reumatologista e o psiquiatra realizam um processo de exclusão de outras doenças antes de chegar ao diagnóstico final. A adaptação ao tratamento, que inclui atividade física e medicamentos como pregabalina e duloxetina, pode levar dias ou meses, outros medicamentos podem ajudar a relaxar a musculatura. Embora a FM não tenha cura, o tratamento adequado e a combinação de medicamentos podem restabelecer a qualidade de vida. (Marchesini *et al.*, 2014).

A nutrição surgiu como um viés importante no tratamento da fibromialgia, ajudando a equilibrar o organismo, com uma alimentação correta e ricos em nutrientes essenciais que poderão ajudar no funcionamento do corpo de forma mais eficiente. Com a ajuda de uma refeição leve e regular facilita a digestão mesmo sendo nos dias que as dores estão desagradáveis, é importante procurar um local onde se sinta confortável para fazer a refeição do dia. (Tomaino *et al.*, 2021).

Por fim, manter uma alimentação adequada em termos de qualidade e quantidade é crucial para os portadores de fibromialgia. A composição da dieta, incluindo macronutrientes e micronutrientes, e os horários das refeições podem afetar a biodisponibilidade dos medicamentos, alterando a motilidade gastrointestinal, o pH e a atividade das enzimas metabolizadoras, influenciando diretamente o sucesso do tratamento. (Niederberger; Parnham, 2021).

## METODOLOGIA

O presente estudo foi submetido e aceito pelo comitê de ética da faculdade do Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA), sob o número do CAAE: 83668124.0.0000.5602. O trabalho aborda a análise um estudo de caso, observacional e braço único que explanou sobre uma paciente do sexo feminino, analisando o estado nutricional e a qualidade de vida de mulheres portadoras da fibromialgia, a ser realizado o acompanhamento em uma clínica escola. Caracterizada como pesquisa de campo descritiva e exploratória. Os estudos de caso se subdividem em casos únicos e múltiplos, no qual um enfatiza representar um teste crítico à teoria existente e o outro busca suporte para a teoria, que para se alcançar uma generalização teórica aceitável, a pesquisa deve possuir um número de casos entre 4 a 10, além disso, declara que um estudo no qual contém menos de 4 casos não consegue gerar um bom nível de complexidade (Yin, 1984; Eisenhardt, 1989).

O recrutamento das mulheres para o trabalho foi feito por conveniência, no meio familiar e acadêmico que as pesquisadoras estão inseridas. Dessa forma, tendo conhecimento de 3 casos existentes nos indivíduos que foram estudados. A escolha dos participantes foi realizada a partir do interesse e disponibilidade na participação do estudo. Além disso, foram selecionadas as participantes que se possuíam os critérios de inclusão e assinarem o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Ressalta-se que a pesquisa só teve início após consentimento da Clínica escola de uma Instituição de Ensino superior (Anexo A) e aprovação de Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNIFSA. Após o recrutamento e seleção, as participantes da pesquisa foram direcionadas A uma Clínica Escola de uma Instituição de Ensino Superior em Teresina-Piauí para serem melhor assistidos.

A pesquisa foi desenvolvida na clínica escola, localizada na zona urbana de Teresina- PI, escolhida por conveniência. A clínica fica localizada na Avenida Barão de Gurguéia e integra as áreas de Fisioterapia, Nutrição, Odontologia, Farmácia, Enfermagem, Psicologia, Serviço Social e Educação Física em uma ação conjunta no sentido de promover o bem-estar da população de Teresina, especialmente do Bairro São Pedro. Com os horários de atendimentos de segunda a sexta-feira, das 7h às 12 h.

Os critérios de inclusão que foram utilizados se referem a mulheres com idade entre 30 a 60 anos, as mesmas com o diagnóstico médico de fibromialgia confirmado por um profissional de saúde e estar em tratamento para FM há, pelo menos, um ano ou mais. Consentir voluntariamente em participar do estudo e assinar o TCLE, já nos critério de exclusão à presença de outras doenças graves que possam interferir nos resultados do estudo, como doenças cardíacas graves, câncer em estágio avançado, transtornos mentais graves não relacionados à fibromialgia, Incapacidade de compreender as instruções do estudo ou fornecer informações precisas ou se estiver fazendo uso de medicamentos ou tratamentos alternativos que possam interferir nos resultados do estudo.

Durante a coleta foram aplicado os questionários qualidade de vida (QV), com base no FIQ – Impacto da Fibromialgia Segundo Marques *et al.* (2006), FIQ abrange aspectos relacionados à capacidade funcional, situação profissional, distúrbios psicológicos e sintomas físicos. Ele consiste em 19 perguntas distribuídas em 10 categorias. A pontuação varia de zero a 100, onde de (0 a 30) leve, (40 a 69) moderado, (70 a 100) severo, valores mais altos indicam uma pior qualidade de vida do avaliado.

No Índice de Dor Generalizada (IDG) Segundo Viel (2001), se refere à contagem das áreas corporais dolorosas, incluindo mandíbulas, ombros, braços, antebraços, quadris, coxas, pernas, região cervical, abdômen, região dorsal e lombar, cada escala vale 1 ponto, totalizando 19 áreas dolorosas.

Na Escala de Gravidade dos Sintomas (SSS), segundo Pereira *et al.* (2013), avalia-se a intensidade dos sintomas relacionados à fibromialgia, como fadiga, sono não reparador, dificuldades cognitivas (problemas de memória e concentração) e manifestações somáticas gerais. Essa escala é composta por dois domínios, o primeiro avalia três sintomas centrais (fadiga, sono e cognição), cada um com pontuação de 0 (ausente) a 3 (grave); o segundo domínio envolve a presença de sintomas somáticos adicionais, com pontuação de 0 a 3, conforme a quantidade e intensidade. A soma desses itens resulta em uma pontuação total que varia de 0 a 12 pontos, sendo que valores mais altos indicam maior gravidade dos sintomas.

Em seguida foi aplicado a escala Analógica Visual (EAV) Conforme Price *et al.* (1983), é uma ferramenta que mensura o nível de dor percebida pelo próprio indivíduo, utilizando uma escala de zero a 10, em que zero indica ausência total de dor e 10 representa dor máxima, caracterizando as escalas onde 0 significa sem dor, leve (1 a 3), moderada (4 a 6) e grave (7 a 10)

A escala de Depressão de Beck (BDI), de acordo com Gorenstein e Andrade (1998) a escala Beck é um instrumento composto por 21 itens, sendo possível em cada um deles uma resposta cujo escore varia de 0 a 4 (ausente, leve, moderada e grave), permitindo quantificar a intensidade do sintoma em quatro níveis: (0 a 12 pontos), leve (13 a 20 pontos), moderado (21 a 30 pontos) e grave (31 ou mais pontos).

Quanto ao Recordatório de 72h, neste recordatório foi aplicado 3 questionário para cada paciente estudada, ou seja, um recordatório de 72 horas, esse questionário analisou a dieta atual das participantes, tem caráter quantitativo, sendo ele de baixo custo e de fácil aplicação, com isso, será estimado valores absolutos e relativos. Caso aja situações em que alguns dos alimentos não possam ser quantificados, será a feita a média de 3 dias da ingestão de fontes de alimentos (carboidratos, legumes e verduras, frutas, laticínios, proteínas animais, leguminosas, óleos e gorduras, açúcares) (Subar *et al.*, 2007).

Para avaliação do estado nutricional das participantes foi realizada a partir de diferentes métodos, incluindo medidas antropométricas, como peso, altura e cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), conforme as diretrizes da Organização Mundial da Saúde (2004). Também foi utilizada a bioimpedância elétrica para

análise da composição corporal, conforme preconizado por Kyle *et al.* (2004), além da mensuração de dobras cutâneas, com base nos parâmetros estabelecidos por Lohman e Roche (1988).

A ingestão alimentar foi avaliada por meio do recordatório de 72 horas, aplicado em três dias distintos para cada participante, possibilitando uma análise detalhada da dieta habitual. O questionário foi utilizado por ser de baixo custo, fácil aplicação e boa aceitação, estimando os valores absolutos e relativos de consumo alimentar. Nos casos em que não foi possível quantificar algum alimento com precisão, adotou-se a média das três coletas para avaliar a ingestão de grupos alimentares, como carboidratos, proteínas animais, leguminosas, frutas, verduras e laticínios, conforme recomendações do *Institute of Medicine* (2005) e metodologia descrita por Subar *et al.* (2007). Quando necessário, considerou-se também o uso de suplementação alimentar, conforme diretrizes da Sociedade Brasileira de Nutrição (2017).

Após a coleta, os dados encontrados foram avaliados quanto à consistência, codificados e transcritos para o banco de dados, analisados por meio de estatística descritiva. Os dados após serem quantificados foram convertidos em gráficos e os dados foram categorizados e processados em planilhas dos softwares Microsoft Excel 2007 e SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 20.0.

## RELATO DE CASO

A pesquisa foi composta por  $n=3$  pacientes, todas do sexo feminino diagnosticadas com fibromialgia, com idade entre 30 a 60 anos, com médias de idade  $n=47,6 \pm 6,5$  anos, peso  $n=74,4 \pm 14,7$ , altura  $n=1,54 \pm 0,03$ , e IMC de  $n=29,3 \pm 2,82$  kg/m<sup>2</sup>, massa magra  $39 \pm 4,8$ , percentual de gordura  $32,9 \pm 9,5$ , e TMB  $1268 \pm 113,4$ , estando ( $n=2$ ) participantes sendo  $n = 2$  participante com grau de obesidade 1, e  $n = 1$  participante com excesso de peso que pode ser observado nos resultados na Tabela 01. Durante a coleta, as participantes relataram sentir muitas dores musculoesquelética difusa e de longa duração. Neste estudo, foram aplicados cinco questionários, para serem analisados e definir a qualidade de vida das pacientes.

Neste contexto, quanto ao Índice de Dor Generalizada (IDG) segundo Viel (2001), ao qual refere à contagem das áreas corporais dolorosa que variam de 0 a 19 pontos, das  $n=3$  participantes, somente  $n=2$  apresentaram pontuação máxima média  $n=17$ , representando em grave índice de dor generalizada e uma participante, e a outra participante foi classificada com moderado índice de dor generalizada (Tabela 1).

Considerando a Escala de Gravidade dos Sintomas, as participantes apresentaram uma média de  $9,6 \pm 0,3$  pontos, demonstrando a gravidade da dor difusa que podem agravar ou desenvolver sintomas somáticos e cognitivos (cefaleia, sono não reparador, depressão e etc), tornando as dores cada vez maiores e difíceis de ser identificadas em exames e se manifestando tanto fisicamente como mentalmente, neste resultado  $n=2$  apresentaram um quadro grave em  $=1$  moderada. A Tabela 01 se refere aos resultados obtidos das pacientes do estudo.

**Tabela 1 - Dados antropométricos e Índice de Dor Generalizada nas participantes com Fibromialgia, Teresina – Pi, 2025.**

| <b>Características</b>                        | <b>Fibromialgia<br/>Média ± DP</b> |
|-----------------------------------------------|------------------------------------|
| Idade                                         | 47,6(6,5)                          |
| Peso (kg)                                     | 74,4 (14,7)                        |
| Altura (m)                                    | 1,54 (0,03)                        |
| Índice de massa corporal (kg/m <sup>2</sup> ) | 29,3 (2,82)                        |
| Massa Magra                                   | 39 (4,8)                           |
| % de Gordura                                  | 32,9 (9,5)                         |
| TMB                                           | 1268 (113,4)                       |
| Índice de dor generalizada (0 – 19)           | 12,33 (8,33)                       |
| Escala de Gravidade dos Sintomas              | 9,6 (0,3)                          |
| Atividade física (Sim)                        | n %<br>1 33,33                     |

**Fonte: os autores.**

De acordo com estudos recentes indicam que a fibromialgia acomete de 2 a 22% da população de todo o mundo, predominantemente mulheres. No Brasil a prevalência da doença varia entre 2,5 a 4,4% da população, sendo a segunda maior causa de doença reumatológica depois da osteoartrose.

Quanto ao Questionário de Impacto da Qualidade de Vida (QIF) o qual contém 10 domínio, somente n=2 apresentaram pontuação maiores que 8, mostrando que as pacientes apresentam má qualidade de vida (Tabela 1). Após o cálculo da pontuação das participantes (n=3), foi determinada a pontuação média pelo QIF, sendo igual a 118,5 pontos, revelando baixo índice de qualidade de vida (LORENA *et al.*, 2016).

**Tabela 2 - Descrição da qualidade de vida das participantes, por domínios do Questionário de Impacto da Fibromialgia, Teresina-Pi, 2025.**

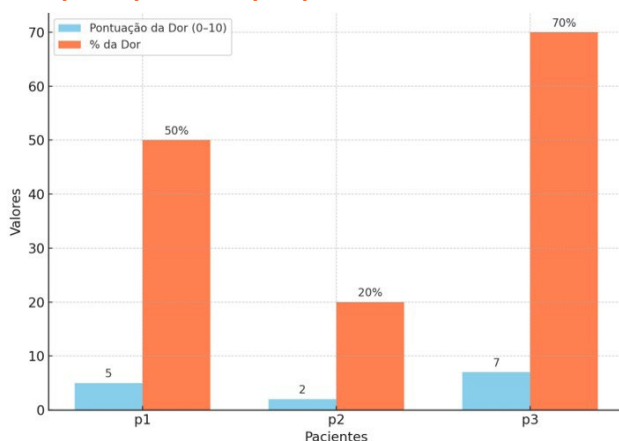
| <b>Variáveis</b>     | <b>Pontuação<br/>Media ±DP</b> | <b>Mínimo</b> | <b>Máximo</b> |
|----------------------|--------------------------------|---------------|---------------|
| Capacidade funcional | 9,5±7,5                        | 2             | 17            |
| Sentir bem           | 3±3                            | 3             | 6             |
| Faltas ao trabalho   | 1,33±1,5                       | 0             | 3             |
| Dor                  | 8±3,4                          | 4             | 10            |
| Fadiga               | 7,6±4,0                        | 3             | 10            |
| Cansaço              | 7,6±4,0                        | 3             | 10            |
| Rigidez              | 7,3±4,6                        | 2             | 10            |
| Ansiedade            | 4±5,2                          | 0             | 10            |
| Depressão            | 7,33±4,6                       | 2             | 10            |

**Fonte: elaborado pelas autoras com base nos dados coletados. 2025.**

Este domínio avalia o impacto da fibromialgia na vida geral das participantes, incluindo aspectos emocionais, sociais e relacionais. A avaliação da qualidade de vida em pacientes com fibromialgia deve ser realizada de forma multidimensional, considerando os aspectos físicos, psicológicos, sociais e ambientais.

Quanto a escala analógica visual é uma ferramenta que mensura o nível de dor percebida pelo próprio indivíduo, foi avaliado o grau de dor das pacientes com fibromialgia e foi obtido uma média entre as  $n=3$  participantes com a classificação moderada de  $4,6 \pm 2,5$ . (Price *et al.*, 1983). Em seguida, o gráfico elaborado a partir desses dados permite visualizar de forma clara a visualizar de forma clara a variação da dor entre os indivíduos, entre a pontuação e a porcentagem relativa a dor (Figura1).

**Figura 1 – Descrição da Escala Analógica Visual (EAV), da dor entre as participantes da pesquisa, Teresina-Pi, 2025.**



**Fonte: elaborada pelo autor com base nos dados de cada paciente estudada (2025)**

De acordo com Figura 1, é possível compreender que quanto maior o valor obtido pela EAV maior é o escore do FIQ. Em outras palavras, quanto maior a dor relatada pela paciente, mais prejudicada será sua QV. Com relação à contagem das áreas dolorosas, a dor foi relatada pelas pacientes em aproximadamente 14 segmentos corporais.

Na avaliação por meio do Inventário de Depressão de Beck (BDI) a escala consiste em 21 itens, cuja intensidade varia de 0 a 3 pontos. A pontuação dos escores finais foram de 8, 2 e 6, resultando em média de  $5,3 \pm 3,0$  pontos, classificados como depressão mínima de acordo com o BDI-II, cada paciente recebe um plano terapêutico individualizado de acordo com o seu grau (Gorenstein *et al.*, 1998).

No recordatório de 72 horas, foi observada e avaliada a dieta atual das pacientes. Trata-se de um método de caráter quantitativo, de fácil aplicação, que estima valores absolutos e relativos à ingestão de nutrientes por cada uma delas. Mudanças nos hábitos alimentares e uma dieta calculada corretamente para determinados nutrientes podem contribuir para a redução da dor em pacientes com

fibromialgia (FM). A análise alimentar revelou um padrão inadequado, caracterizado por baixa frequência alimentar e ausência de alimentos importantes para a melhora do quadro clínico, resultando em um consumo energético e nutricional insuficiente para as necessidades das pacientes. Ao avaliar a ingestão de micronutrientes, foi detectada a deficiência de algumas vitaminas e minerais como B12 e B6, além de minerais como magnésio e zinco, e a presença de alimentos com potencial inflamatório.

Entre os alimentos recomendados, destacam-se os ricos em antioxidantes e ácidos graxos ômega-3, como frutas, vegetais, peixes gordurosos, oleaginosas e sementes. Nutrientes como magnésio, vitamina D e vitaminas do complexo B também demonstram efeitos benéficos, auxiliando no alívio da dor e da fadiga. Por outro lado, alimentos ultraprocessados, ricos em açúcares, aditivos como glutamato monossódico (MSG), aspartame, bem como o consumo excessivo de cafeína e álcool, podem agravar os sintomas da FM e devem ser evitados. Portanto, adotar uma alimentação balanceada, com foco na redução de processos inflamatórios e suporte nutricional adequado, representa uma estratégia não farmacológica relevante no tratamento da fibromialgia. (Silva *et al.*, 2023; Cruz; Nunes, 2018)

**Tabela 3 - Média e desvio Padrão dos Macronutrientes e Energia das 3 Pacientes.**

| Nutriente       |  | Média ± DP           |  |  |
|-----------------|--|----------------------|--|--|
| Proteína (g)    |  | 91,22±71,76 g        |  |  |
| Carboidrato (g) |  | 113,43±48,46 g       |  |  |
| Lipídeos (g)    |  | 34±24,93 g           |  |  |
| Energia (kcal)  |  | 1134,65 ±686,33 kcal |  |  |

| Nutriente        | Média   | Desvio Padrão | DRI       | Classificação |
|------------------|---------|---------------|-----------|---------------|
| CHO (g)          | 113,43  | 48,46         | 130,0     | Baixo         |
| Cálcio (mg)      | 237,99  | 187,86        | 1000,0    | Baixo         |
| Energia (kcal)   | 1134,65 | 686,33        | 2000,0    | Baixo         |
| Ferro (mg)       | 8,00    | 4,62          | 18,0      | Baixo         |
| Fibra (g)        | 9,69    | 6,02          | 25 g      | Baixo         |
| Fósforo (mg)     | 773,65  | 703,08        | 700,0     | Alto          |
| Lipídeos (g)     | 33,85   | 24,93         | 70,0      | Baixo         |
| Magnésio (mg)    | 153,96  | 136,25        | 320,0     | Baixo         |
| Manganês (mg)    | 2,07    | 2,23          | 1,8 mg    | Alto          |
| Potássio (mg)    | 1262,30 | 856,20        | 2600,0 mg | Baixo         |
| Proteína (g)     | 91,22   | 71,76         | 46,0      | Alto          |
| Selênio (mcg)    | 89,06   | 81,70         | 55,0      | Alto          |
| Sódio (mg)       | 1095,01 | 579,26        | 1500 mg   | Baixo         |
| Vitamina A (mcg) | 113,14  | 79,89         | 700,0 mg  | Baixo         |

| Nutriente          | Média  | Desvio Padrão | DRI    | Classificação |
|--------------------|--------|---------------|--------|---------------|
| Vitamina B1 (mg)   | 0,85   | 0,44          | 1,1    | Baixo         |
| Vitamina B12 (mcg) | 1,20   | 1,09          | 2,4    | Baixo         |
| Vitamina B2 (mg)   | 0,85   | 0,51          | 1,1    | Baixo         |
| Vitamina B3 (mg)   | 29,71  | 26,36         | 14,0   | Alto          |
| Vitamina B6 (mg)   | 1,56   | 1,43          | 1,3    | Alto          |
| Vitamina B9 (mcg)  | 145,42 | 126,90        | 400,0  | Baixo         |
| Vitamina C (mg)    | 82,20  | 66,81         | 75,0   | Adequado      |
| Vitamina D (mcg)   | 0,57   | 0,50          | 15,0   | Baixo         |
| Vitamina E (mg)    | 14,68  | 11,43         | 15,0   | Adequado      |
| Zinco (mg)         | 5,01   | 4,36          | 8,0 mg | Baixo         |

**Fonte: os autores.**

As participantes deste estudo apresentaram um grau de severidade, em relação ao consumo alimentar médio das três pacientes com fibromialgia revelaram inadequações nutricionais relevantes que podem contribuir para a intensificação dos sintomas da síndrome, como dor crônica, fadiga e distúrbios do sono.

De acordo com Silva; Paiva, 2021, a baixa ingestão de magnésio pode intensificar os sintomas de dor, sentidos pelas pacientes. Outro fator também implica na parte imunológica e diminui a resposta do organismo a possíveis inflamações o que pode ocasionar em inflamações nas articulações e outros órgãos.

Entre outros fatores baixos está o potássio, que ajuda nos problemas musculares e como está baixo precisa ser suplementado, essa baixa pode aumentar a fadiga nas pacientes.

## DISCUSSÃO

Ao analisar os resultados deste estudo, que envolveu três pacientes do sexo feminino com idades entre 30 e 60 anos (média de 47,6 anos), observa-se que essa faixa etária coincide com um período da vida marcado por intensas demandas profissionais e familiares. Esse perfil também foi descrito em outras pesquisas, como a de Lorena *et al.* (2016).

Entre as participantes, apenas uma relatou realizar atividade física durante a semana. A literatura indica que a ausência de exercícios regulares pode atuar como um fator agravante da fibromialgia, principalmente em indivíduos com predisposição genética (Cardoso *et al.*, 2011). Assim, a prática de atividade física associada a uma alimentação equilibrada mostra-se fundamental na modulação dos sintomas das pacientes.

A avaliação do Fibromialgia Impacto Questionário (FIQ), duas pacientes apresentaram um grau severo de comprometimento, com média de escore de 118,5 pontos. Essa pontuação sugere grande impacto na capacidade funcional, com prejuízos que podem estar associados aos altos níveis de dor relatados.



Um dos dados mais marcantes deste estudo foi a intensa sensibilidade à dor, registrada com escore máximo de 10 na Escala Analógica Visual (EAV), o que reforça o comprometimento do bem-estar das participantes. A dor crônica e generalizada acarreta diversas limitações, incluindo redução da flexibilidade, fadiga muscular, baixo condicionamento aeróbico e dificuldades em realizar atividades de vida diária. Para mensurar a dor, a EAV mostrou-se eficaz, validada por Price *et al.* (1983), medindo não só a intensidade da dor física, mas também seu componente emocional (Lorena *et al.*, 2016; Price *et al.*, 1983).

Além disso, os dados obtidos reforçam a hipótese de que indivíduos com fibromialgia apresentam sintomas mais intensos do que aqueles com dor generalizada. O estudo de Bittencourt *et al.* (2023) confirma que a fibromialgia envolve maior ativação da dor neuropática e sensibilização central, sendo distinta de outros quadros musculoesqueléticos. A Escala de Gravidade dos Sintomas (EGS) e o Índice de Dor Generalizada (IDG) mostraram-se eficazes para essa diferenciação, sugerindo que estratégias terapêuticas devem ser personalizadas.

No rastreio de sintomas depressivos, a Escala de Beck (BDI) indicou baixa pontuação entre as participantes. No entanto, mesmo sintomas leves podem impactar negativamente a adesão ao tratamento e a percepção da dor, dado o caráter multifatorial da fibromialgia. A literatura destaca que a sensibilização central e alterações nos neurotransmissores, como serotonina e noradrenalina, ligam-se a sintomas de humor e à experiência da dor. (Woolf, 2015; Clauw, 2014; Gorenstein & Andrade, 1998).

Durante a análise do recordatório alimentar de 72 horas revelou padrões alimentares desfavoráveis entre as participantes, com consumo elevado de sódio, colesterol e gordura saturada, e ingestão insuficiente de diversos micronutrientes. A alimentação inflamatória pode potencializar os sintomas da fibromialgia. O alto consumo de sódio está associado à piora de sintomas como dor e edema (SILVA; PAIVA, 2021), enquanto o excesso de gorduras saturadas contribui para a inflamação crônica de baixo grau, agravando a sensibilização central (Ortega *et al.*, 2015).

A ingestão energética média (1134,65 kcal) foi significativamente inferior à DRI de 2000 kcal, o que pode comprometer a função metabólica e favorecer a persistência da fadiga, sintoma frequentemente relatado por pacientes com fibromialgia (Martins *et al.*, 2022). Apesar da baixa ingestão calórica, observou-se elevado consumo de proteínas (91,22 g), o que pode refletir um padrão alimentar desbalanceado. Embora a ingestão proteica possa auxiliar na manutenção da massa magra, sua eficiência é reduzida quando há carência energética e de micronutrientes (Rodrigues *et al.*, 2019). Com a falta e a deficiência de micronutrientes, pode piorar o quadros das portadoras com fibromialgia.

Por tanto, a deficiência de magnésio (153,96 mg) é crítica, pois este mineral atua diretamente na modulação da dor, na função neuromuscular e no relaxamento muscular. Sua carência está relacionada ao aumento da fadiga e da dor crônica (Ozanne *et al.*, 2021; Bagis *et al.*, 2013). O cálcio (237,99 mg) também esteve muito abaixo da recomendação (1000 mg). Este mineral é essencial para a contração muscular e saúde neurológica, e sua deficiência pode contribuir para câimbras, fadiga muscular e aumento da percepção de dor (Santos *et al.*, 2018).

A vitamina D apresentou um valor médio alarmante (0,57 mcg), muito inferior à recomendação de 15 mcg. Essa vitamina possui papel importante na imunorregulação e na dor musculoesquelética. Sua deficiência é comum em pacientes com fibromialgia e está associada à dor intensa e maior sensibilidade (Gazal *et al.*, 2020; Weepner *et al.*, 2014).

As vitaminas do complexo B — especialmente B1, B2, B6, B9 e B12 — foram todas consumidas em níveis inferiores às DRIs. Essas vitaminas são fundamentais para o metabolismo energético e a integridade do sistema nervoso. Estudos demonstram que sua deficiência pode estar associada à dor neuropática, alterações de humor e cansaço extremo (Costa *et al.*, 2022; Veronese *et al.*, 2017).

O potássio (1262,3 mg) também foi consumido em quantidade reduzida. Esse mineral regula a função muscular e o equilíbrio eletrolítico, e sua deficiência pode contribuir para fraqueza e fadiga (Ribeiro *et al.*, 2016).

A deficiência do magnésio está relacionada a inflamações sistêmicas crônicas de baixo grau e pode aumentar os níveis de substâncias P, uma específica que está relacionada aos níveis de dores em pacientes com FM. (Gazal *et al.*, 2020; Weepner *et al.*, 2014).

Apesar da ingestão elevada de fósforo, selênio e manganês, o risco de toxicidade é baixo para esses casos, visto que os valores não ultrapassaram os limites superiores. O selênio, por exemplo, possui efeito antioxidante e pode ajudar a atenuar o estresse oxidativo envolvido na dor da fibromialgia (Majeed *et al.*, 2019).

Diante da discussão apresentado pode-se perceber que as pessoas portadoras da FM, possuem uma deficiência nutricional. A suplementação com alguns como vitamina D, ômega-3, vitamina de complexo B, magnésio. Cálcio, coenzimas Q10, vitamina C, e vitamina E, na grande parte das pesquisas comprovam efeitos positivos e ajudam na função anti-inflamatória no organismo e uma redução dos sintomas promissor.

Diante desses achados, reforça-se a necessidade de intervenções nutricionais individualizadas, com reeducação alimentar, redução do consumo de ultraprocessados e aumento da ingestão de alimentos anti-inflamatórios. Tais estratégias podem contribuir significativamente para a redução dos sintomas e para a melhoria da qualidade de vida das pacientes com fibromialgia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo evidenciaram o alto impacto da fibromialgia na qualidade de vida das pacientes, com limitações significativas nos aspectos físicos, emocionais e funcionais, além de um quadro de dor generalizado e intenso, com escores próximos ao máximo da escala (10). A presença de obesidade, juntamente com um padrão alimentar inadequado — caracterizado por elevado consumo de sódio, gorduras saturadas e colesterol, e baixa ingestão de micronutrientes essenciais — pode contribuir para a exacerbação dos sintomas da fibromialgia.

Dessa forma, a adoção de intervenções nutricionais individualizadas e direcionadas, aliada à prática regular de atividade física e suporte psicológico, pode desempenhar um papel fundamental na modulação da dor, na melhoria da funcionalidade e, conseqüentemente, na qualidade de vida dessas pacientes. O monitoramento contínuo dos sintomas e o tratamento multidisciplinar são essenciais para minimizar o impacto da fibromialgia e promover o bem-estar das mulheres acometidas pela doença. Assim, enfatiza-se a necessidade de abordagens integradas que considerem os múltiplos fatores envolvidos no manejo clínico da fibromialgia.

## REFERÊNCIAS

- ALVENTOSA, Ruth *et al.* **Low-intensity physical exercise improves pain catastrophizing and other psychological and physical aspects in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial.** *International journal of environmental research and public health*, v. 17, n. 10, p. 3634, 2020.
- BAGIS, S. *et al.* **Is magnesium citrate treatment effective on pain, clinical parameters and functional status in patients with fibromyalgia?** *Rheumatology International*, v. 33, n. 1, p. 167–172, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00296-011-2334-8>.
- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012.** Brasília, 2012. Disponível em: [http://www.conselho.saude.gov.br/web\\_comissoes/conep/index.html](http://www.conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/index.html). Acesso em 14 mai. 2024.
- BITTENCOURT, J. V. *et al.* **Pacientes com fibromialgia apresentam fenótipos de dor diferentes em comparação com pacientes com dor generalizada.** *Revista Brasileira de Reumatologia*, [S.l.], 2023. DOI: 10.1016/j.rbre.2023.100469.
- CARDOSO, F. S. *et al.* **Avaliação da qualidade de vida, força muscular e capacidade funcional em mulheres com fibromialgia.** *Revista Brasileira de Reumatologia*, São Paulo, v. 51, n. 4, p. 338–350, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbr/a/TPBBJwj4bDmHL9GRsvjqVPt>. Acesso em: 30 maio 2025.
- CLAUW, D. J. **Fibromyalgia: A clinical review.** *JAMA*, v. 311, n. 15, p. 1547–1555, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2014.3266>.
- CRUZ, R. M.; NUNES, S. M. R. **Recomendações nutricionais para o tratamento da fibromialgia.** *Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 991–1008, 2018. Disponível em: <https://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/27833>. Acesso em: 30 maio 2025.
- COSTA, L. M. *et al.* **Vitaminas do complexo B e fibromialgia: implicações clínicas e nutricionais.** *Revista Brasileira de Medicina*, v. 79, n. 3, p. 223–229, 2022.
- EISENHARDT, Kathleen M. **Building theories from case study research.** *The Academy of Management Review*, v. 14, n. 4, p. 532–550, 1989.

GORENSTEIN, C.; ANDRADE, L. H. S. G. **Inventário de depressão de Beck: propriedades psicométricas da versão em português.** Revista de Psiquiatria Clínica, v. 25, n. 5, p. 245–250, 1998.

GAZAL, M. *et al.* **Vitamin D and chronic pain in fibromyalgia patients.** Pain Reports, v. 5, n. 4, p. e829, 2020.

INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids.** 2005.

KYLE, Ursula G. *et al.* **Bioelectrical impedance analysis—part I: review of principles and methods.** Clinical nutrition, v. 23, n. 5, p. 1226-1243, 2004.

LORENA, D. S. B. *et al.* **Avaliação de dor e qualidade de vida de pacientes com fibromialgia.** 2016. In: DUARTE, A. L. B. P. (org.). *Atenção ao indivíduo com fibromialgia nas redes de atenção à saúde.* 1. ed. [S.l.]: [s.n.], 2023. Versão eletrônica.

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F. **MR Anthropometric standardization reference manual.** ed. Champaign IL: Human Kinetics books.(Pp: vi 177), 1998.

MARCHESINI, R. S. *et al.* **Acupuntura na fibromialgia: um estudo randomizado-controlado abordando a resposta imediata da dor.** Revista Brasileira de Reumatologia, v. 54, n. 6, p. 431–436, 2014.

MARQUES, A. P.; SANTOS, A. M.; ASSUMPÇÃO, A.; MATSUTANI, L. A.; LAGE, L. V.; PEREIRA, C. A. **Validação da versão brasileira do Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ).** Revista Brasileira de Reumatologia, v. 46, n. 1, p. 24-31, 2006.

MARTINEZ, J. E.; MARTINEZ, L. C. **Revisitando a fibromialgia: o desafio diagnóstico continua.** Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba, v. 12, n. 4, p. 6–9, 2010.

MARTINS, T. F. *et al.* **Consumo alimentar de mulheres com fibromialgia: análise qualitativa e quantitativa.** Revista Brasileira de Medicina, 2022.

MAJEED, M. *et al.* **Antioxidants: A new therapeutic approach to fibromyalgia.** Journal of Pain Research, v. 12, p. 2071–2082, 2019.

NIEDERBERGER, E.; PARNHAM, M. J. **The impact of diet and exercise on drug responses.** International Journal of Molecular Sciences, v. 22, n. 14, p. 7692, 2021.

ORTEGA, E. *et al.* **Anti-inflammatory effects of exercise in fibromyalgia.** *Frontiers in Physiology*, v. 6, p. 167, 2015. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2015.00167>.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development,** 2004.

OZANNE, A. *et al.* **Serum magnesium level in fibromyalgia and its association with pain.** Annals of Clinical Biochemistry, v. 58, n. 1, p. 42–47, 2021.

PEREIRA, C. A. **Validação da versão brasileira do Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ).** Revista Brasileira de Reumatologia, v. 46, n. 1, p. 24–31, 2006.

PRICE, D. D. *et al.* **The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain.** Pain, v. 17, n. 1, p. 45–56, 1983.

PEREIRA, Guilherme de Oliveira *et al.* **Novas diretrizes para o diagnóstico da fibromialgia.** Revista Dor, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 256–259, jul./set. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rdor/a/SnVrmvHF7jZKqDXZfgnWZGk/>. Acesso em: 4 jun. 2025. referencia .

RIBEIRO, L. R. *et al.* **Nutritional status and food intake in women with fibromyalgia.** Revista Brasileira de Reumatologia, v. 56, n. 2, p. 105–110, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rbr.2015.04.003>.

RIBEIRO, R. M. *et al.* **O papel do potássio na saúde muscular.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, v. 10, n. 58, p. 462–468, 2016.

RODRIGUES, M. M. *et al.* **Ingestão proteica em adultos e idosos com dor crônica: revisão narrativa.** Cadernos de Saúde Pública, v. 35, n. 7, p. e00127918, 2019.

SENDUR, O. F. *et al.* **Serum antioxidants and nitric oxide levels in fibromyalgia: A controlled study.** Rheumatology International, v. 29, n. 6, p. 629–633, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00296-008-0746-9>.

SILVA, L. G. A. *et al.* **Alimentação na fibromialgia: dietas e seus impactos na qualidade de vida.** Global Academic Nursing Journal, v. 4, n. 1, e560, 2023. Disponível em: <https://www.globalacademicnursing.com/index.php/globacadnurs/article/view/560>. Acesso em: 30 maio 2025.

SILVA, P. L.; PAIVA, A. R. **Dieta e inflamação: o papel dos alimentos ultraprocessados na dor crônica.** Revista Dor, v. 22, n. 3, p. 223–229, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5935/2595-0118.20210040>.

SUBAR, A. F. *et al.* **Formative research of a quick list for an automated self-administered 24-hour dietary recall.** Journal of the American Dietetic Association, v. 107, n. 6, p. 1002–1007, 2007. DOI: 10.1016/j.jada.2007.03.007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17524721/>. Acesso em: 5 mar. 2023.

SANTOS, M. L. *et al.* **Ingestão de cálcio e saúde muscular em mulheres com dor crônica.** Revista de Nutrição Clínica, v. 35, n. 2, p. 134–140, 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NUTRIÇÃO. **Diretrizes para a Suplementação Nutricional.** 2017.

TOMAINO, L. *et al.* **Fibromyalgia and nutrition: an updated review.** Journal of the American College of Nutrition, v. 40, n. 7, p. 665–678, 2021.

VIEL, E. **O diagnóstico cinesioterapêutico: concepção, realização e tratamento da prática clínica e hospitalar.** São Paulo: Manole, 2001.

VERONESE, N. *et al.* **Vitamin B12 supplementation and health outcomes: A systematic review and meta-analysis.** Aging Clinical and Experimental Research, v. 29, n. 5, p. 911–926, 2017.

WOOLF, C. J. **Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain.** Pain, v. 152, n. 3, suplemento, p. S2–S15, 2015.

WEEPNER, F. *et al.* **Effects of vitamin D on patients with fibromyalgia syndrome: A randomized placebo-controlled trial.** Pain, v. 155, n. 2, p. 261–268, 2014

YIN, Robert K. **Case study research: design and methods.** Beverly Hills: Sage Publications, 1984.



## Inter-relação entre Obesidade e Risco Cardiovascular e os Benefícios do Exercício Físico na Mitigação dessas Doenças

### *Interrelationship between Obesity and Cardiovascular Risk and the Benefits of Physical Exercise in the Mitigation of These Diseases*

Andressa Venâncio Carvalho

Danylo Oliveira Martins

Isaias de Assis Rangel Bueno

Júlia Ferraz Vargas Perígolo

Júlia Quaresma Soares Maia Silva

Valério Cassiano de Carvalho

**Resumo:** A obesidade é uma condição de saúde pública complexa e crescente, relacionada a fatores genéticos, ambientais e comportamentais. Seu diagnóstico é comumente feito pelo Índice de Massa Corporal (IMC), mas métodos mais precisos, como a medição da circunferência abdominal e a avaliação de comorbidades, também são utilizados. A obesidade visceral, em especial, está associada a um alto risco de doenças cardiovasculares, como hipertensão, diabetes tipo 2 e disfunção endotelial, devido à inflamação crônica, lipotoxicidade e alterações hormonais e estruturais no sistema cardiovascular. Nesse contexto, a atividade física surge como uma das estratégias mais eficazes e acessíveis para prevenir e tratar a obesidade e suas comorbidades. O exercício físico regular melhora a composição corporal, o perfil lipídico, a sensibilidade à insulina, a pressão arterial e reduz a inflamação sistêmica, especialmente por meio da redução da gordura visceral. Além disso, a liberação de miocinas e óxido nítrico durante os exercícios promove efeitos anti-inflamatórios protetores.

**Palavras-chave:** obesidade; risco cardiovascular; exercício físico; prevenção; saúde pública.

**Abstract:** Obesity is a complex and growing public health condition related to genetic, environmental and behavioral factors. Its diagnosis is commonly made by the Body Mass Index (BMI), but more precise methods, such as measuring abdominal circumference and evaluating comorbidities, are also used. Visceral obesity, in particular, is associated with a high risk of cardiovascular diseases, such as hypertension, type 2 diabetes and endothelial dysfunction, due to chronic inflammation, lipotoxicity and hormonal and structural changes in the cardiovascular system. In this context, physical activity emerges as one of the most effective and accessible strategies to prevent and treat obesity and its comorbidities. Regular physical exercise improves body composition, lipid profile, insulin sensitivity, blood pressure and reduces systemic inflammation, especially by reducing visceral fat. In addition, the release of myokines and nitric oxide during exercise promotes protective anti-inflammatory effects.

**Keywords:** obesity; cardiovascular risk; physical exercise; prevention; public health.

## INTRODUÇÃO

A obesidade deixou de ser apenas uma preocupação estética e se tornou um dos maiores desafios de saúde pública na atualidade. O número de pessoas afetadas é considerável e não para de crescer, o que reforça a complexidade do problema. É um quadro que surge da combinação de diversos fatores — genéticos, comportamentais, ambientais e metabólicos —, e todos eles acabam contribuindo para o acúmulo excessivo de gordura corporal, impactando a saúde física e emocional de maneira profunda (Brasil, 2023). Dados recentes da Organização Mundial da Saúde (OMS) indicam que mais de 1 bilhão de pessoas no mundo estão com sobrepeso ou obesidade, o que mostra a gravidade da situação e sua ligação direta com doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes tipo 2, hipertensão e complicações cardiovasculares (Hensel *et al.*, 2021). Por isso, é fundamental olhar para situação da obesidade como uma condição clínica multifacetada, com efeitos que vão muito além da aparência (Vasconcelos e Batista Filho, 2011).

Entender como a obesidade é diagnosticada também é um passo crucial nesse processo. O método mais comum é o Índice de Massa Corporal (IMC), que calcula a relação entre o peso e a altura do indivíduo e oferece uma ideia geral sobre o estado nutricional (Malta *et al.*, 2018). Apesar de ser prático e amplamente usado, esse índice não consegue distinguir o que é massa muscular e o que é gordura, o que pode gerar distorções (Silva *et al.*, 2014). Por esse motivo, muitos profissionais utilizam outras formas de avaliação, como a medição da circunferência abdominal, para identificar a gordura visceral — essa sim diretamente ligada a riscos metabólicos e cardiovasculares (Xavier *et al.*, 2010). Além das medidas corporais, a presença de condições como resistência à insulina, dislipidemias ou pressão alta também deve ser levada em conta, pois elas indicam um agravamento do quadro clínico (Lopes *et al.*, 2007).

Dentro desse contexto, a atividade física regular aparece como uma das alternativas mais acessíveis e eficazes tanto para tratar quanto para prevenir a obesidade. Há diversas pesquisas que mostram como o exercício contribui para melhorar a composição corporal, controlar o açúcar no sangue, diminuir a pressão arterial e fortalecer a saúde do coração em pessoas com excesso de peso (Silva *et al.*, 2016). Além disso, manter uma rotina ativa ajuda a prevenir outras condições associadas, como a síndrome metabólica e o diabetes tipo 2, principalmente por melhorar a sensibilidade à insulina e equilibrar os níveis de colesterol (Barros *et al.*, 2007). Neste trabalho, são discutidos os efeitos positivos da atividade física nesse cenário, com base em estudos atualizados e recomendações de especialistas. O objetivo é oferecer uma análise crítica sobre como o exercício pode ser uma ferramenta potente no enfrentamento da obesidade e dos impactos metabólicos que a acompanham (Silva, Moura e Fonseca, 2022).



## METODOLOGIA

Esse trabalho realizou uma revisão integrativa da literatura, baseada na coleta e análise de dados das bases *PubMed* e *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO). Para a seleção dos estudos, foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), sendo eles: “Obesidade”, “Risco Cardiovascular”, “Exercício Físico” e “Prevenção”. Para encontrar informações que fossem relevantes a pesquisa, foram empregadas técnicas de inclusão e exclusão de artigos, os critérios de inclusão dos artigos foram: pesquisas que tratassem sobre o tema em discussão, contextualizados e recente. O corte-temporal da pesquisa foram estudos publicados no ano de 2020 ao ano de 2025, dos quais foram encontrados X artigos e dez foram selecionados, priorizando aqueles que abordaram os mecanismos fisiopatológicos da inter-relação entre obesidade, risco cardiovascular e atividade física. Os critérios de exclusão foram definidos com base na relevância do conteúdo das publicações para o tema em questão.

## OBJETIVO

Este estudo investigou a inter-relação entre obesidade, risco cardiovascular e atividade física, com ênfase nos mecanismos fisiopatológicos envolvidos e nas implicações para a saúde pública.

## DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar a relação entre obesidade, risco cardiovascular e prática de atividade física. Os principais achados demonstraram que a presença de uma síndrome metabólica aumenta significativamente o risco de doenças cardiovasculares (Rochlani *et al.*, 2017; Hsu *et al.*, 2021), sugerindo que o acúmulo de gordura visceral presente na obesidade desempenha um papel significativo na modulação do risco cardiovascular. Ademais, pode-se concluir que atividade física regular e moderada contribui para melhorar o perfil lipídico, a pressão arterial e a composição corporal (Caro *et al.*, 2013; Weiss *et al.*, 2017; Shariful Islam *et al.*, 2023), reduzindo, consequentemente, o risco cardiovascular. Por outro lado, baixos níveis de atividade física são um dos principais fatores de risco para síndrome metabólica e mortalidade geral (Hong *et al.*, 2014; Blaha *et al.*, 2016), destacando-se, assim, a relevância do exercício físico na mitigação da nocividade do sobrepeso.

Atualmente, a obesidade é um dos mais importantes problemas de saúde global e é considerada uma epidemia mundial pelo aumento progressivo nas últimas décadas em muitos países desenvolvidos e em desenvolvimento (Krzysztozek; Leocádio, 2019). Conforme destacado pela literatura, o sobrepeso se configura como um grave problema de saúde pública, urgindo, assim, de compreensão acerca da sua fisiopatologia e instauração no organismo dos afetados, buscando encontrar fatores

que possam mitigar os impactos negativos dessa condição. Nessa comorbidade, o tecido adiposo torna-se disfuncional e impacta a função cardíaca e a progressão da DCV, liberando citocinas que contribuem para a resistência sistêmica à insulina e a disfunção cardiovascular. Além disso, a inflamação crônica e a lipotoxicidade comprometem a função do retículo endoplasmático (RE), desencadeando respostas de estresse que sobrecarregam o controle de qualidade da proteína além de sua capacidade (Kim *et al.*, 2023), fatores que fazem com que esse acúmulo de gordura seja extremamente prejudicial ao corpo e à saúde como um todo.

## Mecanismos fisiopatológicos da obesidade relacionados ao risco cardiovascular

A obesidade, especialmente quando associada ao acúmulo de tecido adiposo visceral, está fortemente vinculada a um risco cardiovascular elevado por meio de múltiplos mecanismos fisiopatológicos interligados. Atualmente, reconhece-se que o tecido adiposo visceral atua como um órgão endócrino ativo, secretando diversas adipocinas com propriedades pró-inflamatórias, como o fator de necrose tumoral-alfa (TNF- $\alpha$ ) e a interleucina-6 (IL-6) (Ouchi *et al.*, 2011; Lumeng; Saltiel, 2011). A liberação crônica dessas substâncias contribui para um estado inflamatório sistêmico de baixo grau, que representa um elo crítico na cadeia patogênica da resistência insulínica, da disfunção endotelial e do processo aterosclerótico. A inflamação persistente promovida pelas adipocinas interfere diretamente na homeostase vascular, favorecendo a ativação do endotélio, a expressão de moléculas de adesão e a infiltração de macrófagos na parede vascular, etapas iniciais e essenciais da aterogênese. Esse ambiente pró-inflamatório, aliado ao excesso de lipídios circulantes frequentemente presente na obesidade, intensifica a formação de placas de ateroma instáveis, aumentando o risco de eventos isquêmicos, como infarto agudo do miocárdio e acidente vascular cerebral (Ouchi *et al.*, 2011; Lumeng; Saltiel, 2011).

Além disso, a ativação exacerbada do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), frequentemente observada em indivíduos obesos, promove retenção de sódio, elevação da pressão arterial e remodelamento miocárdico. Tais alterações favorecem o desenvolvimento de hipertensão arterial sistêmica — um importante fator de risco independente para doença cardiovascular — e contribuem para a sobrecarga de pressão e volume sobre o ventrículo esquerdo, culminando em hipertrofia ventricular e aumento da rigidez arterial (Hall *et al.*, 2019).

Ademais, a liberação de adipócitos hipertróficos agrava o estresse metabólico, promovendo deposição de lipídios em tecidos não adiposos, como os músculos, especialmente o coração, levando a um cenário propício a disfunção cardiovascular. Essas alterações se manifestam como alterações hemodinâmicas, aumento de débito cardíaco, aumento da resistência vascular sistêmica. A lipotoxicidade também pode desencadear lesão miocárdica e remodelação cardíaca, podendo manifestar-se patologicamente como fibrose e cardiomiopatia (Guerra; Matta; Bartelt, 2024). Dado essas evidências, conclui-se que não é possível pensar na

obesidade apenas como um acúmulo de gordura inócuo, uma vez que seus efeitos prejudicam significativamente a função cardíaca e desencadeiam uma cascata de eventos inflamatórios que elevam substancialmente o risco à saúde como um todo.

## Impacto da atividade física sobre obesidade e risco cardiovascular

Relatórios científicos indicam que os métodos que podem reduzir eficazmente a gordura corporal incluem modificar o gasto energético por meio de exercícios (Niemiro *et al.*, 2023). A gordura visceral é uma das causas da inflamação sistêmica, que leva à resistência à insulina, diabetes tipo II e aterosclerose (Ellulu *et al.*, 2017). Foi possível observar que a massa corporal magra é responsável por parte da captação de glicose estimulada pela insulina, inferindo-se que uma maior massa corporal magra tem um efeito melhor na homeostase da glicose. Além disso, considerando a relação entre massa corporal magra e gasto energético em repouso, uma maior massa corporal magra tem um efeito protetor contra o acúmulo excessivo de gordura por meio de um maior gasto energético em repouso, reforçando a ideologia de quanto mais massa magra, mais protegida estará a saúde cardiovascular do indivíduo (Lagacé *et al.*, 2022).

A literatura mostra que atividade física regular e moderada contribui para melhorar a sensibilidade à insulina, o perfil lipídico, a pressão arterial e a composição corporal (Caro *et al.*, 2013; Weiss *et al.*, 2017; Shariful Islam *et al.*, 2023). Por outro lado, baixos níveis de aptidão física são um dos principais fatores de risco para síndromes metabólicas e mortalidade geral (Hong *et al.*, 2014; Blaha *et al.*, 2016). O efeito anti-inflamatório do exercício regular está associado à diminuição da massa gorda visceral e, conseqüentemente, à diminuição da liberação de adipocinas pró-inflamatórias (Gleeson *et al.*, 2011).

Os efeitos benéficos do exercício também se refletem na liberação de miocinas — citocinas, interleucinas como a IL-6 e outros peptídeos produzidos pelas fibras musculares. Participam da proteção contra doenças inflamatórias como a aterosclerose. Os efeitos anti-inflamatórios do treinamento físico também podem resultar da modulação das vias de sinalização intracelular mediadas por óxido nítrico (NO) e radicais livres de oxigênio. O aumento da produção de radicais livres de NO e oxigênio durante o treinamento é importante para induzir mecanismos de defesa anti-inflamatórios (Nishii *et al.*, 2023). Destacando-se, assim, como a prática de atividade física é importante na redução tanto da obesidade quanto do risco cardiovascular, e da manutenção da saúde como um todo.

Sabe-se que aumentar o gasto energético pode ajudar a reduzir o excesso de tecido adiposo e a obesidade. As diretrizes atuais do *American College of Sports Medicinem* (ACSM) incluem exercícios aeróbicos ou anaeróbicos. O exercício aeróbico (por exemplo, corrida, ciclismo, remo) é aquele em que o consumo de oxigênio é suficiente para suprir a demanda energética dos músculos sem necessidade de outras fontes (Wilmore; Costill; Kenney, 2012). Já o exercício anaeróbico (ou de resistência, como musculação) ocorre quando o consumo de oxigênio não é suficiente, e os músculos precisam quebrar outras fontes energéticas, como açúcares, gerando ácido láctico (Wilmore; Costill; Kenney, 2012).

Os desfechos de interesse incluem aptidão cardiorrespiratória, composição corporal e força muscular. Atualmente, muitas publicações têm mostrado os efeitos positivos do exercício sobre a saúde física, cognição e bem-estar emocional em todas as idades (Makes *et al.*, 2020).

As diretrizes atuais de exercício para pessoas com obesidade são fornecidas pelo ACSM, *Obesity Medical Association* (OMA) e *The Obesity Society* (TOS):

A. O paciente deve ser liberado por um profissional de saúde após avaliação de comorbidades, como pelos questionários PAR-Q ou de triagem para atividades físicas (Canada, 2018; ACSM, 2018).

B. São recomendados no mínimo 150 a 300 minutos de atividade física moderada por semana ou 75 a 150 minutos de atividade vigorosa. Para perda de peso, ao menos 200 a 300 minutos por semana são recomendados (OMA, 2020; ACSM, 2018).

Diante disso, é possível observar que usar do exercício para reduzir a obesidade tem benefícios além da simples perda de gordura. A aptidão física está associada a melhores desfechos clínicos, como redução de doenças metabólicas, cardiovasculares, Alzheimer, inflamação e outras condições (Fried *et al.*, 1998; Hotamisligil, 2006; Makes *et al.*, 2020). A atividade física é um método comprovado para tratar sobrepeso e obesidade, embora o ideal seja combiná-la com dieta e mudanças comportamentais (ACSM, 2018). No entanto, vale ressaltar que a obesidade afeta desproporcionalmente pessoas de baixa renda, que muitas vezes não têm acesso a locais seguros para se exercitar, conhecimento sobre sua importância ou tempo disponível. Por isso, a comunicação entre profissionais e paciente é vital para o sucesso da intervenção.

## Implicações clínicas e de saúde pública

A obesidade representa não apenas um problema clínico, mas uma crise de saúde pública global, com impactos profundos na qualidade de vida, na economia e na sobrecarga dos sistemas de saúde (Who, 2022). Trata-se de uma condição complexa, caracterizada pela inflamação sistêmica de baixo grau, resistência à insulina, dislipidemias e ativação de vias neuro-hormonais que culminam em desfechos adversos como doença cardiovascular, diabetes tipo 2 e síndrome metabólica (Lumeng; Saltiel, 2011; Rochlani *et al.*, 2017). Na prática clínica, é fundamental o manejo multidisciplinar, que deve envolver não apenas farmacoterapia e aconselhamento nutricional, mas também a prescrição sistemática de atividade física, reconhecida como tratamento de primeira linha na obesidade (ACSM, 2018). Programas de exercícios aeróbicos e resistidos demonstraram melhorar a sensibilidade à insulina, reduzir a adiposidade visceral e modular favoravelmente os perfis lipídico e inflamatório (Gleeson *et al.*, 2011; Weiss *et al.*, 2017). Além disso, o treinamento físico contribui para restaurar a função endotelial e mitigar a ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona, frequentemente exacerbada em indivíduos obesos (Hall *et al.*, 2019).

Sob a ótica da saúde pública, o enfrentamento da obesidade requer intervenções integradas sustentadas, que ultrapassem a abordagem biomédica

individualizada e se voltem para as estruturas sociais e ambientais que perpetuam a obesidade (Who, 2022).

A criação de ambientes urbanos que favoreçam o deslocamento ativo, o lazer ao ar livre e o acesso facilitado a alimentos in natura é uma prioridade para reduzir as disparidades em saúde (Makes *et al.*, 2020). Campanhas educativas permanentes, especialmente em escolas e comunidades de alta vulnerabilidade, são essenciais para promover hábitos saudáveis desde a infância, prevenindo o acúmulo precoce de tecido adiposo (Guerra; Matta; Bartelt, 2024). A atuação dos profissionais da atenção primária à saúde também deve ser fortalecida, promovendo rastreio precoce, aconselhamento estruturado e seguimento longitudinal dos pacientes com sobrepeso ou obesidade (Brasil, 2023). A integração entre os níveis de atenção, a capacitação de equipes multiprofissionais e o monitoramento contínuo dos indicadores de saúde relacionados à obesidade são fundamentais para a efetividade das políticas públicas (Pereira *et al.*, 2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise realizada, é possível afirmar que a obesidade é uma condição que resulta de múltiplos fatores e se mostra complexa, transcende uma mera questão estética, representando um sério risco à saúde global da população. Estudos científicos demonstram que o acúmulo de gordura, especialmente a visceral, gera uma série de mudanças fisiopatológicas que aumentam significativamente o risco de doenças cardiovasculares, através de processos inflamatórios, desregulações metabólicas e alterações estruturais no sistema cardiovascular. O tecido adiposo, atuando como um órgão endócrino ativo, a inflamação crônica leve e a lipotoxicidade são aspectos essenciais para entender a relação entre obesidade e enfermidades cardiovasculares.

Nesse contexto, a prática de atividades físicas se destaca como uma intervenção terapêutica eficaz, acessível e de baixo custo, que pode ajudar a reduzir os efeitos prejudiciais da obesidade e a evitar o avanço de condições associadas. Os benefícios de se manter uma rotina regular de exercícios são bem documentados, incluindo a melhora na composição do corpo, aumento da sensibilidade à insulina, diminuição da pressão arterial, modulação dos lipídios no sangue e redução da inflamação sistêmica. Ademais, os efeitos anti-inflamatórios promovidos por miocinas e pelo óxido nítrico reforçam o papel protetor das atividades físicas sobre a saúde cardiovascular.

Assim, é crucial que as estratégias para combater a obesidade integrem a promoção de estilos de vida saudáveis, enfatizando a importância do exercício regular, juntamente com intervenções em nutrição e comportamento. A implementação de diretrizes claras, baseadas em evidências científicas e adaptadas às realidades socioeconômicas das pessoas, é fundamental para assegurar a eficácia dessas intervenções. Por último, o combate à obesidade demanda uma abordagem abrangente, que envolva políticas públicas, educação em saúde, acesso equitativo

a espaços seguros para a prática de esportes e o envolvimento de profissionais de saúde na promoção de ações de prevenção e tratamento que sejam eficazes e sustentáveis.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. 10. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018.

BARROS, M. V. G. *et al.* **Padrão de atividade física em adolescentes: comparação entre diferentes métodos de avaliação**. Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 376-385, 2007.

BLAHA, M. J. *et al.* **Association of fitness in young adulthood with survival and cardiovascular risk: the CARDIA study**. JAMA Internal Medicine, v. 176, n. 1, p. 87-95, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2023: vigilância de fatores de risco para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2023.

CANADA. **Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q+)**. Canadian Society for Exercise Physiology, 2018.

CARO, J. *et al.* **Physical activity and its effect on health: How much is enough?** Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 101, n. 6, p. 493-501, 2013.

ELLULU, M. S. *et al.* **Obesity and inflammation: the linking mechanism and the complications**. Archives of Medical Science, v. 13, n. 4, p. 851-863, 2017.

FRIED, S. K. *et al.* **Adipose tissue remodeling: a target for obesity therapy**. Diabetes & Metabolism, v. 24, p. 19-23, 1998.

GLEESON, M. *et al.* **The anti-inflammatory effects of exercise: mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease**. Nature Reviews Immunology, v. 11, p. 607-615, 2011.

GUERRA, J. V. S.; MATTA, M. A. N.; BARTELT, A. **Obesity-induced cardiac lipotoxicity and proteostasis**. Cardiovascular Research, v. 120, n. 3, p. 489-503, 2024.

HALL, J. E. *et al.* **Obesity-induced hypertension: interaction of neurohumoral and renal mechanisms**. Circulation Research, v. 124, n. 6, p. 881-898, 2019.

HENSEL, K. L. *et al.* **Global obesity trends and the role of education: analysis using the Global Burden of Disease Study**. Public Health Nutrition, v. 24, n. 9, p. 2782-2791, 2021.

HONG, S. *et al.* **The relationship between physical activity and metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis**. Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, v. 99, n. 10, p. 4163-4171, 2014.

HOTAMISLIGIL, G. S. **Inflammation and metabolic disorders**. *Nature*, v. 444, p. 860–867, 2006.

HSU, C. H. *et al.* **Impact of metabolic syndrome on cardiovascular disease mortality: findings from a nationwide cohort**. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*, v. 19, n. 7, p. 340–347, 2021.

KIM, K. H. *et al.* **ER stress and obesity: mechanisms and clinical implications**. *Molecular and Cellular Endocrinology*, v. 559, 111816, 2023.

KRZYSZTOSZEK, J.; LEOCÁDIO, P. C. A. **Epidemiologia da obesidade: causas, consequências e desafios**. *Revista de Saúde Pública*, v. 53, p. 1–10, 2019.

LAGACÉ, J. C. *et al.* **The role of lean body mass in insulin resistance**. *Endocrine Reviews*, v. 43, n. 4, p. 531–550, 2022.

LOPES, A. C. S. *et al.* **Comorbidades associadas à obesidade em adultos**. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 53, n. 5, p. 434–439, 2007.

LUMENG, C. N.; SALTIEL, A. R. **Inflammatory links between obesity and metabolic disease**. *Journal of Clinical Investigation*, v. 121, n. 6, p. 2111–2117, 2011.

MAKES, Y. *et al.* **Exercise in aging: Evidence for preserving physical and mental health**. *Journal of Aging Research*, v. 2020, ID 2719380, 2020.

MALTA, D. C. *et al.* **Obesidade e fatores associados em adultos brasileiros: dados da Pesquisa Nacional de Saúde**. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 21, supl. 1, p. e180006, 2018.

NIEMIRO, G. M.; REWANE, A.; ALGOTAR, A. M. **Exercise and fitness effect on obesity**. StatPearls, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023.

NISHII, K. *et al.* **Exercise modulates nitric oxide signaling: therapeutic implications for cardiovascular and metabolic diseases**. *Antioxidants*, v. 12, n. 2, p. 345–359, 2023.

OMA – OBESITY MEDICINE ASSOCIATION. **OMA Obesity Algorithm**. Denver: OMA, 2020.

OUCHI, N. *et al.* **Adipokines in inflammation and metabolic disease**. *Nature Reviews Immunology*, v. 11, p. 85–97, 2011.

PEREIRA, R. A. *et al.* **Monitoramento da obesidade e seus fatores associados no Brasil: uma análise das políticas públicas**. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 37, n. 9, p. e00074420, 2021.

ROCHLANI, H. *et al.* **Metabolic syndrome and cardiovascular disease: an update on current evidence**. *International Journal of Cardiology*, v. 245, p. 450–456, 2017.

SHARIFUL ISLAM, S. M. *et al.* **Physical activity and cardiovascular risk in adults with overweight and obesity**. *BMJ Open*, v. 13, n. 2, e063015, 2023.

SILVA, A. A. M. *et al.* **Circunferência da cintura como preditor de obesidade visceral.** Revista da Associação Médica Brasileira, v. 60, n. 2, p. 119–125, 2014.

SILVA, C. B. *et al.* **Efeitos do exercício físico sobre a saúde cardiovascular de obesos.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte, v. 22, n. 1, p. 60–64, 2016.

SILVA, E. A.; MOURA, R. M.; FONSECA, C. A. **Obesidade e exercício físico: revisão dos benefícios clínicos.** Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, v. 16, n. 102, p. 1114–1124, 2022.

VASCONCELOS, F. A. G.; BATISTA FILHO, M. **A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais.** Cadernos de Saúde Pública, v. 27, n. 2, p. 239–250, 2011.

WEISS, R. *et al.* **Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents.** New England Journal of Medicine, v. 350, n. 23, p. 2362–2374, 2017.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity and overweight: fact sheet.** Geneva: WHO, 2022.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L.; KENNEY, W. L. **Physiology of Sport and Exercise.** 5. ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2012.





## Impacto do Consumo de Alimentos Ultraprocessados na Fisiopatologia da Obesidade

### *Impact of Ultra-Processed Food Consumption on the Pathophysiology of Obesity*

Jardel Alves da Costa

Tainá dos Santos Moreira

Laricia Maria da Silva Almeida

Cláudia Resende Carneiro

Whellyda katrynne Silva Oliveira

Juliany Sales Ramos Machado

Fernanda Kassiely de Sousa Veloso

Luana Rocha Leão Ferraz Moreira

Mariana Vieira dos Santos Neta

Márcia Luiza dos Santos Beserra Pessoa

**Resumo:** A Organização Mundial da Saúde (OMS) alerta que a prevalência global de obesidade quase triplicou desde 1975, atingindo 13% da população adulta ( $\geq 18$  anos) em 2016. Esse crescimento coincide com transformações significativas nos padrões alimentares mundiais, caracterizadas pela substituição de dietas tradicionais - baseadas em alimentos in natura e preparações culinárias - por modelos alimentares modernos, marcados pelo consumo excessivo de produtos industrializados e ultraprocessados. Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura para analisar as evidências científicas sobre a relação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e o aumento do risco de sobrepeso. A metodologia seguiu as etapas consolidadas para revisões integrativas: (1) formulação da questão norteadora; (2) estratégia de busca e seleção bibliográfica; (3) coleta sistemática de dados; (4) avaliação crítica dos estudos; (5) síntese interpretativa dos resultados; e (6) apresentação conclusiva. Do total de artigos filtrados, 6 atenderam integralmente aos critérios de inclusão estabelecidos, passando por análise detalhada e extração de dados. Os resultados desta revisão indicam consistência nas evidências que associam o consumo regular de alimentos ultraprocessados com maior risco de desenvolvimento de sobrepeso e obesidade em diversas populações e contextos geográficos. Estes achados reforçam a urgência de implementar políticas públicas efetivas para o controle dessas condições, com ênfase em estratégias de educação alimentar e nutricional, regulamentação da indústria de alimentos e promoção de sistemas alimentares sustentáveis e saudáveis. A revisão destaca a necessidade de maiores investimentos em pesquisas longitudinais que possam elucidar os mecanismos específicos dessa relação e avaliar a eficácia de diferentes intervenções.

**Palavras-chave:** alimentação; industrialização; sobrepeso; obesidade.

**Abstract:** The World Health Organization (WHO) warns that the global prevalence of obesity has almost tripled since 1975, reaching 13% of the adult population ( $\geq 18$  years) in 2016. This growth coincides with significant changes in global dietary patterns, characterized by the replacement of traditional diets - based on natural foods and culinary preparations - by modern

dietary models, marked by the excessive consumption of industrialized and ultra-processed products. Given this scenario, the present study aimed to conduct an integrative review of the literature to analyze the scientific evidence on the relationship between the consumption of ultra-processed foods and the increased risk of overweight. The methodology followed the consolidated steps for integrative reviews: (1) formulation of the guiding question; (2) search strategy and bibliographic selection; (3) systematic data collection; (4) critical evaluation of the studies; (5) interpretative synthesis of the results; and (6) conclusive presentation. Of the total number of articles screened, 6 fully met the established inclusion criteria, undergoing detailed analysis and data extraction. The results of this review indicate consistency in the evidence associating regular consumption of ultra-processed foods with a higher risk of developing overweight and obesity in different populations and geographic contexts. These findings reinforce the urgency of implementing effective public policies to control these conditions, with an emphasis on food and nutrition education strategies, regulation of the food industry, and promotion of sustainable and healthy food systems. The review highlights the need for greater investment in longitudinal research that can elucidate the specific mechanisms of this relationship and evaluate the effectiveness of different interventions.

**Keywords:** food; industrialization; overweight; obesity.

## INTRODUÇÃO

A obesidade é um grave problema de saúde pública em ascensão global, caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal que compromete o bem-estar físico e metabólico. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), mais de 1 bilhão de pessoas no mundo vivem com obesidade, incluindo 650 milhões de adultos (Mambrini *et al.*, 2023). A prevalência do quadro quase triplicou desde 1975, atingindo 13% da população adulta ( $\geq 18$  anos) em 2016 (OMS, 2022). Paralelamente, observa-se uma transição alimentar marcante: dietas tradicionais, baseadas em alimentos *in natura* e preparações culinárias, vêm sendo substituídas por padrões modernos, dominados por produtos industrializados (Popkin, 2017; Neves *et al.*, 2021).

O processamento de alimentos, em si, é um conjunto de técnicas essenciais para garantir segurança, sabor e durabilidade dos produtos. Contudo, nas últimas décadas, as inovações tecnológicas voltaram-se prioritariamente para atender à demanda por conveniência e palatabilidade, resultando em formulações com aditivos, alto teor de açúcares, gorduras e sódio (Kearney, 2010; Santos *et al.*, 2021). Essa transformação levanta questionamentos sobre como o consumo crônico desses alimentos — classificados como ultraprocessados — influencia a qualidade da dieta e os riscos à saúde.

Evidências epidemiológicas associam o alto consumo de ultraprocessados a maiores incidências de doenças crônicas, como coronariopatias, acidentes vasculares cerebrais e seus fatores de risco (hipertensão, diabetes tipo 2 e obesidade) (Mendonça *et al.*, 2017; Lousada *et al.*, 2022). No entanto, persistem lacunas sobre sua relação direta com mortalidade cardiovascular, embora modelos sugiram que a redução no consumo desses produtos diminua tal risco (Lousada *et al.*, 2022).

Entre os exemplos de ultraprocessados estão refrigerantes, salgadinhos industrializados, cereais açucarados, pães de forma, embutidos e pratos prontos congelados. Esses itens, além de nutricionalmente desbalanceados, são hiperpalatáveis, acessíveis e intensamente comercializados — fatores que ampliam seu consumo (Rauber *et al.*, 2021; Costa *et al.*, 2021). Apesar disso, estudos prospectivos sobre sua associação com obesidade ainda são escassos (Bortoline *et al.*, 2019; Oliveira *et al.*, 2019).

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura para sintetizar evidências sobre o impacto dos alimentos ultraprocessados no risco de sobrepeso e obesidade.

## METODOLOGIA

Este estudo constitui uma revisão integrativa da literatura, conduzida conforme as diretrizes metodológicas propostas por Souza, Silva e Carvalho (2010). O processo seguiu as etapas estabelecidas: (1) formulação da pergunta norteadora; (2) busca e seleção da literatura; (3) coleta de dados; (4) análise crítica dos estudos incluídos; (5) discussão dos resultados; e (6) síntese do conhecimento.

A pergunta norteadora que guiou esta revisão foi: “O consumo de alimentos ultraprocessados aumenta o risco de sobrepeso em adultos?”

A busca bibliográfica foi realizada entre agosto e novembro de 2022, nas seguintes bases de dados:

- PubMed (National Library of Medicine)
- ScienceDirect (Biblioteca Virtual da Elsevier)
- SciELO (Scientific Electronic Library Online), via Portal de Periódicos CAPES

Para a estratégia de busca, foram utilizados descritores controlados indexados nos DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e MeSH (Medical Subject Headings):

- Alimentos
- Alimentos ultraprocessados
- Sobrepeso
- Adultos

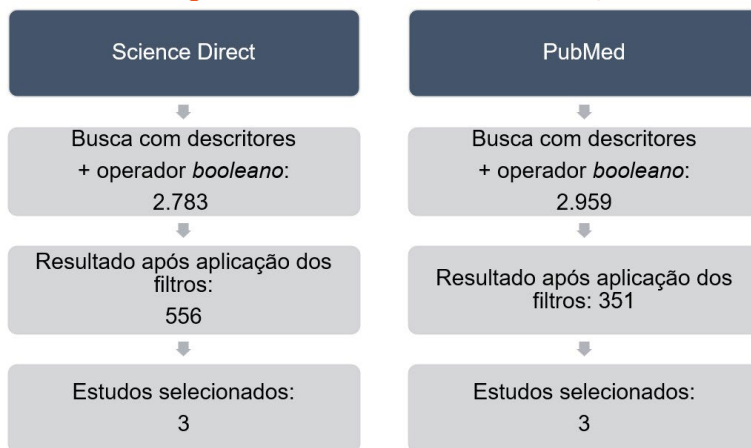
Os termos foram combinados por meio do operador booleano “AND”, garantindo maior precisão na recuperação dos estudos relevantes.

Esta revisão integrativa estabeleceu critérios rigorosos de elegibilidade para garantir a qualidade metodológica e a relevância dos estudos selecionados. Foram incluídas pesquisas que avaliaram a relação entre consumo de alimentos ultraprocessados (classificados segundo o sistema NOVA) e o desenvolvimento de sobrepeso (IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>) ou aumento de peso em população adulta ( $\geq 18$  anos). Aceitaram-se estudos observacionais (transversais, coortes prospectivos ou retrospectivos, e caso-controle) e ensaios clínicos randomizados, publicados entre 2019 e 2025 nos idiomas português, inglês ou espanhol.

Os critérios de exclusão compreenderam: (1) estudos com populações específicas (crianças, adolescentes, gestantes ou atletas); (2) pesquisas que não empregaram a classificação NOVA equivalente para alimentos ultraprocessados; (3) artigos sem dados quantitativos ou com metodologia não claramente descrita; (4) estudos com amostras menores que 100 participantes; (5) publicações duplicadas ou com dados incompletos; e (6) artigos de opinião, editoriais ou relatos de caso.

O resultado das buscas está descrito no fluxograma 1.

**Fluxograma 1 - Processo de busca e seleção.**



Fonte: autoria própria.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o processo de busca e seleção utilizando os critérios citados na metodologia, foram selecionados 6 artigos. No Quadro 1 é possível visualizar os autores, ano e título dos estudos utilizados nesta pesquisa e abaixo dela seguem as considerações pertinentes de cada um.

**Quadro 1 - Autores, ano e título dos estudos selecionados.**

| Autores               | Ano  | Título                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hall <i>et al.</i>    | 2019 | Dietas ultraprocessadas causam ingestão excessiva de calorias e ganho de peso: um estudo controlado randomizado para internação de ingestão de alimentos ad libitum.   |
| Beslay <i>et al.</i>  | 2020 | Ingestão de alimentos ultraprocessados em associação com alteração do IMC e risco de sobrepeso e obesidade: uma análise prospectiva da coorte francesa NutriNet-Santé. |
| Cordova <i>et al.</i> | 2021 | Consumo de alimentos ultraprocessados associado ao ganho de peso e obesidade em adultos: um estudo de coorte multinacional.                                            |

|                            |      |                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Neri <i>et al.</i>         | 2022 | Associações entre consumo de alimentos ultraprocessados e indicadores de adiposidade em adolescentes dos EUA: análise transversal da pesquisa nacional de saúde e nutrição 2011-2016. |
| Chang <i>et al.</i>        | 2023 | Consumo de alimentos ultraprocessados e obesidade em adultos coreanos                                                                                                                 |
| Setyaningsih <i>et al.</i> | 2024 | A relação entre o consumo de alimentos ultraprocessados com a qualidade da dieta e o excesso de peso em jovens adultos.                                                               |

**Fonte: pesquisa direta, 2025.**

Estudos recentes têm demonstrado consistentemente a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e o aumento de peso. Um ensaio clínico randomizado pioneiro (Hall *et al.*, 2019) revelou que participantes submetidos a uma dieta com mais de 80% de alimentos ultraprocessados apresentaram um consumo energético aproximadamente 500 kcal maior por dia em comparação com aqueles em dieta não ultraprocessada. Notavelmente, após apenas duas semanas, observou-se um ganho médio de 0,9 kg no grupo de dieta ultraprocessada, enquanto o grupo controle apresentou perda de peso equivalente.

Semelhantemente, Beslay *et al.* (2020) confirmaram essas associações após extensivos ajustes por múltiplos fatores de confusão, incluindo qualidade nutricional da dieta e ingestão energética. Seus resultados mantiveram significância estatística, reforçando a relação independente entre consumo de ultraprocessados e aumento do IMC.

No estudo de Sung *et al.* (2021), foi relatado que o consumo de ultraprocessados representava 26,8% da ingestão energética total em sua amostra. Após ajustes para variáveis sociodemográficas e de estilo de vida, identificaram associações significativas com maiores medidas antropométricas: circunferência da cintura 1,34 cm maior (IC 95% 0,35-2,34, p-tendência=0,0146), além de aumentos de 51% e 64% nas chances de obesidade geral e abdominal, respectivamente, entre mulheres com maior consumo.

Resultados semelhantes foram encontrados por Cordova *et al.* (2021), que, após análise multivariada, observaram que o maior consumo de ultraprocessados estava positivamente associado ao ganho de peso. Comparando os quintis extremos de consumo, identificaram risco 15% maior de desenvolver sobrepeso/obesidade em indivíduos inicialmente eutróficos, e risco 16% maior de progressão para obesidade naqueles já com excesso de peso.

Neri *et al.* (2022) ampliaram essas evidências, demonstrando em análises multivariadas que o maior consumo de ultraprocessados elevou em 45%, 52% e 63% as chances de sobrepeso/obesidade total, abdominal e visceral, respectivamente. Adicionalmente, cada incremento de 10% na proporção de ultraprocessados na dieta associou-se significativamente com maior risco de obesidade abdominal e visceral.

No estudo de Shim *et al.* (2023), o consumo de AUP foi responsável por 17,9% da ingestão total de energia e a prevalência de obesidade e obesidade

abdominal foi de 35,4% e 30,2%, respectivamente. Comparados com aqueles no quartil mais baixo de consumo de AUP, os adultos no quartil mais alto apresentaram maior IMC, CC, maiores chances de ter obesidade e obesidade abdominal, após ajuste para características sociodemográficas, comportamentos relacionados à saúde e histórico familiar de doenças.

O estudo mais recente publicado sobre o assunto mostrou que quanto maior o consumo de AUP, maior o consumo total de energia, carboidratos, proteínas e gorduras, o que afeta a qualidade da dieta e ainda observaram uma correlação entre o consumo destes alimentos e o ganho de peso (Setyaningsih *et al.*, 2024).

De acordo com Monteiro *et al.* (2019), o consumo de AUP está diretamente associado ao ganho de peso devido a seus altos teores de açúcares, gorduras e aditivos químicos, que interferem nos mecanismos de regulação do apetite e no metabolismo energético. Esses produtos são formulados para serem hiperpalatáveis, estimulando o sistema de recompensa cerebral e promovendo o consumo excessivo (Monteiro *et al.*, 2019).

Além disso, a baixa densidade nutricional, quantidade insuficientes de fibras e texturas modificadas, acelera a ingestão calórica sem promover a ativação adequada de hormônios como a leptina, e a rápida absorção de carboidratos refinados contribuem para picos glicêmicos, aumentando a resistência à insulina e o acúmulo de gordura visceral (Fardet, 2016).

É importante ressaltar também que o consumo desses alimentos está ligado a alterações no eixo intestino-cérebro, prejudicando a sinalização da saciedade e favorecendo o consumo compulsivo (Poti *et al.*, 2015).

Adicionalmente, os aditivos presentes nesses produtos, como emulsificantes e conservantes, podem alterar a microbiota intestinal, desencadeando processos inflamatórios e disbiose, que estão associados à obesidade (Siri-Tarino *et al.*, 2020).

## CONSIDRAÇÕES FINAIS

A população brasileira vivencia um aumento do consumo de ultraprocessados, os colocando no lugar da comida de verdade que é composta pelos alimentos in natura e minimamente processados. Os AUP têm baixa qualidade nutricional, alta densidade energética, elevada quantidade de gordura, açúcar e sódio. Todas estas características sugerem que o consumo de ultraprocessados aumenta o risco de sobrepeso e obesidade nas populações de diferentes localizações geográficas, enfatizando a necessidade do aumento de políticas de controle dessas comorbidades, principalmente através de estratégias focadas na alimentação e nutrição.

## REFERÊNCIAS

BESLAY, M. *et al.* **Ultra-processed food intake in association with BMI change and risk of overweight and obesity: A prospective analysis of the French NutriNet-Santé cohort.** PLoS Medicine, v. 17, n. 8, p. e1003256, 2020.

BORTOLINI, G. A. *et al.* **Guias alimentares: estratégia para redução do consumo de alimentos ultraprocessados e prevenção da obesidade.** Revista Panamericana de Salud Pública, v. 43, 2019.

CHANG, K *et al.* **Ultra-processed food consumption, cancer risk and cancer mortality: a large-scale prospective analysis within the UK Biobank.** E Clinical Medicine, v. 56, 2023.

CORDOVA, R. *et al.* **Consumption of ultra-processed foods associated with weight gain and obesity in adults: A multi-national cohort study.** Clinical Nutrition, v. 40, n. 9, p. 5079-5088, 2021.

COSTA, C. S. *et al.* **Nova score for the consumption of ultra-processed foods: description and performance evaluation in Brazil.** Revista de Saúde Pública, v. 55, p. 13, 2021.

FARDET, A. **Minimally processed foods are more satiating and less hyperglycemic than ultra-processed foods.** Nutrition, v. 32, n. 5, p. 674-676, 2016.

FARDET, A. **Minimally processed foods are more satiating and less hyperglycemic than ultra-processed foods.** Nutrition, v. 32, n. 5, p. 674-676, 2016.

HALL, K. D. *et al.* **Ultra-processed diets cause excess calorie intake and weight gain: an inpatient randomized controlled trial of ad libitum food intake.** Cell Metabolism, v. 30, n. 1, p. 67-77, 2019.

KEARNEY, J. **Food consumption trends and drivers.** Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, v. 365, n. 1554, p. 2793-2807, 2010.

LOUZADA, M. L. C. *et al.* **Impacto do consumo de alimentos ultraprocessados na saúde de crianças, adolescentes e adultos: revisão de escopo.** Cadernos de Saúde Pública, v. 37, 2022.

MAMBRINI, S. P. *et al.* **Ultra-processed food consumption and incidence of obesity and cardiometabolic risk factors in adults: a systematic review of prospective studies.** Nutrients, v. 15, n. 11, p. 2583, 2023.

MENDONÇA, R. D. *et al.* **Ultraprocessed food consumption and risk of overweight and obesity: the University of Navarra Follow-Up (SUN) cohort study.** The American Journal of Clinical Nutrition, v. 104, n. 5, p. 1433-1440, 2016.

MENDONÇA, R. D. *et al.* **Ultra-processed food consumption and the incidence of hypertension in a Mediterranean cohort: the Seguimiento Universidad de Navarra Project.** American Journal of Hypertension, v. 30, n. 4, p. 358-366, 2017.

NERI, D. *et al.* **Associations Between Ultra-processed Foods Consumption and Indicators of Adiposity in US Adolescents: Cross-Sectional Analysis of the 2011-2016.** National Health and Nutrition Examination Survey. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 2022.

NEVES, S. C. *et al.* Os fatores de risco envolvidos na obesidade no adolescente: uma revisão integrativa. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 26, p. 4871-4884, 2021.

OLIVEIRA, I. K. F. *et al.* **Consumo de alimentos ultraprocessados e obesidade abdominal em adolescentes universitários.** *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 11, n. 16, p. e1574, 2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Alimentos ultraprocessados, dieta e saúde: implicações para políticas públicas.** Brasília: OPAS, 2022. Disponível em: <https://www.paho.org/pt>. Acesso em: 05/04/2025

POPKIN, B. M. **Relationship between shifts in food system dynamics and acceleration of the global nutrition transition.** *Nutrition Reviews*, v. 75, n. 2, p. 73-82, 2017.

POTI, J. M. *et al.* **Is the degree of food processing and convenience linked with the nutritional quality of foods purchased by US households?.** *The American journal of clinical nutrition*, v. 101, n. 6, p. 1251-1262, 2015.

RAUBER, F. *et al.* **Ultra-processed food consumption and risk of obesity: a prospective cohort study of UK Biobank.** *European Journal of Nutrition*, v. 60, n. 4, p. 2169-2180, 2021.

SANTOS, F. S. *et al.* **Processamento de alimentos e fatores de risco cardiometabólicos: revisão sistemática.** *Revista de Saúde Pública*, v. 54, 2020.

SETYANINGSIH, A. *et al.* **The Relationship between Ultra-Processed Food Consumption with Diet Quality and Overweight Status in Young Adults.** *Amerta Nutrition*, v. 8, n. 1, 2024.

SHIM, J.S. *et al.* **Ultra-processed food consumption and obesity in Korean adults.** *Diabetes & Metabolism Journal*, v. 47, n. 4, p. 547-558, 2023.

SHIM, J.S. **Ultra-Processed Food Consumption and Obesity: A Narrative Review of Their Association and Potential Mechanisms.** *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*, v. 34, n. 1, p. 27, 2025.

SIRI-TARINO, P. W. *et al.* **The role of diet in the prevention and treatment of inflammation.** *Journal of the American College of Nutrition*, v. 39, n. 1, p. 45-55, 2020.

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

SUNG, H. *et al.* **Consumption of ultra-processed foods increases the likelihood of having obesity in Korean women.** *Nutrients*, v. 13, n. 2, p. 698, 2021.





## Efeitos do Consumo de Beterraba no Desempenho Físico: Uma Revisão Integrativa sobre os Benefícios dos Nitratos Naturais

### *Effects of Beetroot Consumption on Physical Performance: An Integrative Review of the Benefits of Natural Nitrates*

**Ivan Serejo Chaves Neto**

*Graduando do 8º Período do Curso de Nutrição do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB.*

**Ananda da Silva Araújo Nascimento**

*Professor Mestre, Docente do Curso de Nutrição do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB.*

**Luciana Silva Alvarez**

*Graduanda do 8º Período do Curso de Nutrição do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB*

**Cyntia Mota Sá Lima**

*Centro Universitário UNDB- Unidade de Ensino Superior Dom Bosco*

**Pâmela Cirqueira Nunes Moura**

*Instituição filiada: Centro Universitário Santa Terezinha – CEST*

**Eliakim do Nascimento Mendes**

*Centro Universitário UNDB – Unidade de Ensino Superior Dom Bosco*

**Gilberth Silva Nunes**

*Professor Mestre, Docente do Curso de Nutrição do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB*

**Adriana Soraya Araújo**

*Programa de Pós Graduação em Biotecnologia - RENORBIO/ UFMA*

**Amanda Moreno dos Santos**

*Instituição filiada: Centro Universitário Santa Terezinha – CEST*

**Júlio César da Costa Machado**

*Centro Universitário UNDB – Unidade de Ensino Superior Dom Bosco*

**Resumo:** Introdução: A beterraba é um alimento naturalmente rico em nutrientes, seu consumo tem sido associado a diversos benefícios para a saúde, incluindo melhorias no desempenho físico e na capacidade de exercício. Diferentemente dos alimentos embutidos, que são processados e contêm aditivos potencialmente prejudiciais, a beterraba é uma opção saudável e recomendada para indivíduos que buscam melhorar seu condicionamento físico. Objetivo: O objetivo deste estudo é analisar os efeitos positivos da beterraba no exercício físico e como ela pode contribuir para o desempenho atlético. Metodologia: Este estudo consiste em uma revisão de literatura, utilizando como fonte artigos científicos, teses, monografias e revistas disponíveis em bases de dados como o Google Acadêmico, Scielo e PubMed, com um recorte temporal de publicações entre os anos de 2013 e 2023. Resultados: Os resultados obtidos por meio das investigações examinadas demonstram que a beterraba

apresenta propriedades benéficas para o exercício físico. Ela é uma fonte natural de nitratos, compostos que auxiliam na melhoria do desempenho esportivo, aumentando a eficiência energética e reduzindo a demanda de oxigênio durante a atividade física. Conclusão: A beterraba é um alimento que apresenta benefícios para o desempenho esportivo devido à sua alta concentração de nitratos. Esses nitratos são convertidos em óxido nítrico, melhorando a vasodilatação e o fluxo sanguíneo para os músculos, resultando em maior entrega de oxigênio e nutrientes. Entretanto, torna-se relevante considerar a individualidade e buscar a orientação de um profissional para determinar a dose adequada e incluir dentro de um plano nutricional completo e personalizado.

**Palavras-chave:** beterraba; nitrato; exercício físico.

**Abstract:** Introduction: Beetroot is a naturally nutrient-rich food, its consumption has been associated with several health benefits, including improvements in physical performance and exercise capacity. Unlike processed foods, which are processed and contain potentially harmful additives, beets are a healthy option recommended for individuals looking to improve their fitness. Objective: The aim of this study is to analyze the positive effects of beetroot on physical exercise and how it can contribute to athletic performance. Methodology: This study consists of a literature review, using scientific articles, theses, monographs and magazines available in databases such as Google Scholar, SciELO and PubMed as a source, with a temporal cut of publications between the years 2013 and 2023. Results: The results obtained from the analyzed studies demonstrate that beetroot has beneficial properties for physical exercise. It is a natural source of nitrates, compounds that help improve sports performance by increasing energy efficiency and reducing oxygen demand during physical activity. Conclusion: Beetroot is a food that has benefits for sports performance due to its high concentration of nitrates. These nitrates are converted to nitric oxide, improving vasodilation and blood flow to the muscles, resulting in greater delivery of oxygen and nutrients. However, it is important to consider individuality and seek guidance from a professional to determine the appropriate dose and include it within a complete and personalized nutritional plan.

**Keywords:** beet; nitrate; physical exercise.

## INTRODUÇÃO

A necessidade de exercícios físicos é essencial para o bom funcionamento do corpo e da mente. O exercício físico auxilia no controle de peso, melhora a resistência, reduz o risco de doenças crônicas e aumenta a sensação de bem-estar (Buhl e Rodrigues, 2017).

Buhl e Rodrigues (2017) citam também que o exercício físico contribui para manter o corpo saudável, pois promove a produção de hormônios que ajudam a regular os batimentos cardíacos, a pressão arterial e a respiração. Além disso, o exercício melhora o sistema imunológico, o que torna o corpo mais resistente a doenças. Também estimula o crescimento muscular, aumenta a força e a flexibilidade, e contribui para manter a saúde óssea. Ele também promove a circulação sanguínea, o que melhora a oxigenação dos tecidos. Além disso, o exercício pode contribuir a prevenir ou controlar algumas doenças crônicas, como diabetes, doenças cardíacas, hipertensão, câncer e obesidade.

Nas competições esportivas, a margem de vitória está diminuindo e, em alguns casos, os resultados das competições são capazes de mudar em uma fração de segundo devido ao desempenho dos atletas. Melhorias de 0,5% a 1,5% no desempenho são consideradas uma diferença crítica, portanto, os atletas estão constantemente procurando todos os benefícios para melhorar o desempenho esportivo.

Alguns atletas talvez recorram a suplementos dietéticos (recursos naturais e orgânicos) para fornecer esses benefícios. Os suplementos dietéticos são uma opção significativa para os atletas de elite e recreativos melhorarem seu desempenho. Os atletas são expostos a uma variedade de produtos alimentares comercializados com a alegação de melhorar a saúde, a eficiência e o desempenho. Entretanto, poucos estudos confirmam essas afirmações, e o acometimento e a segurança desses produtos são questionados (Becker, 2016).

Uma alimentação equilibrada é a chave para obter o máximo dos exercícios físicos. Os carboidratos são os nutrientes que fornecem a maior parte da energia durante o exercício, dessa forma eles devem ser consumidos em porções adequadas. As proteínas são importantes para a reconstrução do tecido muscular após os exercícios físicos, então manter as fontes adequadas de proteínas é essencial para construir e manter a massa muscular. As gorduras também são importantes para fornecer combustível para o exercício de longa duração (Meirelles e Spaolonse, 2023).

Como argumenta Santos *et al.* (2021) esportistas também precisam de nutrientes como vitaminas, minerais e antioxidantes para obter um bom desempenho. Esses nutrientes ajudam a suportar o sistema imunológico e ajudam na recuperação pós-exercício. Alimentos como frutas, legumes, nozes e grãos integral são ricos em vitaminas, minerais e antioxidantes e devem ser incluídos na dieta de todos os atletas. Alguns alimentos também são reconhecidos por ajudar a aumentar a resistência durante os exercícios. Isso inclui alimentos ricos em carboidratos como arroz integral, batatas, macarrão e pães integrais. Alimentos ricos em nitratos também são reconhecidos por aumentar o desempenho e reduzir o ácido láctico durante o exercício. Exemplos de alimentos ricos em nitratos incluem couve, espinafre, couve-flor, brócolis e alho (Santos *et al.*, 2021).

A fim de aumentar os efeitos do treinamento e melhorar o desempenho, os atletas muitas vezes recorrem a suplementos nutricionais. Entre os alimentos que geram efeitos sobre os exercícios físicos, destaca-se a beterraba. A beterraba é um dos principais vegetais comestíveis pelas suas características nutricionais, fisiológicas e organolépticas (Meirelles e Spaolonse, 2023).

Segundo Ghiarone *et al.* (2014) a beterraba é uma fonte de carboidratos, fibras, proteínas, vitaminas e minerais (sódio, potássio, cálcio e ferro) e tem alta concentração de nitrato, que pode ser convertido em nitrito por bactérias na cavidade oral e por certas enzimas (por exemplo, xantina oxidase) no tecido e, em seguida, o nitrito é ingerido, absorvido no intestino e o óxido nítrico e outros óxidos ativos de azoto são metabolizados no sangue e nos tecidos. O suco de beterraba é usado como suplemento por causa de seu alto teor de nitrato inorgânico (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>).

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Beterraba e Exercício Físico

No que diz respeito às suas características fisiológicas, a beterraba possui uma alta concentração de vitamina C e potássio, além de minerais, que ajudam a melhorar o sistema imunológico, reduzir o colesterol, e até ajudar no controle da pressão arterial. A beterraba também é rica em antioxidantes, que ajudam a prevenir o envelhecimento precoce, além de estimular o sistema imunológico e melhorar o funcionamento do sistema nervoso (Santos *et al.*, 2021).

Meirelles e Spaolonse (2023) demonstram que no que diz respeito à nutrição, a beterraba contém alto teor de fibras, que ajudam a melhorar o sistema digestivo e a estimular a perda de peso. Além disso, a beterraba contém quantidades significativas de açúcares, carboidratos, proteínas, vitaminas e minerais que são essenciais para o bom funcionamento do organismo.

No que diz respeito às características organolépticas, Santos *et al.* (2021) citam que a beterraba tem um sabor levemente adocicado que depende da variedade utilizada. Além disso, a cor da beterraba pode variar entre vermelho, rosa, branco e laranja. Finalmente, as células da beterraba são redondas, com um tamanho entre 4 a 6 micrones. Elas contêm quantidades consideráveis de água, alguns açúcares, ácido oxálico, ácido cítrico e compostos fenólicos. Estes são responsáveis pelas suas principais propriedades nutritivas e medicinais.

Ainda segundo Santos *et al.* (2021) além do desempenho, a beterraba auxilia outras funções essenciais como a recuperação muscular. Aumentando o fluxo de sangue, em decorrência da vasodilatação. Isso significa que mais sangue pode fluir para os músculos, o que pode contribuir na recuperação muscular.

### Óxido Nítrico

O óxido nítrico (NO) é uma molécula simples, gasosa e incolor que desempenha um papel importante no relaxamento dos vasos sanguíneos. Ele é produzido pelas células endoteliais através da oxidação da L-arginina pela enzima NO-sintase (figura 1). O NO produzido pelas células endoteliais se difunde rapidamente para as células musculares e para o lúmen vascular. Dentro das células musculares, o NO interage com a enzima guanilato ciclase, alterando sua conformação e ativando-a. Isso leva ao relaxamento dos vasos sanguíneos. A capacidade do NO de se difundir rapidamente e penetrar em outras células é fundamental para suas atividades biológicas (Menezes e Rodrigues, 2020).

O endotélio dos vasos sanguíneos utiliza o óxido nítrico para sinalizar o músculo liso circundante, resultando em vasodilatação e aumento do fluxo sanguíneo.

Além disso, o óxido nítrico é gerado por células imunes chamadas fagócitos como parte da resposta imune e possui propriedades tóxicas para bactérias e patógenos (Anjos, 2021).

O nitrato, um composto inorgânico presente na natureza e adicionado como conservante em alimentos, pode ser encontrado em fontes naturais, como água potável. O organismo humano metaboliza o nitrato, oxidando os íons nitrato para produzir óxido nítrico, que é a forma principal de assimilação do nitrato no corpo. Após a ingestão, o nitrato passa pelos intestinos, entra na corrente sanguínea e é distribuído para a boca. Nas mucosas da boca, as enzimas salivares chamadas nitratasas reduzem o nitrato para íons nitrito, que são absorvidos pela mucosa e transportados para o resto do organismo (Loureiro; Santos, 2017).

No trato digestivo, o nitrito é reduzido a óxido nítrico pela enzima nitrato redutase presente na mucosa intestinal. Em seguida, o óxido nítrico é absorvido e transportado para o fígado, onde é novamente reduzido pela enzima endotelina nitroredutase para óxido nítrico e liberado na corrente sanguínea (Rosa e Aparecido, 2021).

Segundo Fernandes *et al.* (2015) a suplementação de nitrato tem sido amplamente estudada nos últimos anos como uma forma de aumentar o desempenho durante o exercício e tem sido associada a um aumento no desempenho durante o exercício por vários mecanismos, melhorando o fluxo sanguíneo para os músculos, levando a uma melhora no transporte de oxigênio e nutrientes para os músculos, e pode também ajudar a reduzir a produção de ácido láctico durante o exercício, o que pode melhorar a resistência. Também desempenha um papel importante na regulação da pressão arterial e na função imunológica.

O nitrato pode aumentar a produção de ATP, a principal fonte de energia do corpo durante o exercício, ao reduzir a formação de óxido nítrico, que é um intermediário no processo de produção de ATP. A suplementação com nitrato também pode melhorar a recuperação muscular devido à redução da inflamação e do estresse oxidativo, fatores que contribuem para o dano muscular após o exercício. Em resumo, a suplementação com nitrato pode melhorar o desempenho durante o exercício, aumentando a produção de energia, e promover uma recuperação mais rápida, reduzindo a inflamação e o estresse oxidativo (Anjos, 2021).

## Possíveis Benefícios do Nitrato e Nitrito

O nitrito tem influência direta na resistência cardiorrespiratória, que é um componente relacionado à saúde da aptidão física que se relaciona com a capacidade dos sistemas circulatório e respiratório de fornecer combustível durante a atividade física sustentada e eliminar produtos de fadiga após o fornecimento de combustível (Fernandes *et al.*, 2017).

A resistência cardiorrespiratória é um fator de desempenho em todos os esportes em que o trifosfato de adenosina (ATP) é ressintetizado, principalmente pelo metabolismo aeróbico ou processos oxidativos que produzem energia. Nesses esportes, o esforço despendido normalmente dura mais de cinco minutos, dependendo principalmente do nível metabólico dos processos oxidativos envolvidos. Fatores que limitam o desempenho neste tipo de padrões de resistência incluem o consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>max), limiares ventilatórios (primeiro e segundo limiar ventilatório) e eficiência energética ou economia (Ferreira, 2013).

A beterraba contém antioxidantes e fitonutrientes potentes que são capazes de ajudar a reduzir o risco de câncer. Embora faltem estudos em humanos, evidências *in vitro* indicam que o extrato de beterraba vermelha possui compostos com propriedades anticancerígenas semelhantes aos de alguns medicamentos prescritos. A betanina, um corante alimentar presente na beterraba, demonstrou ser biologicamente ativa, com estudos *in vitro* mostrando que ela pode contribuir a reduzir o tamanho das células de câncer de mama e próstata. Esses resultados encorajam uma investigação mais aprofundada para confirmar o potencial quimiopreventivo do extrato de beterraba (Rocha *et al.*, 2021).

## METODOLOGIA

A presente pesquisa teve como objetivo investigar através de uma revisão de literatura, os efeitos da suplementação de beterraba no desempenho atlético e na recuperação muscular, com foco nos últimos 10 anos (janeiro de 2013 até maio de 2023). A pesquisa foi conduzida em 2 idiomas de pesquisa, incluindo inglês e português.

Foram utilizadas as seguintes palavras-chave durante a busca nas bases de dados acadêmicas e científicas: “beterraba”, “exercício físico”, “nitrato”.

Os critérios de inclusão adotados foram: estudos publicados em periódicos científicos revisados por pares, envolvendo seres humanos, que investigam a suplementação de beterraba e avaliam seus efeitos no desempenho atlético e na recuperação muscular. Foram incluídos estudos com métodos experimentais, ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas ou meta-análises.

Por outro lado, foram excluídos estudos em animais, estudos não relacionados diretamente com a suplementação de beterraba e exercício físico, estudos com amostras não representativas (por exemplo, amostras pequenas ou específicas demais) e estudos com metodologia inadequada ou de baixa qualidade.

Após a seleção dos estudos relevantes, foi realizada uma análise minuciosa dos resultados, destacando os principais achados relacionados à suplementação da beterraba e seus benefícios para o exercício físico. Foram organizados os dados e redigido o trabalho, levando em consideração as descobertas, as limitações das investigações examinadas e as possíveis direções para pesquisas futuras.

A amostra inicial após leitura dos títulos e resumo resultou em uma amostra de 40 artigos. Foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão após leitura do artigo completo e, portanto, a amostra final incluiu um total de 12 artigos científicos, fornecendo informações abrangentes e confiáveis sobre a suplementação de beterraba e seus efeitos no desempenho atlético e na recuperação muscular.

## Como a Beterraba é Metabolizada no Corpo Humano

A beterraba contém vários compostos bioativos e será analisado como alguns desses compostos presentes na beterraba são metabolizados pelo corpo

humano: Os nitratos são convertidos em nitritos por bactérias presentes na saliva. Em seguida, os nitritos são capazes de ser convertidos em óxido nítrico (NO) no trato gastrointestinal ou nas células endoteliais. O óxido nítrico é um importante regulador do sistema cardiovascular, ajudando a dilatar os vasos sanguíneos e melhorar a função circulatória (Sanioto *et al.*, 2017).

Nelson e Cox (2017) demonstram que as betalaínas são pigmentos naturais encontrados na beterraba e são responsáveis pela cor vermelha característica desse vegetal. Esses compostos pertencem à classe dos pigmentos nitrogenados, que são compostos orgânicos contendo nitrogênio em sua estrutura. São metabolizadas no organismo por meio de reações de conjugação e metilação. A conjugação ocorre quando as betalaínas se ligam a outros compostos, como açúcares e aminoácidos, formando metabólitos conjugados. Já a metilação envolve a adição de um grupo metila (-CH<sub>3</sub>) às moléculas de betalaína.

Esses metabólitos resultantes da metabolização das betalaínas são posteriormente excretados na urina, o que pode causar uma coloração avermelhada ou rosada na urina de indivíduos que consumiram beterraba. Esse fenômeno, conhecido como “urina rosa”, é um efeito benigno e temporário. Além de serem responsáveis pela cor da beterraba, as betalaínas também possuem propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias. Elas ajudam a combater os radicais livres no organismo, que estão associados ao envelhecimento e ao desenvolvimento de doenças crônicas (Guerra *et al.*, 2022).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados os artigos selecionados para compor esse estudo e dispostos em forma de tabela como pode se observar abaixo:

**Quadro 2 – Artigos utilizados na revisão.**

| Autor/Ano                     | Metodologia            | Objetivo                                                                                                                                                                    | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dominguez <i>et al.</i> 2017. | Revisão de literatura. | Determinar os efeitos da suplementação de suco de beterraba e da combinação de suco de beterraba com outros suplementos sobre a resistência cardiorrespiratória em atletas. | Os resultados disponíveis sugerem que a suplementação com suco de beterraba pode melhorar a resistência cardiorrespiratória em atletas por aumentar a eficiência, o que melhora o desempenho em várias distâncias, aumenta o tempo até a exaustão em intensidades submáximas e pode melhorar o desempenho cardiorrespiratório em intensidades de limiar anaeróbio e consumo máximo de oxigênio (VO <sub>2</sub> máx). |

|                               |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maughan <i>et al.</i> 2018    | Revisão sistemática.                                                                                                               | Verificar a suplementação em atletas de alto desempenho.                                                                                                                                                                                                                                          | a ingestão de suco de beterraba antes do treino pode ter um impacto positivo no desempenho físico                                                                                                                                                                                                            |
| Lowin <i>et al.</i> 2017      | Estudo randomizado duplo-cego cruzado de medidas repetidas                                                                         | Verificar a correção entre a suplementação de nitrato e desempenho no contrarrelogio (TT) de natação.                                                                                                                                                                                             | A duração e a velocidade da natação subaquática dentro do desempenho não diferiram entre nitrato e placebo. A suplementação de suco de beterraba aumentou a biodisponibilidade de óxido nítrico, mas não beneficiou o desempenho da natação de curta distância ou as fases subaquáticas do tempo de natação. |
| Nyaka yiru <i>et al.</i> 2017 | Dois dias de teste, nos quais o desempenho em corridas intermitentes de alta intensidade foi avaliado por meio do teste Yo-Yo IR1. | Verificar se a suplementação de nitrato podem melhorar o desempenho de exercícios intermitentes de alta intensidade em jogadores de futebol treinados.                                                                                                                                            | Seis dias de ingestão de suco de beterraba melhoram efetivamente o desempenho do exercício intermitente de alta intensidade em jogadores de futebol treinados.                                                                                                                                               |
| Caixeta <i>et al.</i> 2022    | Revisão de literatura                                                                                                              | Analisar em artigos científicos, que relacionam o efeito da suplementação com suco de beterraba como pré treino, na melhora no desempenho de praticantes de exercício físicos, e os efeitos do uso do suco de beterraba como uma estratégia de suplementação para resistência cardiorrespiratória | 69,23% dos artigos supracitados evidenciam uma melhora no aumento do desempenho físico nos testes, assim como, aumento do V02 pico                                                                                                                                                                           |



|                               |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Silva <i>et al.</i> 2020      | Ensaio clínico com coleta de dados                                          | Avaliar o efeito da suplementação do suco de beterraba no desempenho em exercícios anaeróbicos de atletas praticantes de futebol.                                                                                                                                                                                                                       | Apesar de existirem evidências demonstrando que a suplementação de suco de beterraba promove melhoras no desempenho em exercícios anaeróbicos, no presente estudo não foi observado melhora significativa no teste de força.     |
| Ferreira, 2013                | Desenho experimental realizado através do ensaio clínico controlado cruzado | Analisar o efeito do treinamento físico aeróbio (TFA) na intensidade da máxima fase estável de lactato (MFEL) sobre parâmetros cardiorrespiratórios e cardiovasculares, atividade de enzimas antioxidantes superóxido dismutase (SOD) e catalase, e concentração de nitrito/nitrato (NOx-) e malondialdeído (MDA) em adultos acima dos 40 anos de idade | Concluiu-se que o TFA realizado na intensidade da MFEL durante oito semanas foi efetivo em promover reduções nos valores de PA de repouso e aumento da atividade da SOD e catalase em adultos NT e HT acima dos 40 anos de idade |
| Venancia <i>et al.</i> 2022.  | Revisão sistemática                                                         | Verificar a se a suplementação de nitrato é eficaz em exercícios de alta intensidade e curta duração, que utilizam primordialmente a via metabólica anaeróbica                                                                                                                                                                                          | Pode-se concluir que o NO3 do suco de beterraba é um importante recurso ergogênico em atividades de alta intensidade e curta duração e, portanto, pode ser utilizado em condições que visam aumentar o desempenho de atletas     |
| Pereira, Tavares, Silva, 2014 | Teste ergométrico                                                           | Verificar os efeitos do suco de beterraba na performance de exercícios de endurance, através do teste de exaustão na bicicleta ergométrica                                                                                                                                                                                                              | A suplementação de NO3 melhorou o tempo da falha da tarefa                                                                                                                                                                       |

Fonte: O autor, 2023.

Estudos avaliando o uso da beterraba foram realizados em atletas em uma variedade de esportes, incluindo corrida, natação, ciclismo e caminhada. O objetivo comum de todas as pesquisas era examinar os efeitos benéficos do suco de beterraba ou consumo de beterraba no desempenho nos exercícios.

Dominguez *et al.* (2017) analisou 23 artigos, relacionados a atletas treinados, abordando condições normóxicas, hipóxicas e a combinação de suco de beterraba com cafeína. Nesses observou-se que a suplementação de suco de beterraba pode

melhorar o desempenho aeróbico em atletas treinados em condições de normóxia. Houve uma diminuição no consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) em várias intensidades de exercício (aproximadamente 60% a 100% do  $VO_{2máx}$  e  $VT_1$ ), resultando em uma maior economia durante o exercício.

Em estudos com canoístas treinados, foi observada uma diminuição no  $VO_2$  em intensidades equivalentes quando suplementados com suco de beterraba em comparação com o grupo placebo. Em nadadores treinados, também foi observada uma redução no gasto energético durante a suplementação com suco de beterraba.

Entretanto, em relação à suplementação com suco de beterraba em condições hipóxicas, os resultados são controversos. Dos cinco estudos selecionados, não foi possível estabelecer uma conclusão consistente sobre os efeitos da beterraba no desempenho cardiorrespiratório nessas condições.

Quanto à combinação de suco de beterraba com cafeína, dois estudos envolvendo ciclistas-triatletas treinados (homens e mulheres) e um estudo com atletas treinados (homens) não encontraram evidências de que a combinação desses dois suplementos resulta em um aumento no desempenho cardiorrespiratório em comparação com a suplementação apenas com cafeína.

No geral, as investigações examinadas indicam que a suplementação com suco de beterraba pode trazer benefícios para o desempenho aeróbico em atletas treinados em condições normóxicas, especialmente em termos de economia de oxigênio. Entretanto, os efeitos em condições hipóxicas e a interação com a cafeína ainda requerem mais pesquisas para uma compreensão mais completa dessas interações.

A suplementação aguda de suco de beterraba pode ter um efeito positivo no desempenho físico em intensidades submáximas, reduzindo a demanda de oxigênio necessário para uma determinada carga de trabalho. Isso permite um aumento no tempo até a exaustão durante exercícios de intensidade igual ou menor à intensidade máxima de consumo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ).

Além disso, a suplementação crônica com suco de beterraba pode melhorar o desempenho cardiorrespiratório no limiar anaeróbio e em intensidades próximas ao  $VO_{2máx}$ . Isso significa que a beterraba pode beneficiar atletas em esforços de alta intensidade e também em atividades de resistência.

Outra conclusão importante do estudo de Dominguez *et al.* (2017) foi a recomendação de iniciar a ingestão de suco de beterraba dentro de 90 minutos antes do exercício físico, uma vez que o pico de concentração de nitrato ( $NO_3^-$ ) ocorre aproximadamente de 2 a 3 horas após a ingestão. Uma quantidade mínima de 6 a 8 mmol de  $NO_3^-$  é recomendada, podendo ser aumentada em atletas com um alto nível de treinamento.

Um estudo publicado por Maughan *et al.* (2018) sobre suplementação de suco de beterraba em 11 nadadores de ambos os gêneros, com idades entre 20 e 55 anos, foram realizados dois testes exaustivos para avaliar o efeito da ingestão de água e suco de beterraba no desempenho físico, nível de desidratação e percepção subjetiva de esforço.

No primeiro teste, os atletas ingeriram 500 ml de água duas horas antes do treino, enquanto no segundo teste, consumiram a mesma quantidade de suco de beterraba. Foram analisados o nível de desidratação e a percepção subjetiva de esforço utilizando a Escala de Borg.

Os resultados evidenciaram que, no teste em que os atletas ingeriram água, 36,3% deles classificaram o treino como extremamente intenso. Já no teste com o suco de beterraba, esse percentual foi de 45,4%, indicando que os atletas perceberam o treino como sendo intenso.

Em relação à desidratação, observou-se que a média do percentual de perda de peso no teste com água foi de 0,97%, enquanto com o suco de beterraba foi levemente menor, de 0,93%. Além disso, a taxa de sudorese no treino com água foi de 16,9 ml/min, e no treino com suco de beterraba foi de 15,6 ml/min.

Esses resultados sugerem que a ingestão de suco de beterraba antes do treino pode ter um impacto positivo no desempenho físico, levando a uma percepção subjetiva de esforço maior, mas com uma leve redução na perda de peso e na taxa de sudorese em comparação com a ingestão de água.

Entretanto, o estudo de Lowin *et al.* (2017) não demonstrou diferença entre a velocidade e a duração entre o grupo que recebeu a suplementação e o grupo placebo, demonstrando que mais estudos são necessários. Esse dado por estar relacionado a quantidade e duração do estudo, que foi de 1 dia onde os atletas receberam 140 ml (2 x 70 ml) de suco de beterraba (12,5 mmol/dia de nitrato).

Nyaka Yiru *et al.* (2017) relataram em seu estudo que a suplementação de nitrato pode melhorar o desempenho em exercícios de resistência. A hipótese foi de que seis dias de suplementação de nitrato poderiam melhorar o desempenho em exercícios intermitentes de alta intensidade em jogadores de futebol treinados. Trinta e dois jogadores de futebol participaram deste estudo cruzado randomizado, duplo-cego. Todos os participantes realizaram dois dias de teste nos quais o desempenho de corrida intermitente de alta intensidade foi avaliado usando o teste Yo-Yo IR1. Os indivíduos ingeriram suco de beterraba rico em nitrato (140 mL; ~800 mg de nitrato/dia; BR) ou suco de beterraba sem nitrato (PLA) durante seis dias consecutivos, com pelo menos oito dias de intervalo entre os ensaios. A distância percorrida durante o Yo-Yo IR1 foi a medida de resultado primária, enquanto a frequência cardíaca (FC) foi medida continuamente durante todo o teste, e uma única amostra de sangue e saliva foi coletada imediatamente antes do teste. Seis dias de ingestão de BR aumentaram as concentrações plasmáticas e salivares de nitrato e nitrito em comparação com a PLA ( $p < 0,001$ ) e melhoraram o desempenho no teste Yo-Yo IR1 em  $3,4 \pm 1,3\%$ . Seis dias de ingestão de BR melhoraram efetivamente o desempenho em exercícios intermitentes de alta intensidade em jogadores de futebol treinados.

Uma revisão sistemática realizada por Caixeta *et al.* (2022) foi realizada em vários artigos que estudaram os efeitos do suco de beterraba e a melhora da resistência cardiorrespiratória em atletas. O foco da revisão foi determinar os efeitos do suco de beterraba sozinho e em combinação com outras suplementações na resistência cardiorrespiratória em atletas.

Os artigos analisados cobriram um amplo espectro de esportes e incluíram atletas masculinos e femininos. Como principais conclusões pode-se observar que a suplementação com suco de beterraba como pré-treino resultou em melhorias significativas no desempenho físico, de acordo com 69,23% dos artigos analisados. Essas melhorias estão relacionadas ao aumento do consumo máximo de oxigênio (V02 pico). O nitrato presente na beterraba, quando convertido em óxido nítrico, desempenha um papel fundamental nesse processo, promovendo vasodilatação e aumentando o fluxo sanguíneo, o que contribui para uma melhor oxigenação dos tecidos, suprimindo a demanda dos músculos ativos (Caixeta *et al.*, 2022).

Entretanto, fica claro que há a necessidade de continuação dos estudos sobre a suplementação com suco de beterraba rico em nitrato (NO<sub>3</sub>-). Embora os artigos revisados forneçam informações valiosas sobre os protocolos de aplicação, ainda não existem diretrizes claras quanto às quantidades específicas de mmol necessárias para obter uma eficácia determinante em indivíduos treinados. Além disso, não há uma padronização dos testes realizados em cicloergômetros, levando em consideração que cada indivíduo e cada pesquisa apresentam suas particularidades, e a resposta ao estímulo pode variar de acordo com o organismo.

Guerra *et al.* (2022) demonstrou que a intervenção com o nitrato (NO<sub>3</sub>) presente no suco de beterraba demonstrou contribuições significativas nos testes de desempenho dos estudos primários.

A maioria dos ensaios incluídos na análise apresentou resultados superiores no grupo que ingeriu o NO<sub>3</sub> proveniente do suco de beterraba. Isso indica que o NO<sub>3</sub> presente no suco de beterraba é um recurso ergogênico importante em atividades de alta intensidade e curta duração. Essa descoberta sugere que a suplementação com suco de beterraba contendo NO<sub>3</sub> pode ser utilizada para melhorar o desempenho de atletas em condições que exigem esforços intensos.

Os estudos analisados fornecem evidências de que a suplementação com suco de beterraba, rica em NO<sub>3</sub>, pode ser benéfica para atletas em termos de desempenho esportivo. Entretanto, torna-se relevante ressaltar que esses resultados são específicos para atividades de alta intensidade e curta duração. Mais pesquisas são necessárias para avaliar os efeitos do suco de beterraba em diferentes modalidades esportivas e em condições específicas de treinamento.

Já no estudo de Ferreira (2013) incluiu 55 voluntários normotensos (sem hipertensão) e 32 voluntários hipertensos, todos com idades entre 40 e 60 anos. O experimento teve a duração de 16 semanas e consistiu em um ensaio clínico controlado cruzado. Durante as oito primeiras semanas, os voluntários não realizaram exercícios físicos e foram feitas avaliações antes e depois desse período. Nas oito semanas seguintes, todos os participantes foram submetidos a três sessões de treinamento físico aeróbico (TFA) por semana, na intensidade do limiar funcional mínimo (MFEL) em uma esteira ergométrica. Após esse período de treinamento, foram realizadas novas avaliações.

As medições realizadas incluíram pressão arterial em repouso, frequência cardíaca em repouso e durante o exercício, teste de consumo máximo de oxigênio

(VO<sub>2</sub> máximo) e coletas de sangue em jejum noturno. As amostras de plasma e soro foram utilizadas para análises da atividade de enzimas antioxidantes, como superóxido dismutase (SOD) e catalase, e para avaliar as concentrações de óxido nítrico (NOx-) e malondialdeído (MDA), um indicador de estresse oxidativo.

Os resultados mostraram que tanto o grupo de voluntários normotensos quanto o grupo de hipertensos apresentaram reduções significativas na pressão arterial após o período de treinamento em relação ao período intermediário sem exercícios. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nos valores de NOx-MDA após o treinamento físico. Entretanto, ambos os grupos apresentaram aumento significativo na atividade da enzima SOD, enquanto o grupo de hipertensos também mostrou aumento na atividade da enzima catalase.

Concluiu-se que o treinamento físico aeróbico realizado na intensidade do MFEL durante oito semanas foi eficaz em reduzir a pressão arterial em repouso e aumentar a atividade das enzimas antioxidantes SOD e catalase em adultos normotensos e hipertensos com idades acima de 40 anos. Esses resultados sugerem que o exercício aeróbico pode ser benéfico para melhorar a saúde cardiovascular e reduzir o estresse oxidativo em adultos de meia-idade e mais velhos.

Esse resultado corrobora com outros estudos que têm demonstrado que o consumo de beterraba ou suco de beterraba pode ter efeitos positivos no desempenho atlético e na saúde em geral. Estudos como o de Silva, Lima e Silva (2016), que realizaram uma revisão de literatura analisando sete estudos que investigaram os efeitos da suplementação de suco de beterraba na pressão arterial (PA) de idosos ou adultos mais velhos com hipertensão, independentemente da prática de exercício físico. Dos sete estudos, três encontraram redução significativa tanto na pressão arterial sistólica quanto diastólica. Com base nesses achados, há indícios de que a suplementação dietética de nitrato inorgânico presente no suco de beterraba possa contribuir para a redução da pressão arterial.

Em contrapartida, Silva *et al.* (2020) realizou um estudo com oito atletas da categoria Júnior de um clube de futebol, que receberam suplementação diária de 500 ml de suco de beterraba durante sete dias consecutivos. O objetivo era avaliar o efeito dessa suplementação no desempenho de força dos atletas, utilizando um teste específico com a cadeira extensora.

Entretanto, os resultados do estudo não mostraram um aumento significativo no número de repetições realizadas pelos atletas após a suplementação ( $p > 0,05$ ). Isso indica que, no contexto desse estudo em particular, a suplementação de suco de beterraba não teve um impacto significativo no desempenho de força dos atletas.

Foram coletados dados sobre o índice de massa corporal (IMC) dos participantes, e a média encontrada foi de  $22,56 \pm 1,09$  kg/m<sup>2</sup>. A maioria dos atletas (87,5%) foi classificada como eutrófica, enquanto 12,5% foram classificados como com sobrepeso.

A análise da dieta dos atletas revelou ingestões insuficientes de calorias, cálcio, vitamina B9, potássio, fibras e magnésio. Além disso, observou-se um padrão dietético com baixo teor de carboidratos (hipoglicídico). Essas ingestões

inadequadas de nutrientes são capazes de ter impacto negativo no desempenho esportivo dos atletas e são capazes de ter influenciado nos resultados do estudo.

É importante ressaltar que, embora existam evidências que indiquem melhorias no desempenho em exercícios anaeróbicos com a suplementação de suco de beterraba, esse estudo específico não encontrou uma melhora significativa no teste de força realizado pelos atletas. Esses resultados destacam a importância de considerar outros fatores, como a adequação da dieta, além da suplementação específica, para otimizar o desempenho esportivo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos neste estudo científico, são capazes de afirmar que o consumo de beterraba apresenta benefícios significativos para o desempenho esportivo. A alta concentração de nitratos na beterraba contribui para a melhoria da capacidade de exercício, redução da fadiga e aumento da eficiência do oxigênio no organismo.

Os nitratos presentes na beterraba são convertidos em óxido nítrico, uma substância que promove a vasodilatação e melhora o fluxo sanguíneo para os músculos. Isso resulta em uma maior entrega de oxigênio e nutrientes, o que pode potencializar a resistência muscular e a recuperação pós-exercício.

Além dos efeitos diretos sobre o desempenho físico, a beterraba também possui propriedades antioxidantes que auxiliam na proteção contra o estresse oxidativo gerado durante o exercício. Isso contribui para a redução do dano muscular e favorece a recuperação muscular após os treinos intensos.

É demonstrado que resposta individual ao consumo de beterraba pode variar, sendo influenciada por fatores como idade, gênero, condição física e saúde geral. Portanto, é fundamental a avaliação individualizada e o acompanhamento de um profissional de nutrição esportiva para determinar a dose adequada e monitorar os efeitos do consumo de beterraba.

Considerando os resultados teóricos desse estudo e as evidências científicas disponíveis, a inclusão estratégica da beterraba na alimentação de atletas e indivíduos praticantes de atividades físicas intensas pode ser uma estratégia nutricional interessante para otimizar o desempenho esportivo e favorecer a recuperação muscular. Entretanto, é fundamental destacar que a beterraba não substitui uma alimentação equilibrada e individualizada, devendo ser parte de um plano nutricional global para obter os melhores.

## REFERÊNCIAS

ANJOS, A. F. dos *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. e289101220652, 2021.

ARAÚJO *et al.* **Transformação dos alimentos: açúcares e açucarados.** In: ARAÚJO *et al.* *Alquimia dos alimentos*. Brasília: Senac-DF, 2015.

BECKER, L. K. *et al.* **Efeitos da suplementação nutricional sobre a composição corporal e o desempenho de atletas: uma revisão.** *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, v. 10, n. 55, p. 93–111, jan. 2016.

BUHL, K. R.; RODRIGUES, L. **Suplementação dietética de nitrato no desempenho físico durante a corrida.** *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, v. 11, n. 63, p. 353–362, 2017.

CAIXETA, I. V. P. *et al.* **Efeito ergogênico da suplementação do suco de beterraba no exercício físico.** *Research, Society and Development*, v. 11, n. 9, p. e4711931724, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/31724> Acesso em: 3 jun. 2025.

SILVA, A. M. B.; LIMA, F. A. S.; SILVA, E. J. S. P. **Efeito da suplementação do suco de beterraba na pressão arterial de idosos.** Atena Editora, 2016. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br/index.php/catalogo/post/efeito-da-suplementacao-do-suco-de-beterraba-na-pressao-arterial-de-idosos>. Acesso em: 3 jun. 2025.

DOMÍNGUEZ, R. *et al.* **Effects of beetroot juice supplementation on cardiorespiratory endurance in athletes: a systematic review.** *Nutrients*, v. 9, n. 1, p. 43, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu9010043>. Acesso em: 3 jun. 2025.

FERNANDES, M. C. A. *et al.* **Caracterização do efeito vasodilatador dos nitratos orgânicos GTN, NTHF, NCOE e BIS-NTHF em artéria e veia isoladas de cordão umbilical humano.** 2015.

FERREIRA, M. J. **Efeito do treinamento físico aeróbio sobre o sistema cardiovascular, concentrações de nitrito/nitrato e a atividade das enzimas antioxidantes em adultos.** 2013. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Educação Física) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2013.

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*, v. 11, n. 63, p. 321–326, maio 2017.

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

GOMES, F. B. **Suplementação dietética de Nitrato (beterraba) no desempenho da atividade física.** 2022.

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. Disponível em: <https://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1975>. Acesso em: 3 jun. 2025.

LOUREIRO, L. L.; SANTOS, G. B. dos. **Nitrato: suplementação, fontes dietéticas e efeitos na performance**. Revista Brasileira de Nutrição Funcional, p. 7–16, 2017.

LOWINGS, S. *et al.* **Effect of dietary nitrate supplementation on swimming performance in trained swimmers**. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, v. 27, n. 4, p. 377–384, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/ijnsnem.2016-0251>. Acesso em: 3 jun. 2025.

MAUGHAN, R. J.; BURKE, L. M.; DURENBERGER, V. **Suplementação com suco de beterraba e desempenho físico em atletas de alto rendimento: uma revisão sistemática**. Journal of Sports Science & Medicine, v. 17, n. 3, p. 1-10, 2018.

MEIRELLES, C. M.; SPAOLONSE, K. F. **Efeitos da suplementação de nitrato sobre o desempenho em corridas: uma revisão sistemática**. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, v. 17, n. 102, p. 11-21, 2023.

MENEZES, R.; RODRIGUES, Y. **Benefícios do Suco de Beterraba no Desempenho Esportivo**. 2020.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Lehninger: princípios de bioquímica**. 7. ed. São Paulo: Sarvier, 2019.

NYAKA YIRU, J. *et al.* **Beetroot juice supplementation improves high-intensity intermittent type 20 exercise performance in trained soccer players**. Nutrients, v. 9, n. 3, p. 314, 2017.

PARIZOTTI, C. S. **Suplementação com suco de beterraba no exercício físico**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

PEREIRA, M. A.; TAVARES, M. R.; SILVA, R. B. V. **Efeitos do suco de beterraba na performance de exercícios de endurance**. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, v. 8, n. 47, 2014. Disponível em: <https://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/471>. Acesso em: 3 jun. 2025.

SANTOS, D. M. **Resultados da associação de nitrato com o exercício em duas fases da vida adulta**. 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2016.

SILVA, A. L. L. **Prescrição do exercício físico em tempos de pandemia**. Revista Brasileira do Esporte Coletivo, v. 4, n. 2, 2020.

ROCHA, P. K. L. *et al.* **Efeito hipotensor e anti-hipertensivo do nitrato orgânico benzoato de 4-nitrooxibutílica em ratos**. 2021.

ROSA, T.; APARECIDO, J. **Benefícios do suco de beterraba no exercício físico**. 2021.



SANTOS, M. L. P. de L. *et al.* **Características de consumo e aproveitamento integral da beterraba (*Beta vulgaris*)**. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 8, p. 79770-79780, 2021.

SANIOTO, S. M. L. *et al.* **Fisiologia da secreção salivar**. São Paulo: GEN, 2013.

SILVA, A. J. C. de *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.



## Corantes Alimentícios e Saúde Infantil: Evidências Científicas e Desafios para a Saúde Pública

### *Food Colorants and Children's Health: Scientific Evidence and Public Health Challenges*

Luciana Silveira Melo

**Resumo:** Corantes alimentícios sintéticos, amplamente incorporados a produtos ultraprocessados, exercem influência silenciosa nas trajetórias alimentares infantis por meio de estímulos visuais intensos e circuitos neuroquímicos associados à recompensa. Embora frequentemente percebida como decorativa, sua presença incide sobre sistemas neurodesenvolvimentais e imunológicos durante fases críticas de maturação fisiológica. As evidências associam esses aditivos a reatividade comportamental exacerbada, e manifestações pseudoalérgicas, sugerindo atividade biológica incompatível com a noção de inércia funcional. Apesar de os parâmetros regulatórios ainda se basearem em toxicidade aguda, dados emergentes oriundos de ensaios controlados por placebo e estudos mecanísticos indicam perturbações subclínicas ligadas à exposição reiterada. Crianças em contextos socioeconômicos vulneráveis, com acesso restrito a alimentos minimamente processados, apresentam níveis de ingestão desproporcionalmente elevados, ampliando desigualdades em saúde. A continuidade da permissividade na rotulagem e na publicidade consolida um ambiente de consumo dissociado de uma avaliação de risco baseada em evidências. Alternativas naturais, embora mais instáveis do ponto de vista químico, oferecem função pigmentária sem perfis farmacodinâmicos equivalentes. Reformular produtos, embora limitada por custos e instabilidade, a reformulação revela-se viável quando amparado por estratégias educativas e normativas. Experiências internacionais, como a restrição voluntária de corantes no Reino Unido, indicam efeitos comportamentais mensuráveis após reformas sistêmicas. Entretanto, sem monitoramento longitudinal e limites de exposição harmonizados, a precaução permanece mais discursiva que operacional. Uma resposta integrada — que articule reformulação, reestruturação regulatória e letramento alimentar — pode remover os corantes artificiais da dieta habitual de crianças. Na ausência dessa convergência, o risco neuroquímico persiste sem contenção, codificado não no sabor, mas na coloração. Políticas preventivas devem agora reposicionar os corantes sintéticos como passivos do desenvolvimento, e não mais como aditivos inócuos.

**Palavras-chave:** corantes artificiais; saúde infantil; alimentos ultraprocessados; cognição visual; regulação pública.

**Abstract:** Synthetic food colorants, widely incorporated into ultra-processed products, exert a silent influence on children's dietary trajectories through intense visual stimuli and neurochemical reward circuits. Although often perceived as decorative, their presence impacts neurodevelopmental and immune systems during critical phases of physiological maturation. Evidence associates these additives with heightened behavioral reactivity and pseudoallergic manifestations, suggesting biological activity incompatible with the notion of functional inertia. Despite regulatory standards still being based on acute toxicity, emerging data from placebo-controlled trials and mechanistic studies indicate subclinical disturbances linked to repeated exposure. Children in socioeconomically vulnerable contexts, with limited access to minimally processed foods, exhibit disproportionately high intake levels, exacerbating health inequalities. Continued permissiveness in labeling and advertising reinforces a consumption environment

disconnected from evidence-based risk assessment. Natural alternatives, though chemically less stable, provide pigmentation functions without equivalent pharmacodynamic profiles. Product reformulation, while constrained by cost and instability, proves feasible when supported by educational and regulatory strategies. International experiences, such as the voluntary restriction of colorants in the United Kingdom, reveal measurable behavioral effects following systemic reforms. However, without longitudinal monitoring and harmonized exposure limits, precaution remains more rhetorical than operational. An integrated response — combining reformulation, regulatory restructuring, and nutritional literacy — could eliminate artificial colorants from children's habitual diets. In the absence of such convergence, neurochemical risk remains uncontained, encoded not in flavor but in color. Preventive policies must now reposition synthetic colorants as developmental liabilities, no longer as innocuous additives.

**Keywords:** artificial colorants; child health; ultra-processed foods; visual cognition; public regulation.

## INTRODUÇÃO

Corantes alimentícios sintéticos desempenham uma função estratégica na engenharia alimentar contemporânea, não como insumos neutros, mas como vetores de manipulação visual. Sua incorporação em matrizes alimentares processadas não é aleatória nem meramente decorativa; essas substâncias atuam para compensar a perda nutricional, dissimular a oxidação e intensificar a homogeneidade cromática em formulações altamente industrializadas. A difusão de corantes artificiais em produtos consumidos por crianças — especialmente balas, refrigerantes, cereais e itens de lanche — manifesta uma lógica mercadológica orientada por aparência e durabilidade, em detrimento de legitimidade nutricional (Monteiro *et al.*, 2019). À medida que essas composições se disseminam globalmente, a exposição a corantes se intensifica nos estágios iniciais do desenvolvimento, muitas vezes fora do alcance da vigilância normativa.

Esse panorama acompanha mudanças mais amplas nos padrões dietéticos. Nas últimas três décadas, a alimentação infantil em contextos urbanos e periurbanos deslocou-se de preparações minimamente transformadas para produtos ultraprocessados, compostos por matrizes densas de lipídios, sacarídeos, emulsificantes e intensificadores cromáticos. Esse processo — definido como transição nutricional global — constitui um afastamento dos repertórios culinários regionais em direção a ambientes alimentares padronizados e dependentes de aditivos (Popkin; Adair; Ng, 2012). Inicialmente mapeadas em países de renda média, tais mudanças atravessaram camadas socioeconômicas distintas, alterando os referenciais dietéticos da infância e gerando exposições cumulativas a compostos sintéticos com impactos neurodesenvolvimentais ainda não elucidados.

Embora esses corantes tenham relevância fisiológica evidente, permanecem frouxamente regulados em diversas jurisdições nacionais. A RDC nº 18/2010 do Brasil concede autorização genérica para corantes artificiais, mas omite limites específicos de ingestão para populações pediátricas, ignora a carga cumulativa e carece de alinhamento com evidências oriundas da toxicologia comportamental

(Anvisa, 2010). Atualizações regulatórias ocorrem de modo esporádico e reativo. Enquanto isso, entidades europeias como a EFSA realizam reavaliações periódicas, embora baseadas, majoritariamente, em estudos toxicológicos obsoletos ou relatórios fornecidos por fabricantes, frequentemente sem contemplar desfechos infantis ou fatores de suscetibilidade neurodesenvolvimental (European Food Safety Authority, 2023).

Estudos empíricos evidenciam repercussões comportamentais não desprezíveis associadas à exposição a corantes sintéticos. Em ensaio clínico randomizado, duplo-cego e controlado por placebo, McCann *et al.* (2007) detectaram elevação de comportamentos hiperativos em crianças que ingeriram misturas usuais de corantes e conservantes alimentares. Tais resultados confrontaram pressupostos toxicológicos vigentes, os quais tendiam a desconsiderar efeitos neurocomportamentais subclínicos. Meta-análises subsequentes, como a de Nigg *et al.* (2012), corroboraram a associação, identificando efeitos de magnitude discreta, porém significativos quando inseridos no contexto do desenvolvimento neurológico inicial. Esses efeitos emergem sem sintomas alérgicos ou agudos, sugerindo mecanismos ainda não incorporados aos critérios de segurança normativa.

Dados oriundos de modelos animais ampliam essas preocupações. Em experimento com exposição crônica, Tanaka (2006) demonstrou que a ingestão contínua de tartrazina por camundongos induziu anomalias reprodutivas e comportamentais em descendentes, especialmente em parâmetros de reflexo e atividade locomotora. Embora a transposição entre espécies exija cautela, esses modelos revelam trajetórias biológicas plausivelmente compartilhadas entre mamíferos. A convergência entre maturação sináptica, modulação dopaminérgica e interferência química dietética impõe uma revisão de pressupostos regulatórios consolidados — especialmente aqueles que excluem marcadores neurodesenvolvimentais dos modelos de risco aplicados a aditivos sintéticos.

Este estudo examina as implicações sanitárias da exposição infantil a corantes artificiais no escopo mais amplo da cadeia alimentar industrial. Busca articular evidências toxicológicas, comportamentais e normativas com o objetivo de evidenciar omissões críticas nos arcabouços regulatórios atuais. Embora os corantes exerçam papel funcional no marketing de alimentos processados, sua invisibilidade fisiológica na legislação e na formulação de políticas contrasta frontalmente com os dados acumulados pela literatura científica. Ao direcionar tais compostos a públicos com sistemas neurológicos imaturos e autonomia alimentar limitada, a indústria explora uma lacuna regulatória que exige contestação imediata (Harris; Graff, 2012).

## TIPOS DE CORANTES ALIMENTÍCIOS

Corantes alimentares são classificados com base em sua origem e estrutura molecular. Pigmentos naturais, extraídos de substratos vegetais, microbianos ou minerais, tendem a apresentar menor resistência térmica, fotossensibilidade

acentuada e baixa estabilidade em variações de pH. Entre esses compostos estão a curcumina, a betanina e o urucum—substâncias tradicionalmente utilizadas em formulações artesanais ou minimamente processadas (Downham; Collins, 2000). Em contrapartida, os corantes sintéticos derivam de reações petroquímicas, sendo predominantemente compostos azóicos ou trifenilmetânicos. Projetados para alta intensidade cromática e resistência aos processos industriais, predominam em aplicações de grande escala, onde a padronização visual e o custo operacional sobrepõem o valor nutricional.

Em produtos formulados para o público infantil, a presença de corantes sintéticos como Tartrazina (E102), Amaranto (E123), Vermelho Allura (E129) e Azul Brilhante (E133) é notoriamente desproporcional. Estes aditivos aparecem com frequência em confeitos, gelatinas, bebidas aromatizadas artificialmente e petiscos industrializados. Sua inserção visa intensificar o apelo visual e reforçar a memória do consumidor, mas também introduz compostos com propriedades neuroativas. McCann *et al.* (2007) demonstram que disfunções comportamentais — especialmente aumento de hiperatividade — podem estar farmacologicamente vinculadas a tais agentes. Nigg *et al.* (2012) corroboram essa relação por meio de meta-análise, identificando efeitos comportamentais discretos, porém consistentes, em populações pediátricas.

O arcabouço regulatório brasileiro, particularmente a RDC nº 18/2010, estabelece uma lista de corantes autorizados para uso em alimentos sem estratificar a exposição permitida por faixa etária ou grau de suscetibilidade (Anvisa, 2010). Embora a norma exija rotulagem declaratória, ela omite limites de ingestão acumulada e não incorpora parâmetros oriundos da toxicologia do desenvolvimento. Essa lacuna gera um ambiente permissivo, no qual estratégias de marketing voltadas ao público infantil se sobrepõem a exposições químicas não suficientemente examinadas. A mera visibilidade do rótulo não implica consumo consciente, especialmente em grupos com autonomia alimentar restrita.

A legislação europeia adota uma posição comparativamente mais restritiva. As avaliações da EFSA, voltadas para compostos específicos, integram modelos toxicocinéticos e indicadores associados ao comportamento, produzindo Ingestões Diárias Aceitáveis (IDAs) com fatores de incerteza incorporados. A agência exige rotulagem preventiva em produtos que contenham corantes sintéticos vinculados a alterações cognitivas e comportamentais, particularmente em indivíduos jovens. Desde 2010, formulações que utilizam determinados corantes azóicos são obrigadas a exibir advertência comportamental nos países-membros da União Europeia (European Food Safety Authority, 2023). Embora não configurem proibição, essas exigências refletem um modelo regulatório que responde às evidências neurológicas emergentes.

Nos Estados Unidos, os protocolos aplicados pela FDA são notavelmente mais brandos. Apesar de exigir a identificação nominal dos corantes sintéticos no rótulo, não há exigência de alerta ou advertências comportamentais, mesmo em produtos destinados a crianças. Os mecanismos de monitoramento pós-comercialização são majoritariamente reativos, e há pouca mobilização federal para reavaliar os laudos

toxicológicos históricos. Esse permissivismo institucional favorece a disseminação global de formulações intensivas em corantes, sob distintos regimes regulatórios, comprometendo a coerência internacional na proteção do consumidor.

Essa disparidade permite que corporações transnacionais ajustem suas estratégias de conformidade conforme a região, mantendo a fórmula original enquanto modulam o grau de transparência. Em cenários nos quais a dieta é cada vez mais estruturada em torno de produtos ultraprocessados (Monteiro *et al.*, 2019), a ausência de parâmetros harmonizados de ingestão se torna crítica. Os corantes transitam silenciosamente pelas cadeias logísticas, elevando a exposição cumulativa sem acionar mecanismos regulatórios. A distância entre a evidência científica e a aplicação normativa revela uma inércia sistêmica na adaptação das leis alimentares aos riscos de neurodesenvolvimentos.

A manutenção de corantes com atividade comportamental em produtos voltados ao público infantil, mesmo diante de achados toxicológicos convergentes e advertências regionais específicas, evidencia um descompasso entre a permissividade do mercado e a precaução sanitária. Estruturas regulatórias baseadas exclusivamente em toxicidade aguda ou potencial carcinogênico não capturam efeitos comportamentais crônicos de baixa dosagem. Uma reorientação se faz necessária—uma que articule a lógica normativa à ciência atual e incorpore explicitamente a vulnerabilidade neurológica nos critérios de governança sobre aditivos.

## Mecanismos Biológicos Suspeitos

Corantes alimentares sintéticos desencadeiam uma variedade de perturbações biológicas de baixa intensidade, especialmente quando ingeridos de maneira crônica durante o desenvolvimento inicial. Certos compostos azóicos interagem com sistemas enzimáticos hepáticos do tipo citocromo, retardando a depuração e originando intermediários reativos. Esses metabólitos — instáveis e eletrofílicos — podem induzir liberação de citocinas, estresse epitelial e desgranulação de mastócitos. A tartrazina, por exemplo, eleva os níveis de IL-6 e TNF- $\alpha$  em modelos murinos submetidos à exposição repetida (Tanaka, 2006). Embora essas respostas raramente gerem sintomas clínicos agudos, sua persistência sustenta quadros microinflamatórios com possíveis repercussões para a sincronia neuroimune na fisiologia pediátrica.

Alterações cognitivas e comportamentais resultam da interferência no sistema nervoso central. Ensaios controlados com crianças, como o estudo randomizado de McCann *et al.* (2007), associam o consumo de corantes artificiais ao aumento da agitação motora, redução do foco atencional e episódios de desregulação comportamental. Tais manifestações não possuem natureza alérgica. Ocorrem independentemente das vias histamínicas e refletem modificações na transmissão monoaminérgica, especialmente nos circuitos dopaminérgicos e noradrenérgicos. Subgrupos sensíveis aos corantes exibem reatividade ampliada mesmo em doses modestas, sugerindo interferência na modulação sináptica durante fases críticas da maturação cortical.

Os correlatos eletrofisiológicos dessas disfunções ainda não foram suficientemente investigados, mas a variabilidade neurocognitiva observada em crianças expostas indica que tais compostos afetam domínios funcionais não contemplados pelos parâmetros toxicológicos tradicionais. Nigg *et al.* (2012), por meio de meta-análise de estudos placebo-controlados, relatam magnitudes de efeito comportamental compatíveis com revisão regulatória. A associação se mantém em protocolos diversos, o que sugere um mecanismo farmacodinâmico, não apenas confusão psicossocial isolada. Perfis comportamentais frequentemente rotulados como temperamentais ou idiopáticos podem refletir, na realidade, uma carga neuroativa de origem alimentar (Popkin; Adair; Ng, 2012).

Paralelamente às hipóteses neurológicas, o eixo intestino-cérebro introduz uma via imunometabólica. Corantes artificiais alteram a composição da microbiota, promovendo arranjos disbióticos que interferem no sinal mucoso e na síntese de precursores neurotransmissores. A depleção de comensais e a inibição metabólica na produção de ácidos graxos de cadeia curta reduzem o tônus serotoninérgico e a atividade vagal. Embora as cadeias causais diretas permaneçam não comprovadas em humanos, modelos *in vivo* sugerem que a exposição reiterada aos corantes diminui a diversidade microbiana e aumenta a permeabilidade intestinal — condições que facilitam endotoxemia discreta e neuroinflamação (Monteiro *et al.*, 2019).

O organismo pediátrico apresenta maior vulnerabilidade a essas interações. Sistemas imaturos de destoxificação enzimática, ingestão alimentar proporcionalmente mais elevada e permeabilidade aumentada da barreira hematoencefálica se combinam, acentuando a sensibilidade sistêmica. Essas assimetrias fisiológicas inviabilizam a extrapolação direta da toxicologia adulta. A manutenção de corantes em produtos voltados ao público infantil — gelatinas, barras matinais, bebidas em pó — não configura negligência técnica, mas permissividade normativa sustentada por critérios que ignoram variáveis comportamentais. Avaliações de segurança vigentes omitem marcadores neurofuncionais, apoiando-se em análises histopatológicas, teratogenicidade ou limites oncogênicos (Silva *et al.*, 2024)

Esse descompasso persiste mesmo diante de evidência convergente. Agências reguladoras ainda não incorporaram métricas comportamentais ou mediadas pela microbiota em avaliações de risco para aditivos sintéticos. Embora a EFSA tenha reconhecido possíveis consequências comportamentais, essas não foram integradas aos modelos formais de Ingestão Diária Aceitável (European Food Safety Authority, 2023). No Brasil, a RDC nº 18/2010 autoriza o uso legal sem estabelecer tetos acumulativos nem restrições por faixa etária (Anvisa, 2010). Essas lacunas institucionalizam a exposição justamente em uma janela de desenvolvimento em que a plasticidade neurocognitiva é máxima e as interferências adversas, potencialmente irreversíveis.

Os paradigmas toxicológicos contemporâneos precisam ser ampliados. A invisibilidade de um composto aos indicadores clássicos não equivale à sua inocuidade. Interações com arquitetura sináptica, regulação imune ou ecologia microbiana exigem incorporação explícita na governança dos aditivos. As implicações

neurocomportamentais dos corantes sintéticos deixaram de ser anomalias hipotéticas; configuram padrões recorrentes em ambientes controlados. A ausência de adequação da lógica regulatória a esse domínio perpetua déficits evitáveis em trajetórias neurodesenvolvimentais moldadas, de forma desproporcional, pela composição alimentar nas fases precoces da vida.

## Evidências de Risco à Saúde Infantil

Manifestações de desatenção e hiperatividade em populações pediátricas frequentemente coincidem com a exposição a aditivos sintéticos, sobretudo corantes artificiais. Ensaios controlados por placebo identificam elevações estatísticas em impulsividade, dispersão atencional e agitação motora após a ingestão de misturas de corantes (McCann *et al.*, 2007). Tais alterações comportamentais não derivam de respostas alérgicas e apontam para um impacto neurofarmacológico, em vez de uma reação mediada por mecanismos imunes. Sínteses meta-analíticas confirmam que crianças classificadas como sensíveis a corantes exibem déficits atencionais discretos, porém persistentes, justificando a reavaliação de diretrizes de ingestão e limites de segurança (Nigg *et al.*, 2012).

Reações imunológicas adversas e sensibilidades ampliadas também se manifestam diante de certos aditivos alimentares. Embora urticária e prurido possam emergir de forma aguda após a ingestão, sensibilidades mais sutis incluem respostas pseudoalérgicas independentes de imunoglobulina E. Corantes como amarelo-crepúsculo e tartrazina provocam agravamento de quadros de asma e rinite em crianças predispostas. Esses processos inflamatórios não mediados por IgE resultam da ativação de mastócitos e da liberação de histamina, contornando rotas imunológicas clássicas. A variabilidade dessas reações dificulta tanto a identificação clínica quanto a mensuração epidemiológica (Batista; Santos, 2023)).

Quanto ao risco carcinogênico, certos corantes azoicos sofrem bioativação metabólica, originando aminas aromáticas reconhecidas por seu potencial genotóxico. Em ensaios de carcinogênese animal, a exposição oral ou inalatória a corantes estruturalmente análogos elevou a incidência de tumores uroteliais na bexiga. Embora os dados epidemiológicos pediátricos sejam escassos, agências reguladoras rebaixaram alguns corantes à categoria de “possíveis carcinógenos humanos”. Essa classificação preventiva baseia-se em inferências mecânicas extraídas de modelos murinos e em genotoxicidade observada *in vitro*, em vez de evidência oncológica direta em crianças (Barreira, 2022).

A interseção entre perturbações no desenvolvimento neural, reatividade imunológica e potencial mutagênico em uma única classe de aditivos evidencia um perfil de risco composto. Corantes artificiais não atuam de maneira isolada; interagem com sistemas bioquímicos em múltiplos pontos. A exposição durante janelas críticas de desenvolvimento — que combinam ingestão elevada em proporção à massa corporal e maturação neurológica em curso — intensifica as possibilidades de dano. Esse cenário exige modelos integrados de avaliação toxicológica que extrapolem paradigmas focados em efeitos únicos (Silva *et al.*, 2024).



Estratégias eficazes em saúde pública devem harmonizar a segurança química com a vulnerabilidade ontogenética. A dependência regulatória de limiares de toxicidade aguda e margens de segurança carcinogênica desconsidera impactos comportamentais e imunológicos. Agências como a EFSA iniciaram a incorporação dessas variáveis nas definições de Ingestão Diária Aceitável, embora a padronização global ainda inexista (European Food Safety Authority, 2023). Um redirecionamento paradigmático, que articule neuroimunotoxicologia com vigilância epidemiológica centrada na infância, torna-se necessário para resguardar o neurodesenvolvimento e a resiliência imunológica frente a exposições químicas em estágios iniciais da vida.

## Percepção Pública, Marketing e Consumo Infantil

Crianças associam tonalidades vibrantes à doçura e à novidade, uma predisposição explorada por corantes sintéticos para intensificar o apelo visual dos produtos. Ao intensificarem a aparência com substâncias como tartrazina e vermelho allura, os fabricantes ativam vias dopaminérgicas relacionadas ao sistema de recompensa. Esse mecanismo sensorial antecipa a formação de preferências antes mesmo da exposição gustativa, consolidando hábitos alimentares centrados em itens ultraprocessados (Monteiro *et al.*, 2019). A ativação visual exerce influência persistente nos processos de escolha infantil, posicionando os corantes como vetores silenciosos nas trajetórias de consumo em populações urbanas e periurbanas (Popkin; Adair; Ng, 2012).

Estratégias comerciais manipulam estímulos perceptivos por meio de embalagens elaboradas e conteúdo midiático direcionado. Anúncios com personagens animados, mascotes e esquemas cromáticos saturados produzem vínculos afetivos antes mesmo da ativação de sistemas avaliativos cognitivos em crianças pré-escolares. Esses estímulos, ao ocuparem espaços audiovisuais e digitais, induzem vínculos emocionais que suplantam avaliações racionais. Pais, ao responderem a esses sinais visuais, frequentemente reforçam aquisições, perpetuando ciclos de demanda condicionada (Harris; Graff, 2012). Tais táticas semióticas consolidam escolhas alimentares orientadas por cor ainda nos estágios iniciais do desenvolvimento infantil.

Desigualdades socioeconômicas amplificam o efeito do marketing cromático. Em comunidades de baixa renda, a escassez de alimentos minimamente processados induz maior dependência de produtos ultraprocessados com cores artificiais. Esses itens, por serem de baixo custo, duráveis e visualmente chamativos, tornam-se componentes centrais das dietas diárias. Como consequência, crianças em contextos vulneráveis consomem níveis substancialmente superiores de corantes, agravando desequilíbrios nutricionais e elevando riscos comportamentais. Tal configuração intensifica padrões de exposição desigual, interligando-se a disparidades estruturais em saúde e alimentação (Silva *et al.*, 2024).

Evidências experimentais comprovam que a intensidade cromática molda a percepção de palatabilidade entre crianças. Mesmo diante de rótulos que indicam alto teor de açúcares, embalagens visualmente intensas permanecem determinantes

na escolha. Esse comportamento indica um atalho perceptivo, onde a cor funciona como substituto heurístico para prazer. As normas regulatórias exigem a listagem de ingredientes, mas não especificam parâmetros visuais ou contextos interpretativos. Assim, o destaque visual, e não a clareza nutricional, orienta decisões alimentares entre consumidores infantis (Bezaz; Kacha, 2021).

Iniciativas de intervenção focadas em canais de marketing cromático apresentam potencial. A limitação de anúncios visualmente intensos durante a programação infantil ou a exigência de advertências contextuais nas embalagens pode reconfigurar os padrões de exposição. Projetos-piloto em determinados países restringem o uso de corantes sintéticos em refeições escolares e implementam ações educativas sobre manipulação visual. Essas medidas sinalizam mudanças possíveis nos comportamentos de compra e na consciência alimentar quando os estímulos visuais são regulados (Strapazon *et al.*, 2022).

Abordar a convergência entre semiótica mercadológica, cognição visual e desigualdades requer políticas interdisciplinares. A ciência da nutrição deve incorporar métricas da psicologia das cores aos referenciais macro e micronutricionais. Regulações centradas na equidade precisam considerar as disparidades de exposição cromática e a vulnerabilidade cognitiva na primeira infância. Na ausência dessa articulação, os modelos vigentes deixam desprotegidos os desdobramentos do desenvolvimento, permitindo que a manipulação visual se mantenha como vetor predominante nos padrões alimentares pediátricos (Popkin; Adair; Ng, 2012; Monteiro *et al.*, 2019).

## Alternativas e Recomendações

Corantes alimentícios naturais, como antocianinas e curcumina, proporcionam apelo sensorial sem o uso de aditivos sintéticos. Esses pigmentos se originam de matrizes botânicas ou microbianas e oferecem diversidade cromática aliada a propriedades antioxidantes. No entanto, surgem obstáculos técnicos durante a formulação: corantes naturais apresentam baixa estabilidade térmica, sensibilidade a variações de pH e degradação sob exposição luminosa. Os fabricantes precisam equilibrar intensidade tonal e risco de deterioração, recorrendo frequentemente a técnicas de encapsulamento para conservar a viabilidade cromática durante o armazenamento e o processamento. Tais limitações complicam sua substituição plena por equivalentes sintéticos (Downham; Collins, 2000).

A substituição de corantes artificiais por alternativas naturais pode atenuar riscos neurocomportamentais e imunológicos observados em populações pediátricas (McCann *et al.*, 2007; Nigg *et al.*, 2012). Apesar de incertezas quanto à fidelidade sensorial, estudos preliminares demonstram que composições botânicas otimizadas conseguem replicar o apelo visual, com maior margem de segurança. Entretanto, os custos permanecem elevados: a extração natural envolve despesas unitárias mais altas e variações sazonais de rendimento. Portanto, a ampliação da substituição exige investimentos em pesquisa, padronização logística e avaliação da receptividade do consumidor.

Estruturas normativas podem orientar essa transição. A restrição voluntária de seis corantes sintéticos no Reino Unido desde 2008, sob a iniciativa “Southampton Six”, reduziu indicadores de risco comportamental e impulsionou reformulações em larga escala (Harris; Graff, 2012). Esse modelo exemplifica como a colaboração entre indústria e governo pode gerar incentivos sem impor proibições legais. Campanhas complementares em escolas e comunidades ampliam a consciência sobre os riscos dos corantes artificiais e sobre alternativas naturais, criando pressão de mercado para alterar a produção.

A educação nutricional desempenha papel estratégico nesse processo. Programas escolares que envolvem atividades práticas — como identificar pigmentos naturais em hortaliças e frutas — promovem letramento alimentar precoce (Strapazon *et al.*, 2022). No contexto familiar, nutricionistas oferecem orientação individualizada, corrigem equívocos e fortalecem competências na leitura de rótulos. O papel do educador se estende à ressignificação da cor como indicador visual, não como marcador de qualidade, ajustando percepções parentais e infantis.

A coerência normativa internacional mantém-se decisiva. A recente incorporação de desfechos comportamentais na revisão das Ingestões Diárias Aceitáveis pela EFSA sinaliza mudança de orientação regulatória (EFSA, 2023). No Brasil, o marco normativo ancorado na RDC nº 18/2010 ainda autoriza o uso extensivo de corantes sintéticos, com poucos limites de exposição (Anvisa, 2010). A harmonização regulatória entre países pode inibir estratégias de mercado que evitem normas mais rígidas por meio da relocação de produtos. A convergência normativa também fortalece o papel de educadores e especialistas na difusão de recomendações científicas (Silva, 2022).

Profissionais das áreas de nutrição e educação devem atuar como vetores de mudança. Nutricionistas, em parceria com tecnólogos de alimentos, podem liderar a validação de sistemas corantes naturais que atendam critérios de estabilidade e segurança. Educadores, ao incorporar análise crítica de alimentos no currículo, transferem o eixo da influência do marketing visual para a avaliação baseada em saúde. Essa estratégia dual — articulando inovação produtiva e educação do consumidor — alcança tanto o projeto de produtos quanto os hábitos alimentares, estruturando ambientes alimentares mais resilientes e orientados à saúde (Silva, 2022).

Portanto, uma estratégia intersetorial que articule substituição cromática, reformulações orientadas por parâmetros regulatórios ou adesão voluntária e programas educativos estruturados configura uma resposta coerente às evidências de risco associadas aos corantes artificiais. Iniciativas implementadas no Reino Unido demonstram viabilidade operacional por meio da restrição não mandatória aos corantes do grupo “Southampton”, desencadeando reformulações amplas sem imposição legal direta (Harris; Graff, 2012). Nesse contexto, a sustentação do processo de transição depende do engajamento de nutricionistas e educadores como vetores de advocacy técnico — isto é, mobilização institucional fundamentada em evidências científicas — e da execução de ações coordenadas nos sistemas alimentar e pedagógico. Ao integrar orientação normativa, inovação tecnológica e

alfabetização alimentar, cria-se um ambiente propício à substituição gradual por opções visuais atraentes e metabolicamente seguras.

## METODOLOGIA

Este estudo qualitativo de natureza exploratória adota o formato de revisão narrativa, articulando evidências científicas e documentos regulatórios sobre os efeitos dos corantes alimentícios sintéticos na saúde infantil. A seleção de fontes incluiu ensaios clínicos, estudos experimentais com modelos animais, meta-análises, relatórios técnicos e normas emitidas por agências como ANVISA, EFSA e FDA. Os critérios de inclusão priorizaram publicações voltadas à exposição pediátrica a corantes artificiais e seus desfechos comportamentais, imunológicos e metabólicos. Além da análise científica, foram examinadas divergências entre marcos regulatórios nacionais e internacionais, com foco nas lacunas de proteção ao público infantil. A integração entre achados empíricos e parâmetros normativos permitiu a identificação de omissões críticas e a proposição de estratégias de mitigação baseadas em evidência. A abordagem adotada visa oferecer subsídios para políticas públicas e ações educativas orientadas à segurança alimentar e ao desenvolvimento saudável na infância.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os corantes alimentares sintéticos estão ligados a alterações no desenvolvimento, na imunidade e no comportamento de crianças. Embora a resposta a esses aditivos possa variar entre os indivíduos, diferentes tipos de estudos — clínicos, experimentais e analíticos — chegam a conclusões semelhantes: essas substâncias não se comportam como agentes biologicamente neutros, mas interferem em processos sensíveis da infância. A permanência de corantes artificiais em produtos voltados ao público infantil, mesmo diante dessas constatações, expõe um déficit regulatório ancorado em parâmetros toxicológicos obsoletos e limites definidos por interesses industriais.

Os modelos normativos atuais não incorporam, de forma sistemática, toxicidade neurológica subclínica, interferência na microbiota ou efeitos metabólicos de longa latência. Indicadores como a Ingestão Diária Aceitável, geralmente baseados em análises histopatológicas em animais, ignoram domínios emergentes da vulnerabilidade pediátrica. Tal lacuna estrutural autoriza níveis de exposição legalmente admissíveis que podem não ser neutros ao desenvolvimento. Na ausência de vigilância longitudinal ou monitoramento de riscos comportamentais, as instâncias reguladoras carecem de mecanismos retroalimentadores que ajustem permissões com base em desfechos empíricos.

A reestruturação requer sintonia entre os achados científicos e a lógica institucional. A recalibração dos modelos regulatórios — incorporando marcadores neurocognitivos, parâmetros imunometabólicos e carga dietética acumulada

— torna-se inevitável. A inércia das agências de avaliação de risco prolonga permissividades que não se sustentam diante da base empírica atual. Mesmo onde existem advertências nos rótulos, sua inteligibilidade permanece restrita, especialmente entre grupos com baixa letramento sanitário.

A necessidade de investigação longitudinal mantém-se urgente. Modelos transversais não capturam consequências distribuídas ao longo do tempo, como déficits de atenção ou inflamações cumulativas. Estudos com múltiplas coortes, acompanhando a exposição desde a primeira infância até a adolescência, são indispensáveis para mapear trajetórias de alteração comportamental e estabelecer perfis dose-resposta em condições ambientais reais. Apenas com essa profundidade metodológica é possível dissociar causalidade de correlação.

Paradigmas preventivos devem suplantam abordagens reativas centradas na contenção pós-mercado. Mobilização educativa, estímulo à reformulação e restrições prévias ao marketing infantil oferecem alavancas diversificadas para contenção de riscos. Onde a moderação voluntária se mostra insuficiente, intervenções legais podem se tornar inevitáveis. Corantes sintéticos, concebidos para rendimento industrial e não para neutralidade fisiológica, exemplificam um atraso regulatório sistemático.

Uma estratégia prospectiva reposiciona a saúde infantil não como efeito colateral, mas como eixo estruturante da governança sobre aditivos. Ao integrar letramento nutricional, produção reformulada e monitoramento antecipatório em um arranjo coeso, instâncias de saúde pública podem migrar da tolerância à precaução. A transição depende menos de limitações tecnológicas do que da disposição institucional em alinhar políticas com evidências.

## REFERÊNCIAS

ANVISA. **Resolução RDC nº 18, de 24 de março de 2010**. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br>. Acesso em: 21 jun. 2025.

BARREIRA, Daniela Filipa Vaz. **Relatório de Estágio e Monografia Intitulada "Efeitos Adversos dos Aditivos Alimentares nas Crianças"**. 2022. Dissertação de Mestrado. Universidade de Coimbra (Portugal). Disponível em: <https://search.proquest.com>. Acesso em: 21 jun. 2025

BATISTA, Bianca Barbosa; SANTOS, Giovanna Amorim dos; SANTIAGO, Julia Cordeiro. **Utilização de corantes naturais em iogurtes para crianças com alergias a corantes artificiais**. 2023. Disponível em: <http://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/15646>. Acesso em: 21 jun. 2025.

BEZAZ, Nora; KACHA, Mathieu. **An experimental study of the effect of packaging colour on children's evaluation of packaging and attitude towards the brand**. International Journal of Retail & Distribution Management, v. 49, n. 6, p. 701-716, 2021. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJRDM-01-2020-0024/full/html>. Acesso em: 21 jun. 2025.

DOWNHAM, A.; COLLINS, P. **Natural colourants: a review of recent developments.** *Trends in Food Science & Technology*, v. 11, n. 3, p. 99–104, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(00\)00067-1](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(00)00067-1). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224400000671>. Acesso em: 21 jun. 2025.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). **Scientific opinions on food additives.** Disponível em: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/food-additives>. Acesso em: 21 jun. 2025.

HARRIS, Jennifer L.; GRAFF, Samantha K. **Protecting young people from junk food advertising: implications of psychological research for First Amendment law.** *American Journal of Public Health*, v. 102, n. 2, p. 214-222, 2012. Disponível em: <https://ajph.aphapublications.org/doi/abs/10.2105/AJPH.2011.300328>. Acesso em: 21 jun. 2025.

MCCANN, Donna *et al.* **Food additives and hyperactive behaviour in 3-year-old and 8/9-year-old children in the community: a randomised, double-blinded, placebo-controlled trial.** *The Lancet*, v. 370, n. 9598, p. 1560-1567, 2007. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(07\)61306-3/fulltext?isEOP=true](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(07)61306-3/fulltext?isEOP=true). Acesso em: 21 jun. 2025.

MONTEIRO, Carlos A. *et al.* **Ultra-processed foods: what they are and how to identify them.** *Public Health Nutrition*, v. 22, n. 5, p. 936-941, 2019. Disponível em: <https://www.cambridge.org>. Acesso em: 21 jun. 2025.

NIGG, Joel T. *et al.* **Meta-analysis of attention-deficit/hyperactivity disorder or attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms, restriction diet, and synthetic food color additives.** *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, v. 51, n. 1, p. 86-97 e 8, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0890856711009531>. Acesso em: 21 jun. 2025.

POPKIN, Barry M.; ADAIR, Linda S.; NG, Shu Wen. **Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries.** *Nutrition Reviews*, v. 70, n. 1, p. 3-21, 2012. Disponível em: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article-abstract/70/1/3/1829225>. Acesso em: 21 jun. 2025.

SILVA, Anderson Oliveira Alexandre da. **Investigação do consumo de corantes sintéticos por crianças em fase pré-escolar no município de Macau/RN.** 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/8995>. Acesso em: 21 jun. 2025.

SILVA, Ana Ketóny Oliveira da *et al.* **Alergias alimentares: o consumo de alimentos ultraprocessados em crianças e sua relação com os corantes.** 2024. Disponível em: <http://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/30994>. Acesso em: 21 jun. 2025.

STRAPAZON, Isadora Guimarães *et al.* **Estudo sobre os aditivos alimentares com foco no público infantil.** 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/244588>. Acesso em: 21 jun. 2025.

TANAKA, Toyohito. **Reproductive and neurobehavioural toxicity study of tartrazine administered to mice in the diet.** Food and Chemical Toxicology, v. 44, n. 2, p. 179-187, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691505002231>. Acesso em: 21 jun. 2025.



## Microbiota Intestinal e Alopecia Areata: Novas Perspectivas

### Gut Microbiota and Alopecia Areata: New Perspectives

Victoria Adne Patrocinio

Ana Flávia Sandri

**Resumo:** A relação entre intestino e sistema imunológico tem ganhado destaque nas últimas décadas, especialmente no contexto de doenças autoimunes. O presente estudo aborda a relação entre a microbiota intestinal e alopecia areata, doença autoimune, de etiologia multifatorial, que envolve fatores genéticos, imunológicos e ambientais, caracterizada pela perda de cabelos, e como o desequilíbrio na composição das bactérias do intestino humano – disbiose – pode influenciar no desenvolvimento e progressão desta doença. A metodologia baseou-se em uma revisão bibliográfica de estudos recentes que investigam a conexão entre microbiota, resposta imunológica e saúde dermatológica. Foram analisadas pesquisas com metagenômica para estudar a composição microbiana, e estudos clínicos envolvendo o uso de probióticos e transplante de microbiota fecal como terapias emergentes para condições autoimunes. Os resultados indicaram que pacientes com alopecia areata frequentemente apresentam diminuição de microrganismos benéficos, como *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*, e aumento de bactérias patogênicas, como *Proteobacteria*. Este desequilíbrio gera inflamação sistêmica, aumento da permeabilidade intestinal e ativação excessiva de células T, culminando na destruição dos folículos capilares. Conclui-se que a modulação da microbiota intestinal, por meio de dietas adequadas, suplementação com probióticos e potencial transplante de microbiota fecal, pode ser uma abordagem terapêutica promissora para portadores de alopecia areata. A integração de estratégias baseadas na microbiota à prática clínica dermatológica representa um avanço significativo no tratamento de doenças autoimunes. Este trabalho evidencia a importância de uma visão interdisciplinar que conecta a microbiologia, imunologia e dermatologia na busca por tratamentos mais eficazes e personalizados.

**Palavras-chave:** alopecia cicatricial; alopecia areata; microbiota intestinal; microbioma; disbiose; perda de cabelos.

**Abstract:** The relationship between the intestine and the immune system has gained prominence in recent decades, especially in the context of autoimmune diseases. The present study addresses the relationship between the intestinal microbiota and alopecia areata, an autoimmune disease with multifactorial etiology, which involves genetic, immunological and environmental factors, characterized by hair loss, and how the imbalance in the composition of bacteria in the human intestine – dysbiosis – can influence the development and progression of this disease. The methodology was based on a bibliographic review of recent studies investigating the connection between microbiota, immune response, and dermatological health. Metagenomics research was analyzed to study microbial composition, and clinical studies involving the use of probiotics and fecal microbiota transplantation as emerging therapies for autoimmune conditions. The results indicated that patients with alopecia areata often exhibit a reduction in the diversity of beneficial microorganisms, such as *Bifidobacterium* and *Lactobacillus*, along with an increase in pathogenic bacteria, such as *Proteobacteria*. This imbalance can lead to systemic inflammation, increased intestinal permeability, and excessive



T-cell activation, resulting in the destruction of hair follicles. It is concluded that modulating gut microbiota through proper diets, probiotic supplementation, and potential fecal microbiota transplantation could be a promising therapeutic approach for patients with alopecia areata. The integration of microbiota-based strategies into dermatological clinical practice represents a significant advancement in the treatment of autoimmune diseases. This study highlights the importance of an interdisciplinary approach that connects microbiology, immunology, and dermatology in the search for more effective and personalized treatments.

**Keywords:** cicatricial alopecia; alopecia areata; intestinal microbiota, microbiome; dysbiosis; hair loss.

## INTRODUÇÃO

Alopecia areata (AA) é uma doença autoimune que afeta aproximadamente 2% da população global, caracterizada pela queda súbita de cabelos ou pelos em áreas delimitadas do corpo, sem cicatrização aparente (Brzychcy *et al.*, 2022). Sua etiologia é complexa e multifatorial, envolvendo fatores genéticos, imunológicos e ambientais. Nos últimos anos, a pesquisa sobre a microbiota intestinal — conjunto de microrganismos que habita o trato gastrointestinal humano — tem avançado significativamente, mostrando desempenhar um papel fundamental na regulação da imunidade e no desenvolvimento de diversas condições autoimunes, incluindo a AA (Kang *et al.*, 2022).

A microbiota intestinal é composta por trilhões de microrganismos que interagem com o hospedeiro humano, desempenhando funções essenciais na digestão, metabolismo e modulação do sistema imunológico (Liu; Liu, 2023). Estudos recentes sugerem que a disbiose — desequilíbrio na composição da microbiota — está associada ao desenvolvimento de diversas doenças autoimunes, incluindo a alopecia areata. Alterações específicas na população dessas bactérias podem influenciar no funcionamento do sistema imunológico, levando à ativação desregulada de células T, resultando no ataque aos folículos capilares e, conseqüentemente, na queda de cabelo (Brzychcy *et al.*, 2022).

A interação entre o microbioma intestinal e o sistema imunológico pode desencadear respostas autoimunes, especialmente em indivíduos predispostos geneticamente. A perda da diversidade bacteriana, juntamente com a predominância de certos grupos bacterianos patogênicos, pode contribuir para o surgimento de uma inflamação sistêmica e um desequilíbrio imunológico, fatores críticos no desenvolvimento da AA (Brzychcy *et al.*, 2022).

A interação entre o metabolismo microbiano e a função imunológica vem se mostrado relevante para a compreensão da alopecia areata. Algumas espécies bacterianas benéficas geram produtos com propriedades anti-inflamatórias e imunomoduladoras, essenciais para a manutenção da integridade da mucosa intestinal e regulação da resposta imune. A deficiência dessas bactérias benéficas é frequentemente observada em pacientes com AA, podendo contribuir para o desenvolvimento de inflamação crônica e exacerbação da resposta autoimune.

A modulação da microbiota intestinal tem sido proposta como uma abordagem terapêutica potencial para a alopecia areata. O uso de probióticos, prebióticos e transplante de microbiota fecal (TMF) estão sendo explorados para restaurar o equilíbrio microbiano e, assim, modular a resposta imune nos pacientes com AA. Estudos preliminares indicam que essas intervenções podem reduzir a inflamação e melhorar os sintomas da alopecia areata, embora seja necessário um número maior de ensaios clínicos para confirmar sua eficácia. O entendimento mais profundo da interação entre a microbiota intestinal e o sistema imunológico pode abrir novas possibilidades de tratamento e prevenção para a alopecia areata e outras doenças autoimunes (Rinaldi *et al.*, 2022).

## DESENVOLVIMENTO

### Composição da Microbiota Intestinal

A microbiota intestinal humana é composta por uma vasta diversidade de microrganismos que desempenham funções cruciais para a homeostase do corpo humano. Esses microrganismos estão principalmente concentrados no cólon, onde a maioria das atividades de fermentação microbiana ocorre. Entre as bactérias predominantes estão as do filo Firmicutes e Bacteroides, na qual pertencem *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Clostridium* e *Eubacterium* desempenhando papéis vitais na digestão e na imunomodulação (Brzychcy *et al.*, 2022).

A microbiota intestinal saudável caracteriza-se por uma grande diversidade de espécies, crucial para o bom funcionamento do sistema imunológico. Cada espécie bacteriana desempenha uma função específica. A perda dessa diversidade, fenômeno conhecido como disbiose, pode desencadear inflamação crônica e levar a uma série de doenças autoimunes, incluindo a alopecia areata (Liu; Liu, 2023).

A composição da microbiota intestinal não varia apenas entre os indivíduos, mas também é fortemente influenciada por fatores externos, como dieta e uso de antibióticos. Estudos mostram que a microbiota é composta principalmente por filos Firmicutes e Bacteroides, mas a proporção desses grupos pode ser alterada por diferentes dietas e estados de saúde. A maior proporção de Firmicutes em relação aos Bacteroides foi associada a condições metabólicas, como a obesidade. De acordo com Power *et al.* (2014), a composição da microbiota intestinal é afetada por fatores como dieta, idade e uso de antibióticos, podendo influenciar diretamente o metabolismo do hospedeiro.

Além das influências externas, a microbiota apresenta uma capacidade única de adaptação ao ambiente intestinal. Bactérias do filo Bacteroides, como *Bacteroides vulgatus* e *Bacteroides distasonis*, demonstram uma evolução adaptativa que permite maior capacidade de variação em sua superfície celular e utilizar os nutrientes disponíveis no intestino distal. Xu *et al.* (2007) sugerem que esse processo evolutivo é fundamental para a sobrevivência e funcionalidade dessas bactérias em um ambiente intestinal competitivo (Xu *et al.*, 2007).

Rajilić-Stojanović *et al.* (2013) indicam que, apesar das variações na abundância relativa de algumas espécies bacterianas ao longo do tempo, existe uma comunidade central de colonizadores permanentes no intestino humano. Essa estabilidade sugere que a microbiota pode manter suas funções essenciais por longos períodos, mesmo em face de perturbações temporárias. A manutenção dessa comunidade central é crucial para a homeostase intestinal.

## Função Imunomoduladora da Microbiota

A microbiota intestinal não apenas participa do processo digestivo, mas também desempenha um papel crucial na regulação da imunidade. Ela interage diretamente com o epitélio intestinal e com as células imunológicas presentes no tecido linfóide associado ao intestino (GALT), estimulando a produção de células T reguladoras (Tregs) e citocinas anti-inflamatórias (Brzychcy *et al.*, 2022).

Algumas espécies bacterianas geram ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) como produtos da fermentação de fibras alimentares no intestino. Esses AGCC, como butirato, acetato e propionato, têm propriedades anti-inflamatórias e imunomoduladoras, e são essenciais para a manutenção da integridade da mucosa intestinal e regulação da resposta imune. Um estudo de Porbahaie *et al.* (2023) mostrou que butirato e propionato inibem a produção de citocinas pró-inflamatórias, como IL-6 e TNF- $\alpha$  em células mielóides, estimulam a produção de citocinas anti-inflamatórias como a interleucina-10 (IL-10), e reforçam a barreira intestinal, reduzindo sua permeabilidade e prevenindo a translocação de microrganismos e toxinas para a corrente sanguínea, enquanto o acetato apresentava efeitos menos pronunciados. Esses efeitos anti-inflamatórios são mediados pela inibição da histona desacetilase, que regula a expressão gênica relacionada à resposta imune.

Além de sua função no intestino, os AGCC possuem efeitos sistêmicos que podem influenciar a inflamação em outros órgãos. Um estudo conduzido por Vinolo *et al.* (2011) revelou que o butirato e o propionato também têm capacidade de suprimir a produção de mediadores inflamados em neutrófilos, células importantes na resposta imune inata, o que sugere que os AGCC podem desempenhar um papel protetor contra doenças inflamatórias sistêmicas e autoimunes, promovendo a resolução da inflamação (Ranjbar *et al.*, 2021).

## Disbiose e Doenças Autoimunes

O desequilíbrio na composição das espécies bacterianas no intestino – disbiose intestinal – é frequentemente associada a diversas condições autoimunes, como a artrite reumatoide, diabetes tipo 1, doença inflamatória intestinal e, mais recentemente, a alopecia areata (Brzychcy *et al.*, 2022). Em pacientes com AA, foi observada uma redução de microrganismos benéficos, como *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*, e aumento de espécies patogênicas como *Proteobacteria*. Esse desequilíbrio altera a função imunológica, resultando em uma resposta autoimune descontrolada.

Kinashi e Hase (2021) relatam que a disbiose intestinal pode levar a uma condição conhecida como “intestino permeável”, onde a barreira intestinal se

torna comprometida, permitindo que microrganismos e toxinas passem para a corrente sanguínea e ativem respostas inflamatórias sistêmicas que afetam órgãos distantes, incluindo a pele (Lu *et al.*, 2021). Portanto, sugere-se que a restauração da integridade da barreira intestinal, por meio de tratamentos como o uso de butirato, pode prevenir ou atenuar o desenvolvimento de doenças autoimunes.

O papel do estresse oxidativo intestinal também é destacado como um fator que agrava a disbiose e a permeabilidade intestinal. Wang *et al.* (2021) demonstraram que em modelos de lúpus eritematoso sistêmico (LES), a disbiose está associada a uma maior produção de espécies reativas de oxigênio no cólon, que danificam as junções epiteliais e aumentam a permeabilidade intestinal. Essa barreira comprometida facilita a translocação de microrganismos e aumenta a inflamação sistêmica, exacerbando as condições autoimunes.

Em pacientes com alopecia areata, foi observado que a produção de butirato está reduzida devido à disbiose, o que pode levar a uma menor capacidade de controlar a inflamação e uma maior susceptibilidade a ataques autoimunes aos folículos capilares. A suplementação de prebióticos e probióticos que promovem a produção de AGCC pode ser uma estratégia terapêutica promissora para restaurar o equilíbrio microbiano e melhorar a imunorregulação (Rinaldi *et al.*, 2022).

Por fim, Chang e Choi (2023) destacam que a disbiose intestinal é comum entre várias doenças autoimunes, como esclerose múltipla, artrite reumatoide e lúpus eritematoso sistêmico. Eles observaram que bactérias como *Prevotella* e *Streptococcus*, que são aumentadas em pacientes com essas doenças, estão associadas à produção de autoanticorpos e à ativação de células Th17, promovendo inflamação crônica e autoimunidade.

## Microbiota e Eixo Intestino-Pele

O eixo intestino-pele descreve a comunicação bidirecional entre o intestino e a pele, mediada por fatores imunológicos, metabólicos e neurológicos. A saúde da pele é profundamente influenciada pela microbiota intestinal, que regula a resposta imunológica sistêmica e a inflamação. Estudos sugerem que alterações na microbiota intestinal podem predispor indivíduos a doenças inflamatórias da pele, incluindo a alopecia areata (Liu; Liu, 2023).

Pacientes com AA apresentam alterações tanto na microbiota intestinal quanto na microbiota cutânea, o que sugere uma interação complexa entre esses microrganismos e a resposta imune mediada por células T que leva à queda de cabelo (Brzychcy *et al.*, 2022). O impacto da microbiota intestinal na saúde da pele se dá através de mecanismos imunológicos. Sánchez-Pellicer *et al.* (2022) descobriram que a microbiota intestinal influencia a diferenciação das células imunes, como as células T reguladoras, que são responsáveis por manter a tolerância imunológica e prevenir respostas autoimunes.

Além disso, uma pesquisa de Migacz-Gruszka *et al.* (2019) indica que a microbiota tanto do intestino quanto da pele pode desempenhar um papel fundamental na regulação imunológica da pele. Os autores apontam que alterações

na composição bacteriana, como o aumento de Proteobacteria e Actinobacteria, podem estar associados ao desenvolvimento de doenças autoimunes da pele.

## Relação entre Microbiota e Outras Doenças Dermatológicas

Além da alopecia areata, a disbiose intestinal também foi associada a outras doenças dermatológicas autoimunes, como a psoríase e eczema. Essas condições compartilham mecanismos comuns com a AA, como a desregulação imunológica e aumento da permeabilidade intestinal.

As pesquisas também destacam o papel específico de certos tipos de bactérias na psoríase. Em um estudo clínico, Lu *et al.* (2021) observou-se que as cepas de *Bifidobacterium adolescentis* e *Lactobacillus paracasei* foram eficazes para diminuir os níveis de citocinas inflamatórias. A psoríase e a artrite psoriática incluem mecanismos imunológicos comuns com outras doenças inflamatórias intestinais, como a doença de Crohn. Olejniczak-Staruch *et al.* (2021) observou que pacientes com psoríase têm uma composição de microbiota semelhante à observada em pacientes com doença inflamatória intestinal, apontando uma conexão entre a inflamação intestinal e as manifestações demonstradas.

## Genética e Alopecia Areata

A alopecia areata está fortemente associada a fatores genéticos. Estudos de associação genômica ampla (GWAS) identificaram mais de 100 loci genéticos associados à susceptibilidade à AA, muitos dos quais estão envolvidos na regulação do sistema imunológico, particularmente na apresentação de antígenos através do complexo maior de histocompatibilidade (MHC). Indivíduos com variantes genéticas nesses loci apresentam uma maior probabilidade de desenvolver respostas autoimunes que atacam os folículos capilares (Kang *et al.*, 2022).

Os genes associados ao MHC desempenham um papel crucial na forma como o sistema imunológico reconhece antígenos. As pesquisas de Oka *et al.* (2020) identificaram uma variante genética no gene CCHCR1, localizada na região do MHC, que está associada à perda de cabelo. Em pacientes com alopecia areata, uma desregulação nesses genes pode levar à perda do privilégio imunológico dos folículos capilares, resultando em um ataque autoimune mediado por células T. Esta resposta imunológica descontrolada pode ser exacerbada por fatores ambientais e pela disbiose intestinal, que desencadeia inflamação crônica (Brzychcy *et al.*, 2022).

Além disso, variantes genéticas em genes relacionados à autofagia também foram implicadas na patogênese da AA. Gund e Christiano (2023) demonstraram que a autofagia prejudicada nos folículos capilares de camundongos com alopecia areata promove a perda de cabelos. O estudo apontou que a indução da autofagia com tratamentos específicos poderia atenuar a progressão da AA, comparando que genes como STX17 e BCL2L11 estão envolvidos na regulação da autofagia. Outra descoberta relevante foi a análise de variantes de número de cópias (CNVs), que revelou que genes associados à autofagia e remodelação da cromatina, como ATG4B e SMARCA2, estão alterados.

A ativação de células T CD8+ reativas a autoantígenos do folículo capilar é um dos mecanismos chave da alopecia areata. Segundo Bertolini *et al.* (2020), a perda do privilégio imunológico do folículo capilar é essencial para o início da doença, e essa perda é mediada pela infiltração de células T CD8+ e células NK, que geram destruição autoimune dos folículos, desencadeando a queda de cabelo (Bertolini *et al.*, 2020).

Finalmente, estudos recentes sobre a via JAK/STAT indicam que essas vias são cruciais na mediação da resposta inflamatória em pacientes com AA. A desregulação dessas vias pode aumentar a expressão de citocinas inflamatórias como a interferona-gama (IFN- $\gamma$ ), o que contribui para a progressão da alopecia areata. Lensing e Jabbari (2022) demonstraram que inibidores de JAK têm potencial terapêutico ao reduzir a intensidade e promover o crescimento capilar em pacientes com AA (Lensing e Jabbari, 2022).

## Fatores Ambientais e Estresse

Além da predisposição genética, os fatores ambientais desempenham um papel essencial no desencadeamento e exacerbação da alopecia areata. O estresse psicológico, por exemplo, é um dos principais gatilhos da doença. O estresse ativa o eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA), levando ao aumento da produção de cortisol, um hormônio que pode suprimir a função imunológica e alterar a microbiota intestinal (Liu; Liu, 2023). Um estudo de González *et al.* (2022) demonstrou que o estresse psicológico severo, associado a altos níveis de cortisol, pode precipitar a perda de cabelo em pacientes com predisposição genética para AA.

Estudos mostram que o estresse crônico também promove a disbiose intestinal, aumentando a prevalência de bactérias patogênicas e diminuindo a abundância de bactérias benéficas. Em sua pesquisa, Uren Webster *et al.* (2020) observou que o estresse aumenta a prevalência de bactérias como *Proteobacteria*, e reduz *Lactobacillus*, exacerbando a resposta imunológica e contribuindo para o desenvolvimento de doenças autoimunes, incluindo a área de alopecia. Isso pode criar um ciclo vicioso de inflamação crônica e disfunção imunológica, exacerbando a alopecia areata em indivíduos geneticamente predispostos (Brzychcy *et al.*, 2022).

Essa relação entre o estresse crônico e a disbiose intestinal também foi explorada em um estudo de Ma *et al.* (2023), que sugere que o estresse oxidativo pode resultar no desequilíbrio da microbiota intestinal devido indução de uma inflamação sistêmica que afeta o folículo capilar, promovendo a destruição por células T autoimunes.

Fatores ambientais, como dieta e estilo de vida, também influenciam significativamente na gravidade da alopecia areata. Minokawa *et al.* (2022) refere que hábitos como consumo de álcool, tabagismo, e falta de sono exacerbam a inflamação e desregulam o sistema imunológico, tornando o organismo mais suscetível a crises de AA. Esses fatores ambientais, combinados com o estresse psicológico, amplificam a resposta autoimune contra os folículos capilares.

A dieta desempenha um papel essencial na manutenção da homeostase intestinal e na prevenção da disbiose. Alimentos ricos em fibras, prebióticos e

probióticos estimulam o crescimento de bactérias benéficas, como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, que são fundamentais para o equilíbrio (Illiano; Brambilla, Parolini, 2020), enquanto dietas ricas em açúcares refinados e alimentos ultraprocessados podem levar à disbiose (Rinaldi *et al.*, 2022).

Jawhara (2023) também relata que dietas ocidentais ricas em gordura e açúcar, com baixo teor de fibras vegetais, estão associadas ao aumento da prevalência de bactérias patogênicas no intestino, o que leva à inflamação sistêmica e um maior risco de doenças autoimunes, incluindo a alopecia areata.

A inclusão de prebióticos e probióticos na dieta pode ajudar a restaurar o equilíbrio da microbiota e melhorar a regulação imunológica, oferecendo um potencial intervenção terapêutica para a alopecia areata e outras doenças autoimunes (Kang *et al.*, 2022).

Outro estudo relevante sobre o papel da dieta na disbiose foi prolongado por Mousa *et al.* (2022), que explorou como a disbiose intestinal pode desencadear doenças autoimunes, como diabetes tipo 1 e artrite reumatoide. Eles concluíram que uma dieta rica em prebióticos e probióticos pode modular a microbiota e ajudar a prevenir a inflamação sistêmica, que muitas vezes está associada à exacerbação de doenças autoimunes.

Por fim, Ballan *et al.* (2020) destaca que os prebióticos, como a inulina e os polifenóis, desempenham um papel crucial na promoção de uma microbiota saudável. Esses componentes alimentares são usados seletivamente pelas bactérias intestinais benéficas, resultando na produção de ácidos graxos de cadeia curta que modulam a inflamação e mantêm a integridade da barreira intestinal, prevenindo a disbiose e suas consequências para a saúde sistêmica.

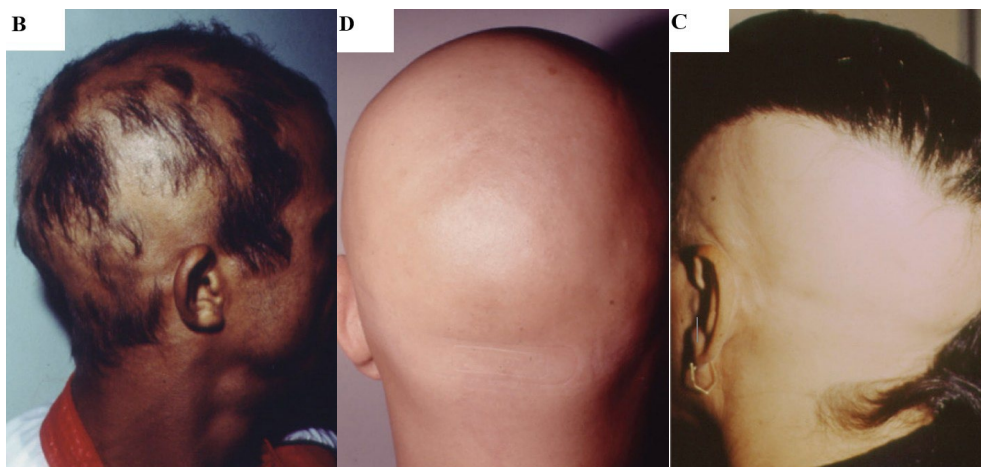
## Relação entre a Microbiota Intestinal e a Alopecia Areata

A alopecia areata, caracterizada pela perda de cabelo em áreas específicas (figura 1), pode ser classificada em alopecia areata unifocal (figura 1A), alopecia areata multifocal (figura 1B), alopecia areata ofiásica (figura 1C) ou alopecia areata total (figura 1D),

**Figura 1- Exemplificação dos tipos de alopecia areata.**







Fonte: Rivitti, 2005.

O diagnóstico da alopecia areata é geralmente clínico e baseia-se na apresentação de áreas bem delimitadas de perda de cabelo, sem cicatrização. A condição afeta tanto homens quanto mulheres, podendo ocorrer em qualquer idade, embora seja mais comum em crianças e adolescentes (Sahu *et al.*, 2022).

Além da perda de cabelo, pacientes com alopecia areata podem apresentar alterações nas unhas, como pequenas depressões ou estrias, que são características associadas à condição. Esses sinais ajudam no diagnóstico diferencial com outras formas de alopecia não cicatricial. As lesões típicas apresentam-se sem sinais de inflamação visível no couro cabeludo, o que diferencia a alopecia areata de outras doenças de perda de cabelo com características inflamatórias (Anvitha; Srinivas, 2021).

A tricoscopia tem se mostrado uma ferramenta valiosa no diagnóstico da alopecia areata. Esse exame permite a visualização de características específicas, como os pontos amarelos, que indicam a presença de folículos capilares vazios; cabelos em ponto de exclamação, que são cabelos quebrados perto da superfície da pele; e cabelos curtos, que são cabelos muito finos e curtos, típicos da fase de recuperação da doença. A combinação desses achados tricoscópicos é essencial para diferenciar a alopecia areata de outras condições de perda de cabelo, como a tinea capitis ou a tricotilomania (Divyalakshmi *et al.*, 2023).

Em casos onde o diagnóstico clínico não é claro, uma biópsia do couro cabeludo pode ser realizada. Histologicamente, a característica mais importante da alopecia areata é a presença de um infiltrado linfocitário ao redor do bulbo capilar. Esse achado é mais evidente nas fases iniciais da doença, mas pode desaparecer nas fases mais crônicas, o que torna a biópsia mais útil nos estágios agudos da condição (Agamia *et al.*, 2020).

Exames de sangue não são necessários para o diagnóstico da alopecia areata, mas podem ser úteis na identificação de condições autoimunes associadas, como doenças da tireoide. A avaliação hormonal também pode ser considerada



em pacientes com perda de cabelo difusa, para excluir causas hormonais ou metabólicas de alopecia (Sushmitha *et al.*, 2023).

Embora a maioria dos pacientes com alopecia areata tenha um bom prognóstico, com recuperação espontânea dentro de um ano, cerca de 10% dos casos evoluem para formas mais graves, como a alopecia totalis ou universalis. Fatores como início precoce, história familiar de alopecia areata, ou presença de outras doenças autoimunes estão associados a um pior prognóstico (Vyshak *et al.*, 2020).

Uma das maneiras pelas quais a disbiose intestinal pode influenciar a alopecia areata é através da modulação das células do sistema imunológico. A microbiota intestinal saudável contribui para a produção de metabólitos como os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), que são cruciais para a regulação imunológica. A redução de bactérias produtoras de AGCC em situações de disbiose pode resultar em um estado inflamatório crônico, exacerbando a resposta autoimune observada em pacientes com alopecia areata (Hooper; Macpherson, 2010).

Em pacientes com alopecia areata, observou-se uma redução significativa na diversidade de espécies bacterianas benéficas, como *Bacteroides* e *Clostridia*, além de aumento na prevalência de bactérias patogênicas, como *Proteobacteria* e *Firmicutes* (Brzychcy *et al.*, 2022). Essa mudança na composição bacteriana não afeta apenas o funcionamento do intestino, mas também a homeostase imunológica, predispondo o indivíduo a respostas autoimunes exacerbadas que atacam os folículos capilares.

Além disso, a disbiose pode alterar a permeabilidade da barreira intestinal, aumentando o risco de “intestino permeável”, uma condição na qual moléculas e toxinas prejudiciais podem entrar na corrente sanguínea. Esse aumento na permeabilidade intestinal pode desencadear uma resposta imune desregulada, facilitando o desenvolvimento de doenças autoimunes, incluindo a alopecia areata (Kinashi; Hase, 2021). Estudos sugerem que a inflamação sistêmica resultante da disbiose pode atingir os folículos pilosos, resultando em sua destruição (Borde; Åstrand, 2018).

Outro aspecto importante dessa interação é o papel da microbiota intestinal na regulação das células T reguladoras (Tregs), que são essenciais para a manutenção da homeostase imunológica. A redução das populações de Tregs foi observada em indivíduos com alopecia areata, sugerindo que a disbiose pode contribuir para essa diminuição. A falha na regulação imunológica mediada por Tregs pode permitir que a resposta imune seja dirigida aos folículos pilosos, resultando em sua destruição (Rizzetto *et al.*, 2018).

Estudos em modelos animais têm fornecido mais evidências dessa conexão. Camundongos criados em condições sem germes, ou seja, sem microbiota intestinal, mostram uma maior suscetibilidade ao desenvolvimento de doenças autoimunes. Esses resultados sugerem que a presença de uma microbiota equilibrada é essencial para a manutenção de uma resposta imune adequada e que a disbiose pode desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento da alopecia areata (Yang *et al.*, 2018).

Adicionalmente, a relação entre a microbiota intestinal e o eixo intestino-cérebro também pode ser relevante para entender os mecanismos da alopecia areata. A disbiose pode influenciar a produção de neurotransmissores e hormônios que, por sua vez, podem afetar o sistema imunológico. A inflamação crônica induzida pela disbiose tem sido associada a distúrbios neuroimunológicos, o que pode potencialmente afetar a saúde dos folículos pilosos, levando à alopecia (Borde; Åstrand, 2018).

Outro mecanismo potencial envolve a ativação de padrões moleculares associados a patógenos (PAMPs) e receptores Toll-like (TLRs), que podem ser modulados pela microbiota intestinal. Em casos de disbiose, a ativação excessiva desses receptores pode induzir inflamação descontrolada e uma resposta imune exacerbada, o que pode ser um fator importante na destruição dos folículos pilosos em pacientes com alopecia areata (Iacob; Iacob, 2019).

A relação entre a microbiota intestinal e a alopecia areata também pode ser influenciada por fatores ambientais, como a dieta. Alimentos processados, pobres em fibras e ricos em gordura podem alterar a composição da microbiota, promovendo o crescimento de bactérias patogênicas. Esse tipo de dieta tem sido associado a um aumento da inflamação intestinal e ao risco de disbiose, o que pode exacerbar a progressão da alopecia areata (Kinashi; Hase, 2021).

Por fim, os estudos sugerem que, além da alopecia areata, outras doenças autoimunes associadas à disbiose podem compartilhar mecanismos comuns. O entendimento desses mecanismos em doenças correlacionadas pode abrir novas possibilidades terapêuticas para o tratamento da alopecia areata (Rizzetto *et al.*, 2018).

## Potencial de Terapias Baseadas na Modulação da Microbiota para o Tratamento da Alopecia Areata

Nos últimos anos, a modulação da microbiota intestinal tem emergido como uma estratégia inovadora para o tratamento de doenças autoimunes, incluindo a alopecia areata. O uso de probióticos, prebióticos e o transplante de microbiota fecal (TMF) são algumas das abordagens que têm sido investigadas para restaurar o equilíbrio microbiano e melhorar as respostas imunológicas em pacientes com alopecia (Kang *et al.*, 2022).

Os probióticos são uma das estratégias mais exploradas e amplamente disponíveis no mercado. Eles consistem em cepas vivas de microrganismos que, quando ingeridas em quantidades adequadas, podem beneficiar a saúde do hospedeiro. Estudos indicam que determinadas cepas probióticas, como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, podem ajudar a reduzir a inflamação sistêmica e modular a resposta imune em pacientes com alopecia areata, aumentando a população de bactérias benéficas no intestino e restaurando o equilíbrio imunológico (Piccioni *et al.*, 2021).

O transplante de microbiota fecal (TMF) é uma abordagem mais avançada que tem mostrado sucesso em outras condições inflamatórias, como a colite

ulcerativa e a síndrome do intestino irritável. A transferência de fezes de um doador saudável para o trato intestinal de um paciente com disbiose tem o potencial de restaurar a microbiota saudável, controlando a inflamação e a resposta autoimune. Embora promissor em ensaios clínicos, seu uso para alopecia areata ainda está em estágios iniciais de pesquisa (Chen *et al.*, 2020).

Prebióticos, como a inulina, também têm sido estudados como potenciais moduladores da microbiota. Eles promovem o crescimento de bactérias benéficas, como as do gênero *Bifidobacterium*, que são essenciais para a saúde imunológica. Incorporar prebióticos na dieta pode melhorar os sintomas da alopecia ao reduzir a inflamação e restaurar o equilíbrio microbiano (Sadagopan *et al.*, 2023). Dietas ricas em fibras, vegetais e alimentos fermentados são conhecidas por promover a saúde intestinal, enquanto dietas ricas em gordura e açúcares podem promover disbiose. Mudanças alimentares podem melhorar a composição da microbiota e reduzir os sintomas da alopecia (Tsogka *et al.*, 2023).

A eficácia das intervenções varia. Algumas cepas probióticas mostraram melhorar os sintomas de alopecia em até 60%, enquanto a eficácia do TMF em doenças autoimunes intestinais pode chegar a 70%, mas mais estudos são necessários para a alopecia (Liang *et al.*, 2021).

Os riscos dessas terapias são baixos. Probióticos são geralmente seguros, com efeitos adversos leves em 10% dos casos, enquanto o TMF pode ter riscos maiores, como a transferência de patógenos, mas graves complicações ocorrem em menos de 1% dos casos (Belvoncikova *et al.*, 2022).

O futuro das terapias com modulação da microbiota é promissor. Personalizar o tratamento com base no perfil microbiológico de cada paciente pode aumentar a eficácia e reduzir os efeitos adversos em doenças autoimunes, como a alopecia (Ziegler *et al.*, 2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da relação entre a microbiota intestinal e a alopecia areata revelou uma conexão significativa entre o equilíbrio microbiano no intestino e a regulação do sistema imunológico, destacando a complexidade dos mecanismos autoimunes que afetam os folículos capilares. Ao longo deste trabalho, ficou claro que a microbiota desempenha um papel crucial na saúde geral do organismo, sendo responsável por funções imunomoduladoras essenciais que, quando desreguladas, podem desencadear ou agravar doenças autoimunes como a alopecia areata.

Os principais pontos abordados incluem a importância da diversidade bacteriana na proteção contra inflamações e doenças, o impacto negativo da disbiose na resposta imunológica e a maneira como fatores externos, como dieta e estresse, podem influenciar essa microbiota. As descobertas sobre o eixo intestino-pele reforçam a ideia de que a saúde intestinal está diretamente ligada à saúde cutânea, especialmente em doenças autoimunes.

A realização deste trabalho contribuiu significativamente para a compreensão mais profunda da interação entre os sistemas corporais, em especial o papel da microbiota na imunologia e na dermatologia. A análise detalhada das pesquisas recentes permitiu ampliar meus conhecimentos sobre os tratamentos emergentes para doenças autoimunes, como o uso de probióticos e o transplante de microbiota fecal, oferecendo uma perspectiva inovadora sobre abordagens terapêuticas.

Este estudo também trouxe uma nova visão sobre como a integração de áreas de conhecimento aparentemente distantes, como a microbiologia e a dermatologia, pode proporcionar soluções mais holísticas e eficazes para o tratamento de condições complexas. Assim, compreendo agora que a abordagem interdisciplinar é fundamental para entender e tratar doenças autoimunes, o que representa uma valiosa lição para minha trajetória profissional futura na área de saúde e pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- AGAMIA, N. *et al.* **Interferon-gamma serum level and immunohistochemical expression of CD8 cells in tissue biopsies in patients with alopecia areata in correlation with trichoscopic findings.** *Dermatologic Therapy*, v. 33, n. 4, p. e13718, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com>. Acesso em: 14 set. 2024.
- ANVITHA, C.; SRINIVAS, S. **Trichoscopy in alopecia areata.** *International Journal of Dermatology, Venereology and Leprosy Sciences*, 2021. Disponível em: [https://web.archive.org/web/20210420190806id\\_/https://www.dermatologypaper.com/article/view/70/4-1-9](https://web.archive.org/web/20210420190806id_/https://www.dermatologypaper.com/article/view/70/4-1-9). Acesso em: 14 set. 2024.
- BALLAN, R. *et al.* **Interactions of probiotics and prebiotics with the gut microbiota.** *Progress in molecular biology and translational science*, v. 171, p. 265-300, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1877117320300430>. Acesso 14/09/2024
- BELVONCIKOVA, P.; MARONEK, M.; GARDLIK, R. **Gut dysbiosis and fecal microbiota transplantation in autoimmune diseases.** *International journal of molecular sciences*, v. 23, n. 18, p. 10729, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1422-0067/23/18/10729>. Acesso em: 14 set. 2024. Acesso em: 14 set. 2024.
- BERTOLINI, M. *et al.* **Hair follicle immune privilege and its collapse in alopecia areata.** *Experimental dermatology*, v. 29, n. 8, p. 703-725, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/exd.14155>. Acesso 14/09/2024.
- BORDE, A.; ÅSTRAND, A. **Alopecia areata and the gut—the link opens up for novel therapeutic interventions.** *Expert opinion on therapeutic targets*, v. 22, n. 6, p. 503-511, 2018. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14728222.2018.1481504>. Acesso em: 14 set. 2024.
- BRZYCHCY, K. *et al.* **Gut microbiota in alopecia areata.** *Advances in Dermatology and Allergology/Postępy Dermatologii i Alergologii*, v. 39, n. 6, p.

1162-1170, 2022. Disponível em: <https://www.termedia.pl/Gut-microbiota-in-alopecia-areata,7,48030,0,1.html>. Acesso 14/09/2024.

BUHAŞ, M. C. *et al.* **Gut microbiota in psoriasis.** *Nutrients*, v. 14, n. 14, p. 2970, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/14/2970>. Acesso 14/09/2024.

CHANG, S.; CHOI, Y. **Gut dysbiosis in autoimmune diseases: association with mortality.** *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, v. 13, p. 1157918, 2023. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/cellular-and-infection-microbiology/articles/10.3389/fcimb.2023.1157918/full>. Acesso 14/09/2024.

CHEN, H. *et al.* **Fecal microbiota transplantation from patients with autoimmune encephalitis modulates Th17 response and relevant behaviors in mice.** *Cell Death Discovery*, v. 6, n. 1, p. 75, 2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41420-020-00309-8>. Acesso em: 14 set. 2024. Acesso em: 14 set. 2024.

DIVYALAKSHMI, C. *et al.* **Utility of trichoscopy in comparison to the standard methods for assessing the disease activity, severity, and therapeutic response in alopecia areata.** *Cosmoderma*, v. 3, 2023. Disponível em: <https://cosmoderma.org/utility-of-trichoscopy-in-comparison-to-the-standard-methods-for-assessing-the-disease-activity-severity-and-therapeutic-response-in-alopecia-areata/>. Acesso em: 14 set. 2024.

FUKUYAMA, M.; ITO, T.; OHYAMA, M. **Alopecia areata: Current understanding of the pathophysiology and update on therapeutic approaches, featuring the Japanese Dermatological Association guidelines.** *The Journal of dermatology*, v. 49, n. 1, p. 19-36, 2022. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com>. Acesso em: 14 set. 2024.

GONZÁLEZ-CLAVIJO, A. M. *et al.* **Alopecia Areata, triggered by psychological stress and successfully treated with a Janus kinase inhibitor.** Case report. *Salud UIS*, v. 54, 2022. Disponível em: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/12086>. Acesso 14/09/2024.

GUND, R.; CHRISTIANO, A. M. **Impaired autophagy promotes hair loss in the C3H/HeJ mouse model of alopecia areata.** *Autophagy*, v. 19, n. 1, p. 296-305, 2023. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15548627.2022.2074104>. Acesso 14/09/2024.

HOOPER, L. V.; MACPHERSON, A. J. **Immune adaptations that maintain homeostasis with the intestinal microbiota.** *Nature Reviews Immunology*, v. 10, n. 3, p. 159-169, 2010. DOI: 10.1038/nri2710. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nri2710>. Acesso em: 14 set. 2024.

IACOB, S.; IACOB, D. G. **Infectious threats, the intestinal barrier, and its trojan horse: dysbiosis.** *Frontiers in microbiology*, v. 10, p. 1676, 2019. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2019.01676/full>. Acesso em: 14 set. 2024.

ILLIANO, P.; BRAMBILLA, R.; PAROLINI, C. **The mutual interplay of gut microbiota, diet and human disease.** The FEBS journal, v. 287, n. 5, p. 833-855, 2020. Disponível em: <https://febs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/febs.15217>. Acesso 14/09/2024.

JAWHARA, S. **Healthy diet and lifestyle improve the gut microbiota and help combat fungal infection.** Microorganisms, v. 11, n. 6, p. 1556, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2607/11/6/1556>. Acesso 14/09/2024.

KANG, Y. *et al.* **The gut microbiome and Alopecia areata: Implications for early diagnostic biomarkers and novel therapies.** Frontiers in Nutrition, v. 9, p. 979876, 2022. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2022.979876/full> . Acesso 14/09/2024.

KASSAIAN, N. *et al.* **The effects of 6 mo of supplementation with probiotics and synbiotics on gut microbiota in the adults with prediabetes: a double blind randomized clinical trial.** Nutrition, v. 79, p. 110854, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/e/:ZcSLsO1wQxIRsPtEIVxFCBM6CZNKi6XKRWuLdHGM67ME7isjlHqUImp359PWVXQaH48fRwceqSlf>. Acesso 14/09/2024.

KERROUM, S. *et al.* **Trichoscopic Aspects of Alopecia Areata in Children: A Series of 30 Cases.** Asian Journal of Pediatric Research, v. 11, n. 1, p. 1-5, 2023. Disponível em: <http://geographical.go2journals.com/id/eprint/1567/>. Acesso em: 14 set. 2024.

KESKITALO, A. *et al.* **Gut microbiota diversity but not composition is related to saliva cortisol stress response at the age of 2.5 months.** Stress, v. 24, n. 5, p. 551-560, 2021. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10253890.2021.1895110>. Acesso 14/09/2024.

KINASHI, Y.; HASE, K. **Partners in leaky gut syndrome: intestinal dysbiosis and autoimmunity.** Frontiers in immunology, v. 12, p. 673708, 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2021.673708/full>. Acesso em: 14 set. 2024.

LIANG, M. *et al.* **Fecal microbiota transplantation controls progression of experimental autoimmune hepatitis in mice by modulating the TFR/TFH immune imbalance and intestinal microbiota composition.** Frontiers in immunology, v. 12, p. 728723, 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2021.728723/full> . Acesso em: 14 set. 2024. Acesso em: 14 set. 2024.

LIU, Z.; LIU, X. **Gut microbiome, metabolome and alopecia areata.** Frontiers in Microbiology, v. 14, p. 1281660, 2023. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2023.1281660/full> . Acesso 14/09/2024.

LU, J. *et al.* **Gut microbiota characterization in Chinese patients with alopecia areata.** Journal of Dermatological Science, v. 102, n. 2, p. 109-115, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0923181121000761>. Acesso 14/09/2024.

MA, Y. *et al.* **Oxidative stress and alopecia areata.** *Frontiers in Medicine*, v. 10, p. 1181572, 2023. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/medicine/articles/10.3389/fmed.2023.1181572/full>. Acesso 14/09/2024.

MANI, S. *et al.* **Trichoscopy in alopecia areata and trichotillomania in skin of colour: a comparative study.** *Indian Journal of Dermatology*, v. 68, n. 1, p. 78-84, 2023. Disponível em: <https://journals.lww.com/ijd/Pages/default.aspx>. Acesso em: 14 set. 2024.

MIGACZ-GRUSZKA, K. *et al.* **What's New in the Pathophysiology of Alopecia Areata?** The Possible Contribution of Skin and Gut Microbiome in the Pathogenesis of Alopecia. *International Journal of Trichology*, 2019. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2021.651191/full>. Acesso 14/09/2024.

MINOKAWA, Y.; SAWADA, Y.; NAKAMURA, M. **Lifestyle factors involved in the pathogenesis of alopecia areata.** *International Journal of Molecular Sciences*, v. 23, n. 3, p. 1038, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1422-0067/23/3/1038>. Acesso 14/09/2024

MOUSA, W. K.; CHEHADEH, F.; HUSBAND, S. **Microbial dysbiosis in the gut drives systemic autoimmune diseases.** *Frontiers in immunology*, v. 13, p. 906258, 2022. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2022.906258/full>. Acesso 14/09/2024.

NASTASI, C. *et al.* **The effect of short-chain fatty acids on human monocyte-derived dendritic cells.** *Scientific reports*, v. 5, n. 1, p. 16148, 2015. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/srep16148>. Acesso 14/09/2024.

NAVARRO-LÓPEZ, V. *et al.* **Probiotics in the therapeutic arsenal of dermatologists.** *Microorganisms*, v. 9, n. 7, p. 1513, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2607/9/7/1513>. Acesso 14/09/2024.

OH, Y. J. *et al.* **Effect of a nutritionally balanced diet comprising whole grains and vegetables alone or in combination with probiotic supplementation on the gut microbiota.** *Preventive nutrition and food science*, v. 26, n. 2, p. 121, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8276713/>. Acesso 14/09/2024

OLEJNICZAK-STARUCH, I. *et al.* **Alterations of the skin and gut microbiome in psoriasis and psoriatic arthritis.** *International journal of molecular sciences*, v. 22, n. 8, p. 3998, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1422-0067/22/8/3998>. Acesso 14/09/2024.

OKA, A. *et al.* **Alopecia areata susceptibility variant in MHC region impacts expressions of genes contributing to hair keratinization and is involved in hair loss.** *EBioMedicine*, v. 57, 2020. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/ebiom/article/PIIS2352-3964\(20\)30185-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/ebiom/article/PIIS2352-3964(20)30185-7/fulltext). Acesso 14/09/2024.

PICCONI, A. *et al.* **Gut microbiota and autoimmune diseases: a charming real world together with probiotics.** *Current Medicinal Chemistry*, v. 29, n.



18, p. 3147-3159, 2022. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/EVALUATION-AND-PROGNOSTICATION-OF-TRICHOSCOPIC-IN-Poluri-Ahamed/0467eaf103041d06edacbd5c06356033e3bd5bd9>. Acesso em: 14 set. 2024.

POLURI, M. *et al.* **Evaluation and Prognostication of Trichoscopic Findings in Patients with Alopecia Areata (AA) Before and After Application of Diphenylcyclopropenone (DPCP)**. International Journal of Scientific Research, 2023. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/EVALUATION-AND-PROGNOSTICATION-OF-TRICHOSCOPIC-IN-Poluri-Ahamed/0467eaf103041d06edacbd5c06356033e3bd5bd9>. Acesso em: 14 set. 2024.

PORBAHAIE, M. *et al.* **Short-chain fatty acids inhibit the activation of T lymphocytes and myeloid cells and induce innate immune tolerance**. Beneficial Microbes, v. 1, n. aop, p. 1-19, 2023. Disponível em: [https://brill.com/view/journals/bm/14/4/article-p401\\_8.xml](https://brill.com/view/journals/bm/14/4/article-p401_8.xml). Acesso em: 14 set. 2024.

POWER, S. E. *et al.* **Intestinal microbiota, diet and health**. British Journal of Nutrition, v. 111, n. 3, p. 387-402, 2014. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/intestinal-microbiota-diet-and-health/7DC9362520B265EB453771495E520ABD>. Acesso em: 14 set. 2024.

RAJILIĆ-STOJANOVIĆ, M. *et al.* **Long-term monitoring of the human intestinal microbiota composition**. Environmental Microbiology, v. 15, n. 4, p. 1146-1159, 2013. Disponível em: <https://enviromicro-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1462-2920.12023>. Acesso em: 14 set. 2024.

RANJBAR, R. *et al.* **Immunomodulatory roles of microbiota-derived short-chain fatty acids in bacterial infections**. Biomedicine & Pharmacotherapy, v. 141, p. 111817, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0753332221005990>. Acesso em: 14 set. 2024.

RINALDI, F. *et al.* **Clinical translation of microbiome research in alopecia areata: a new perspective?** Cosmetics, v. 9, n. 3, p. 55, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-9284/9/3/55>. Acesso em: 14 set. 2024.

RIVITTI, E. A. **Alopecia areata: revisão e atualização**. Anais Brasileiros de Dermatologia, v. 80, p. 57-68, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/vXCLdmVdz8ct6qzkmjBCSyd>. Acesso em: 14 set. 2024.

RIZZETTO, L. *et al.* **Connecting the immune system, systemic chronic inflammation and the gut microbiome: the role of sex**. Journal of Autoimmunity, v. 92, p. 12-34, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0896841118301902>. Acesso em: 14 set. 2024.

ROMERO-FIGUEROA, M. S. *et al.* **Gut-joint axis: gut dysbiosis can contribute to the onset of rheumatoid arthritis via multiple pathways**. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology, v. 13, p. 1092118, 2023. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/cellular-and-infection-microbiology/articles/10.3389/fcimb.2023.1092118/full>. Acesso em: 14 set. 2024.



SADAGOPAN, A. *et al.* **Understanding the role of the gut microbiome in diabetes and therapeutics targeting leaky gut: a systematic review.** *Cureus*, v. 15, n. 7, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10405753/>. Acesso em: 14 set. 2024.

SAHU, V. K. *et al.* **Role of trichoscopy in evaluation of alopecia areata: a study in a tertiary care referral centre in the Eastern India.** *Indian Journal of Dermatology*, v. 67, n. 2, p. 127-132, 2022. Disponível em: [https://journals.lww.com/ijd/fulltext/2022/67020/role\\_of\\_trichoscopy\\_in\\_evaluation\\_of\\_alopecia.5.aspx](https://journals.lww.com/ijd/fulltext/2022/67020/role_of_trichoscopy_in_evaluation_of_alopecia.5.aspx). Acesso em: 14 set. 2024.

SÁNCHEZ-PELLICER, P. *et al.* **How our microbiome influences the pathogenesis of alopecia areata.** *Genes*, v. 13, n. 10, p. 1860, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4425/13/10/1860>. Acesso em: 14 set. 2024.

SUSHMITHA, B. *et al.* **Trichoscopy in Alopecia Areata: A Super Tool for Diagnosis.** *International Journal of Advanced Research*, 2023. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/TRICHOSCOPY-IN-ALOPECIA-AREATA-%3A-A-SUPER-TOOL-FOR-Sushmitha-Yerneni/a049846b8da8a1e3ee79de37ebb3b9c013908af6>. Acesso em: 14 set. 2024.

SZÁNTÓ, M. *et al.* **Targeting the gut-skin axis—Probiotics as new tools for skin disorder management?** *Experimental Dermatology*, v. 28, n. 11, p. 1210-1218, 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/exd.14016>. Acesso em: 14 set. 2024.

TSOGKA, A. *et al.* **Modulating the gut microbiome in multiple sclerosis management: a systematic review of current interventions.** *Journal of Clinical Medicine*, v. 12, n. 24, p. 7610, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2077-0383/12/24/7610>. Acesso em: 14 set. 2024.

UREN WEBSTER, T. M. *et al.* **Cortisol-related signatures of stress in the fish microbiome.** *Frontiers in Microbiology*, v. 11, p. 1621, 2020. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2020.01621/full>. Acesso em: 14 set. 2024.

VINOLO, M. A. R. *et al.* **Regulation of inflammation by short chain fatty acids.** *Nutrients*, v. 3, n. 10, p. 858-876, 2011. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/3/10/858>. Acesso em: 14 set. 2024.

VYSHAK, B. M. *et al.* **1-Year hospital-based observational study of trichoscopy findings and disease activity in alopecia areata.** *Indian Dermatology Online Journal*, v. 11, n. 6, p. 965-969, 2020. Disponível em: [https://journals.lww.com/idoj/fulltext/2020/11060/1\\_Year\\_Hospital\\_Based\\_Observational\\_Study\\_of.15.aspx](https://journals.lww.com/idoj/fulltext/2020/11060/1_Year_Hospital_Based_Observational_Study_of.15.aspx). Acesso em: 14 set. 2024.

WANG, H. *et al.* **Aberrant gut microbiome contributes to intestinal oxidative stress, barrier dysfunction, inflammation and systemic autoimmune responses in MRL/lpr mice.** *Frontiers in Immunology*, v. 12, p. 651191, 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2021.651191/full>. Acesso em: 14 set. 2024.

XU, J. *et al.* **Evolution of symbiotic bacteria in the distal human intestine.**

PLoS Biology, v. 5, n. 7, p. e156, 2007. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.0050156>. Acesso em: 14 set. 2024.

XU, H.; LIU, S.; LI, J. **Gut microbiota and autoimmune diseases: The role of dysbiosis.** Autoimmunity Reviews, v. 20, n. 3, p. 102709, 2021. DOI: 10.1016/j.autrev.2021.102709. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1568997221000250>. Acesso em: 14 set. 2024.

YANG, J. *et al.* **Intestinal barrier disruption and dysregulated mucosal immunity contribute to kidney fibrosis in chronic kidney disease.** Nephrology

Dialysis Transplantation, v. 34, n. 3, p. 419-428, 2019. Disponível em: <https://academic.oup.com/ndt/article/34/3/419/5043141?login=false>. Acesso em: 14 set. 2024.

ZAISS, M. *et al.* **Microbiota-induced intestinal barrier dysfunction precedes the onset of arthritis and allows the shuttling of immune cells from the gut to the joints.** Annals of the Rheumatic Diseases, 2020. Disponível em: [https://ard.bmj.com/content/79/Suppl\\_1/154.2.abstract](https://ard.bmj.com/content/79/Suppl_1/154.2.abstract). Acesso em: 14 set. 2024.

ZIEGLER, S.; BERESWILL, S.; HEIMESAAT, M. M. **Modulation of the intestinal microbiota impacts the efficacy of immunotherapy in cancer patients—A recent literature survey.** European Journal of Microbiology and Immunology,

2022. Disponível em: <https://akjournals.com/view/journals/1886/12/3/article-p63.xml>. Acesso em: 14 set. 2024.



## Alimentando o Mundo em 2050

### *Feeding the World in 2050*

Halline Angelino Estanislau Pacheco

Geisiane Rodrigues dos Santos

**Resumo:** Com base na projeção de que a população mundial ultrapassará 9 bilhões de pessoas até o ano de 2050, assegurar a segurança alimentar configura-se como um dos principais desafios do século. Este estudo discute caminhos para ampliar a produção de alimentos de forma sustentável, preservando os recursos naturais. A pesquisa integra dados da FAO, do WRI e de iniciativas desenvolvidas por estudantes da UEMG – Unidade Frutal na disciplina de Estatística Básica, com destaque para práticas como agricultura urbana, vertical e de precisão. São abordadas soluções tecnológicas como smart farms, uso de big data e sensores, além de estratégias para redução do desperdício em todas as etapas da cadeia alimentar. O estudo valoriza ainda a diversificação alimentar, incluindo a farinha de grilo como fonte alternativa de proteína, e analisa o papel de políticas públicas, como a Lei nº 14.016/2020, na redistribuição de alimentos. A inclusão da estatística na análise da sustentabilidade permite decisões mais eficazes e orientadas por dados, promovendo eficiência e equidade. Por fim, reforça-se a importância da educação alimentar e da mudança nos padrões de consumo. A construção de um sistema alimentar justo, resiliente e responsável requer o engajamento coletivo de governos, empresas e cidadãos. O compromisso com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável orienta as ações necessárias para alimentar o mundo de forma digna e sustentável.

**Palavras-chave:** segurança alimentar; estatística; agricultura urbana; desperdício; inovação sustentável.

**Abstract:** Based on projections that the global population will exceed 9 billion people by 2050, ensuring food security emerges as one of the key challenges of the century. This article explores pathways to sustainably increase food production while preserving natural resources. The research integrates data from the FAO, WRI, and initiatives developed by students at UEMG – Frutal Campus in the Basic Statistics course, highlighting practices such as urban, vertical, and precision agriculture. Technological solutions such as smart farms, the use of big data and sensors, as well as strategies to reduce waste across all stages of the food supply chain are discussed. The study also emphasizes dietary diversification, including cricket flour as an alternative protein source, and analyzes the role of public policies—such as Law No. 14,016/2020—in food redistribution. The inclusion of statistics in sustainability analysis enables more effective, data-driven decisions, promoting both efficiency and equity. Finally, the article underscores the importance of food education and shifts in consumption patterns. Building a fair, resilient, and responsible food system requires the collective engagement of governments, businesses, and citizens. Commitment to the Sustainable Development Goals guides the necessary actions to feed the world with dignity and sustainability.

**Keywords:** food security; statistics; urban agriculture; food waste; sustainable innovation.

## INTRODUÇÃO

A crescente demanda por alimentos, decorrente da projeção de uma população global superior a 9 bilhões de pessoas até o ano de 2050, constitui um dos mais complexos desafios enfrentados pela sociedade contemporânea. De acordo com a ONU (2019), esse crescimento demográfico impõe uma demanda inédita por alimentos e exige um novo olhar sobre os métodos de produção, consumo e distribuição. A lógica da expansão agrícola já não é sustentável: a conversão de florestas em áreas de cultivo ameaça a biodiversidade e acelera as mudanças climáticas (FAO, 2011; Wri, 2017).

O paradoxo da fome em um mundo que produz alimentos em abundância é evidenciado por dados alarmantes: cerca de 1,3 bilhão de toneladas de alimentos são desperdiçadas anualmente. Isso equivale a cerca de 30% de toda a produção alimentar global, conforme relata a FAO (2011). As causas variam: nos países desenvolvidos, o desperdício ocorre majoritariamente na etapa final, no consumo; já nos países em desenvolvimento, as perdas se concentram nas fases de colheita, armazenamento e transporte.

Além do desperdício, outros fatores contribuem para a insegurança alimentar: hábitos alimentares ineficientes, como o alto consumo de carne bovina, e a destinação de parcela significativa das colheitas à alimentação animal e produção de biocombustíveis, e não ao consumo humano direto. O relatório “Atividades de Leitura: Estatística Básica”, do MEC (2020), revela que 55% das calorias produzidas nas plantações vão direto ao consumo humano, 35% alimentam animais de abate e 9% são utilizados para biocombustíveis. A ineficiência dessa conversão alimentar é notável, especialmente na carne bovina, que retorna apenas 3 calorias ao ser humano a cada 100 consumidas pelo animal.

Diante disso, torna-se fundamental repensar os modelos produtivos. A agricultura de precisão e as denominadas “fazendas inteligentes” apresentam-se como soluções tecnológicas com grande potencial para transformar o setor agrícola. Utilizando sensores, drones, big data e inteligência artificial, essas ferramentas permitem o uso mais racional de insumos e aumentam a produtividade com menor impacto ambiental. Segundo dados apresentados no trabalho em PowerPoint dos discentes da UEMG, a produção de grãos entre 1975 e 2017 aumentou mais de seis vezes, enquanto a área cultivada apenas dobrou, demonstrando que a tecnologia é capaz de ampliar a oferta sem exigir a expansão territorial.

Outra vertente promissora é a diversificação alimentar. Alternativas sustentáveis, como o uso de insetos com alto valor nutricional – a exemplo da farinha de grilo produzida por startups brasileiras – oferecem caminhos viáveis para complementar dietas humanas com menor custo ambiental. Rica em proteínas, fibras, cálcio e vitamina B12, a farinha de grilo representa uma resposta inovadora ao desafio alimentar global.

Do ponto de vista legal e institucional, políticas públicas como a Lei nº 14.016/2020 (Lei do Bom Samaritano) fortalecem a segurança alimentar ao permitir

a doação de alimentos excedentes próprios para o consumo, isentando os doadores de responsabilidade civil. Além disso, os Bancos de Alimentos, equipamentos públicos ou privados sem fins lucrativos, têm contribuído com ações logísticas para redistribuição de alimentos e combate à fome, especialmente em contextos de insegurança social.

Esse contexto multidimensional mostra que a solução não está apenas em produzir mais, mas em produzir melhor, distribuir com equidade e consumir com responsabilidade. A transformação passa pela integração entre inovação tecnológica, consciência social, políticas públicas eficazes e educação alimentar. Este estudo discute essas abordagens de forma integrada, propondo caminhos para enfrentar esse desafio global.

## DESENVOLVIMENTO

### A Sustentabilidade como Eixo Central

A sustentabilidade na produção de alimentos é condição indispensável para enfrentar a crise alimentar anunciada para 2050. A intensificação sustentável, baseada em tecnologia e práticas agroecológicas, busca aumentar a produção sem ampliar a área cultivada. Esse conceito se torna viável com o uso da agricultura de precisão, que utiliza sensores, softwares e análise de dados para otimizar o uso da terra, água e insumos, reduzindo desperdícios e impactos ambientais (WRI, 2017).

As *smart farms* são um exemplo disso. Com uso de inteligência artificial e Internet das Coisas, agricultores conseguem monitorar as lavouras em tempo real, tomando decisões rápidas e precisas. Entre 1975 e 2017, a produção global de grãos aumentou mais de seis vezes, enquanto a extensão de terra utilizada para o cultivo duplicou. Esse contraste demonstra como os avanços tecnológicos têm contribuído significativamente para elevar a produtividade agrícola sem depender da ampliação de áreas plantadas, evitando assim a pressão sobre novos desmatamentos.

Além disso, inovações como a refrigeração movida a energia solar e embalagens inteligentes biodegradáveis estão sendo experimentadas para minimizar as perdas após a colheita, especialmente em nações com infraestrutura deficiente. Esses avanços auxiliam na conservação de frutas, verduras e laticínios, prolongando sua vida útil e evitando descartes prematuros. A adoção dessas soluções exige, no entanto, investimento público e privado, bem como o fortalecimento de parcerias internacionais, especialmente em países do Sul Global.

Também se faz indispensável fortalecer o engajamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente o ODS 2 (Fome Zero), o ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e o ODS 13 (Ação contra as Mudanças Climáticas). A integração entre sustentabilidade e tecnologia, quando bem orientada por políticas públicas, representa um caminho promissor para garantir a segurança alimentar sem comprometer as gerações futuras. A governança global tem papel estratégico ao promover a equidade no acesso à inovação, assegurando que nenhum país fique para trás na luta contra a fome.

## Redução do Desperdício: da Colheita ao Consumo

A perda de alimentos continua sendo uma das maiores falhas do sistema global. De acordo com dados da FAO (2011), o desperdício de alimentos resulta em um uso indevido de energia, água e diversos recursos naturais, contribuindo ainda para agravar os impactos ambientais já existentes. Em países em desenvolvimento, a ausência de estrutura de armazenamento e transporte ainda impede que grande parte da produção chegue aos mercados consumidores. Já nos países desenvolvidos, o desperdício está relacionado ao comportamento do consumidor, como o descarte por aparência ou vencimento próximo.

Nesse sentido, os Bancos de Alimentos atuam como elo essencial. Coletando produtos excedentes de supermercados, feiras e produtores, esses equipamentos reduzem o desperdício e ajudam a combater a fome. Outro instrumento legal importante é a Lei nº 14.016/2020, que legaliza a doação de alimentos próprios para o consumo, mesmo fora dos padrões comerciais.

Além disso, plataformas digitais estão sendo utilizadas para conectar doadores e receptores em tempo real, otimizando a logística de doações e evitando o vencimento dos produtos. Esse tipo de inovação social tem potencial para ser replicado em larga escala com apoio de políticas públicas.

## Mudança nos Hábitos Alimentares

A dieta ocidental atual, centrada na carne bovina e no consumo excessivo de produtos ultraprocessados, é insustentável. Para cada 100 calorias de alimento vegetal dadas a uma vaca, apenas 3 calorias retornam na forma de carne (FAO, 2011). Isso mostra a ineficiência da conversão energética e o alto custo ambiental da produção animal.

Alternativas que promovem a ingestão de alimentos de origem vegetal – como leguminosas, cereais e hortaliças – desempenham um papel fundamental. Além disso, surgem novas alternativas, como a farinha de grilo, rica em proteínas e micronutrientes. Esses produtos têm baixa pegada ambiental e alta densidade nutricional, e podem ser aliados importantes no combate à insegurança alimentar.

O uso de alimentos alternativos também pode gerar oportunidades econômicas, com o surgimento de novos negócios de base biotecnológica, como startups focadas em proteínas sustentáveis. O Brasil conta com um cenário favorável para se sobressair nesse setor em crescimento, devido à sua vasta biodiversidade e a características climáticas propícias.

## Educação Alimentar e Cultura de Reaproveitamento

A formação de uma cultura alimentar sustentável passa por ações educativas desde a infância. Projetos escolares que envolvem hortas, oficinas de culinária e atividades sobre reaproveitamento de alimentos promovem a conscientização e transformam hábitos.

Nos lares, o planejamento das compras, o aproveitamento de sobras e o respeito à sazonalidade dos alimentos reduzem significativamente o desperdício.

Campanhas públicas e inserção do tema nos currículos escolares podem ampliar esse impacto.

Em comunidades urbanas, a implementação de hortas coletivas em terrenos ociosos e a criação de feiras agroecológicas fortalecem o acesso a alimentos saudáveis, além de promoverem inclusão social e geração de renda. O consumo de produtos locais e da estação, além de reduzir a pegada de carbono, incentiva economias regionais.

## Políticas Públicas e Colaboração Multissetorial

As soluções para a segurança alimentar envolvem a articulação entre diferentes setores. O Estado deve liderar políticas de incentivo à agricultura familiar, redistribuição de alimentos, fortalecimento da cadeia de suprimentos e educação alimentar. Ao mesmo tempo, empresas e ONGs devem assumir o compromisso com práticas sustentáveis.

As metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial a Meta 12.3, que busca reduzir à metade o desperdício de alimentos per capita, são referências importantes. Cumprir essa meta pode reduzir em até 22% a necessidade de expansão da produção global (WRI, 2017).

A integração entre instituições de pesquisa, produtores e consumidores é fundamental para implementar soluções eficazes. Incentivar a pesquisa em alimentos alternativos, tecnologias verdes e modelos de agricultura regenerativa é um caminho promissor para transformar o sistema alimentar global de forma justa e ambientalmente viável.

## Inovações Estatísticas e Produção Sustentável: Uma Análise Prática

No contexto do enfrentamento à insegurança alimentar, destaca-se a importância de projetos escolares que associam sustentabilidade, inovação tecnológica e análise de dados, como demonstrado pelos discentes da UEMG – Unidade Frutal na disciplina de Estatística Básica. A pesquisa realizada propôs soluções baseadas na agricultura urbana, vertical e de precisão, articulando práticas sustentáveis com evidências empíricas.

A agricultura urbana foi identificada como alternativa estratégica para utilização de espaços ociosos em áreas urbanas e periurbanas. A prática inclui hortas escolares e comunitárias, jardins verticais, aquaponia e hidroponia, contribuindo para a segurança alimentar local, redução da pegada de carbono e promoção da educação ambiental.

Já a agricultura vertical foi apresentada como solução para maximizar o uso do espaço em centros urbanos densos. Utilizando camadas empilhadas e controle climático com tecnologias como LEDs, sensores e sistemas hidropônicos, ela permite uma produção intensiva, rastreável e sustentável de hortaliças e frutas, independente das condições climáticas externas.

A agricultura de precisão, por sua vez, demonstrou alto potencial de otimização no uso de insumos e aumento da produtividade. O uso de sensores, imagens de satélite, drones e big data possibilita a aplicação localizada de fertilizantes e defensivos, com impacto ambiental reduzido. Segundo os dados apresentados, as decisões baseadas em estatísticas de solo, produtividade e clima elevam a eficiência da lavoura e promovem sustentabilidade.

Complementando essas estratégias, o estudo ressaltou ações direcionadas para prevenir o desperdício ao longo das fases de distribuição, comercialização e consumo dos alimentos. A aplicação de boas práticas logísticas, a valorização de alimentos fora do padrão estético, o planejamento de compras e o reaproveitamento integral dos alimentos foram propostos como soluções viáveis, com apoio da educação alimentar e campanhas de conscientização.

Esse estudo reforça que a integração entre conhecimento científico, tecnologia e participação social é fundamental para construir um sistema alimentar resiliente. A Estatística, enquanto ferramenta de análise e tomada de decisão, desempenha papel essencial na construção de soluções concretas e mensuráveis para os desafios da segurança alimentar contemporânea.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Garantir a segurança alimentar em 2050 é um dos maiores desafios do século, exigindo articulação entre tecnologia, educação, políticas públicas e mudança nos hábitos de consumo. A produção de alimentos precisa crescer de forma sustentável, considerando os limites do planeta e a urgência de mitigar os impactos ambientais. A intensificação sustentável por meio da agricultura de precisão e o uso de tecnologias como sensores, big data e drones revela-se promissora para ampliar a produtividade sem expandir a área cultivada.

Além disso, práticas inovadoras como a agricultura urbana e vertical mostram-se viáveis para reforçar a produção local e reduzir a dependência de longas cadeias logísticas. Tais estratégias, somadas à diversificação alimentar com alternativas de baixo impacto – como a farinha de grilo – fortalecem um modelo de produção mais justo, resiliente e adaptado às novas realidades climáticas e sociais.

As iniciativas discentes no campo da Estatística, como as desenvolvidas na UEMG, demonstram o papel transformador da educação na construção de soluções aplicáveis. O uso da análise de dados para diagnosticar falhas logísticas, evitar o desperdício e propor ações efetivas mostra que o conhecimento técnico e o engajamento da juventude são forças importantes na luta contra a fome. Projetos escolares voltados à agricultura sustentável e à conscientização alimentar ampliam a percepção crítica dos estudantes e impactam diretamente suas comunidades.

Políticas públicas, como a Lei nº 14.016/2020, e iniciativas exemplares, tais como os Bancos de Alimentos, evidenciam que ações integradas entre diversos setores da sociedade são não apenas exequíveis, mas também eficazes no enfrentamento do desperdício alimentar e na garantia da segurança alimentar.



Ao mesmo tempo, a criação de uma cultura de reaproveitamento e o consumo consciente devem ser estimulados desde cedo, por meio de campanhas, projetos escolares e políticas públicas.

Portanto, alimentar o mundo de forma sustentável exige decisões presentes que respeitem as futuras gerações. Investir em inovação, fomentar parcerias e incentivar a educação são caminhos para uma transformação possível. O envolvimento conjunto em prol dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável constitui um pilar fundamental para assegurar justiça social, igualdade e preservação ambiental nas próximas décadas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 14.016, de 23 de junho de 2020.** Dispõe sobre o combate ao desperdício de alimentos e a doação de excedentes para o consumo humano. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 158, n. 119, p. 3, 24 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sustentabilidade na agropecuária brasileira.** Brasília: MAPA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura>. Acesso em: 22 maio 2025.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **How to feed the world in 2050.** Rome: FAO, 2009. Disponível em: [https://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert\\_paper/How\\_to\\_Feed\\_the\\_World\\_in\\_2050.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf). Acesso em: 22 maio 2025.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention.** Rome: FAO, 2011. Disponível em: <https://www.fao.org/3/mb060e/mb060e.pdf>. Acesso em: 24 maio 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação.** Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 22 maio 2025.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Produção sustentável no Brasil: desafios e perspectivas.** Brasília: IPEA, 2021. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br>. Acesso em: 22 maio 2025.

MEC – Ministério da Educação. **Atividades de Leitura: Estatística Básica.** Brasília: MEC, 2020.

NAÇÕES UNIDAS. **Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais.** World Population Prospects 2022: Summary of Results. New York: United Nations, 2022. Disponível em: <https://population.un.org>. Acesso em: 22 maio 2025.

PIMENTEL, D.; PIMENTEL, M. **Food, Energy, and Society.** 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2008.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Trabalhos discentes da UEMG – Unidade Frutal, disciplina de Estatística Básica**. Frutal: UEMG, 2025. Material interno (apresentações e relatórios). Acesso em: 20 maio 2025.

WRI – World Resources Institute. **Creating a Sustainable Food Future: Interim Findings**. Washington, DC: WRI, 2017. Disponível em: <https://www.wri.org>. Acesso em: 22 maio 2025.



## Efeitos do Uso de Ozempic Visando o Emagrecimento: Uma Revisão de Literatura

### Effectso Of Ozempic Use for Weight Loss: A Literature Review

Letícia Maia Oliveira

Douglas José Angel

**Resumo:** Introdução: A obesidade é uma condição complexa, com causas multifatoriais que afetam milhões de pessoas globalmente, em resposta a essa crise, o Ozempic (semaglutida), originalmente destinado ao tratamento de diabetes tipo 2, tem ganhado popularidade para perda de peso devido à sua eficácia em reduzir o apetite e promover a saciedade. Objetivo: Este estudo visa revisar o uso de Ozempic no controle de peso, explorando seus benefícios, efeitos adversos e as implicações de seu uso off-label para emagrecimento. Metodologia: A revisão narrativa foi desenvolvida a partir de uma pesquisa em bases científicas como PubMed e SciELO, com foco em estudos publicados entre 2012 e 2024 sobre a semaglutida e o Ozempic no emagrecimento. Desenvolvimento: Diversos estudos indicam que o Ozempic promove perda de peso significativa em pacientes obesos. Contudo, seu uso off-label tornou-se popular, levando ao aumento da procura e à prescrição para pessoas sem diabetes. Ainda que eficaz, o uso indiscriminado pode gerar efeitos colaterais gastrointestinais e, potencialmente, aumentar o risco de tumores em alguns casos. Considerações finais: Embora o Ozempic mostra-se promissor na perda de peso, seu uso para emagrecimento deve ser cuidadosamente monitorado por profissionais de saúde para evitar complicações. Esse fenômeno destaca a importância da supervisão médica e da regulamentação rigorosa no uso de medicamentos para emagrecimento, especialmente no contexto da pressão social por padrões estéticos.

**Palavras-chave:** Ozempic; emagrecimento; obesidade.

**Abstract:** Introduction: Obesity is a complex condition with multifactorial causes affecting millions of people worldwide. In response to this crisis, Ozempic (semaglutide), originally designed for treating type 2 diabetes, has gained popularity for weight loss due to its effectiveness in reducing appetite and promoting satiety. Objective: This study aims to review the use of Ozempic in weight management, exploring its benefits, adverse effects, and the implications of its off-label use for weight loss. Methodology: This narrative review was developed based on a search of scientific databases such as PubMed and SciELO, focusing on studies published between 2012 and 2024 regarding semaglutide and Ozempic for weight loss. Development: Multiple studies indicate that Ozempic promotes significant weight loss in obese patients. However, its off-label use has become popular, increasing demand and prescriptions for individuals without diabetes. Although effective, indiscriminate use can cause gastrointestinal side effects and potentially increase the risk of tumors in some cases. Final Considerations: While Ozempic appears promising for weight loss, its use for this purpose should be closely monitored by healthcare professionals to prevent complications. This phenomenon highlights the importance of medical supervision and strict regulation of weight-loss medications, especially given societal pressures related to aesthetic standards.

**Keywords:** Ozempic; weight loss; obesity.

## INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica e multifatorial que envolve fatores genéticos, comportamentais e ambientais, afetando milhões de pessoas ao redor do mundo. Reconhecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma das maiores crises de saúde pública da atualidade, a obesidade tem consequências diretas na qualidade de vida e está associada ao desenvolvimento de doenças graves, como hipertensão arterial, diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares, apneia do sono e até alguns tipos de câncer (WHO, 2021). Dados recentes mostram que o número de pessoas com sobrepeso ou obesidade cresce a cada ano, indicando a necessidade de alternativas eficazes para o manejo da obesidade e de suas comorbidades.

Embora as intervenções no estilo de vida – incluindo dietas equilibradas, atividade física regular e acompanhamento psicológico – permaneçam a base do tratamento da obesidade, a alta taxa de insucesso dessas abordagens isoladas levou à exploração de tratamentos farmacológicos. Medicamentos para emagrecimento que atuam na supressão do apetite e no controle de hormônios ligados ao metabolismo estão em expansão. Nesse contexto, a **semaglutida**, um agonista do receptor de GLP-1 originalmente aprovado para o tratamento de diabetes tipo 2 sob o nome comercial **Ozempic**, tem sido amplamente estudada e utilizada para perda de peso devido à sua eficácia em reduzir o apetite e promover sensação de saciedade prolongada (Singh *et al.*, 2022; Goldenberg; Stenn, 2018).

Além disso, o fenômeno social relacionado ao uso de Ozempic para emagrecimento reflete a busca crescente pelo “corpo ideal”, influenciada por pressões estéticas e pela ampla divulgação nas redes sociais. Esse uso off-label – quando um medicamento é prescrito para finalidades diferentes das originalmente aprovadas – fez com que o Ozempic se tornasse amplamente procurado por indivíduos sem diagnóstico de diabetes, gerando um aumento significativo nas vendas e um debate sobre a ética e segurança do uso de medicamentos para fins estéticos (Gomes; Trevisan, 2021; Suguihura, 2007; Sabbá *et al.*, 2022).

Considerando a complexidade da obesidade e as controvérsias que cercam o uso de Ozempic para perda de peso, este estudo visa revisar as evidências sobre a eficácia, os riscos e o impacto do uso off-label do Ozempic como auxiliar no emagrecimento, discutindo a necessidade de regulamentação rigorosa e supervisão médica para o uso seguro e responsável desse medicamento.

## METODOLOGIA

O presente estudo aborda uma análise qualitativa a partir de uma revisão de literatura, na qual foi elaborada com base em artigos científicos e relatórios de organizações de saúde pública. A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e Google Scholar, entre os anos de 2012 e 2024.

Foram selecionados 30 artigos, porém, apenas 15 artigos foram incluídos para a construção do trabalho, pois, abordavam o foco da pesquisa. Isto é, estudos que

abordassem o uso de semaglutida, especialmente o Ozempic, para emagrecimento em indivíduos com e sem diabetes tipo 2. Foram incluídos artigos que discutem a farmacodinâmica, eficácia, efeitos adversos e considerações sobre o uso off-label do medicamento.

## DESENVOLVIMENTO

### A Obesidade e o Papel do Ozempic

A obesidade, considerada uma epidemia global, é caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal e está associada a múltiplas comorbidades, incluindo doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes tipo 2 e alguns tipos de câncer (ABESO, 2016; WHO, 2021). O tratamento da obesidade é desafiador e exigindo abordagens que envolvem mudanças no estilo de vida, orientação nutricional e, em casos graves, intervenções farmacológicas ou cirurgia bariátrica. No entanto, a alta taxa de insucesso nas mudanças de estilo de vida a longo prazo levou ao aumento do interesse por medicamentos que possam oferecer suporte ao controle de peso de forma mais consistente (ABESO, 2016).

A **semaglutida**, substância ativa do Ozempic, pertence a uma classe de medicamentos conhecida como agonistas do receptor do peptídeo semelhante ao glucagon-1 (GLP-1), inicialmente desenvolvida para o tratamento de diabetes tipo 2. Esse mecanismo age estimulando a secreção de insulina e reduzindo a produção de glucagon, o que ajuda a estabilizar os níveis de glicose no sangue. Além do controle glicêmico, a semaglutida também influencia o sistema nervoso central, promovendo a saciedade e reduzindo o apetite, o que torna o Ozempic um potencial aliado na perda de peso (Rang *et al.*, 2012; Singh *et al.*, 2022).

### Eficácia e Efeitos Adversos

Estudos clínicos têm comprovado a eficácia da semaglutida na redução do peso corporal. Em uma pesquisa publicada no *New England Journal of Medicine*, indivíduos obesos que usaram Ozempic apresentaram uma perda de peso média de 14,9% ao longo de 68 semanas, comparado a apenas 2,4% no grupo que utilizou placebo (Wilding *et al.*, 2021). Outro estudo destacou que o medicamento também ajudou a reduzir fatores de risco metabólicos, como pressão arterial elevada e níveis de colesterol, contribuindo para uma melhora geral na saúde metabólica dos pacientes obesos (Gao *et al.*, 2022).

Contudo, o uso do Ozempic para emagrecimento não é isento de efeitos adversos. Os efeitos mais comuns incluem náuseas, vômitos, diarreia e desconforto abdominal, que podem impactar a adesão ao tratamento. Em doses altas ou uso prolongado, a semaglutida pode retardar o esvaziamento gástrico e interferir na absorção de outros medicamentos orais, exigindo um ajuste cuidadoso no plano de tratamento dos pacientes (Hall *et al.*, 2018). Estudos em modelos animais também levantaram preocupações sobre um potencial aumento no risco de tumores, embora

esses resultados não tenham sido confirmados em estudos clínicos com humanos (Sabbá *et al.*, 2022).

## Uso Off-Label e o Fenômeno Social

Nos últimos anos, o Ozempic ganhou popularidade para emagrecimento, mesmo entre pessoas sem diabetes tipo 2, devido aos resultados promissores na perda de peso. Esse uso off-label – que se refere à prescrição de um medicamento para uma finalidade não aprovada – foi amplamente divulgado nas redes sociais, levando a um aumento expressivo na demanda. Esse fenômeno social está fortemente ligado à busca contemporânea pelo “corpo ideal” e aos padrões estéticos promovidos pela mídia, que incentivam o uso de métodos rápidos e pouco convencionais para atingir o peso desejado (Gomes; Trevisan, 2021; Araujo, 2014).

No entanto, o uso do Ozempic para emagrecimento sem orientação adequada pode trazer riscos significativos. Muitos indivíduos utilizam o medicamento de maneira indiscriminada, sem considerar os efeitos adversos e as contraindicações. O uso prolongado sem acompanhamento médico aumenta o risco de complicações gastrointestinais e metabólicas, além de contribuir para o fenômeno da automedicação, que pode ter implicações sérias para a saúde (Suguihura, 2007; Sabbá *et al.*, 2022).

## Regulamentação e Orientações de Uso

A semaglutida foi aprovada para uso no tratamento de diabetes tipo 2 pela **Food and Drug Administration (FDA)** em 2017 e, posteriormente, pela **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)** no Brasil, em 2018 (Klonoff *et al.*, 2021; Brasil, 2018). No entanto, o uso para emagrecimento não é oficialmente regulamentado para o Ozempic. Em resposta a essa demanda, a fabricante do medicamento lançou uma versão específica para o controle de peso, chamada Wegovy, que também contém semaglutida, mas em uma dosagem diferente.

A regulamentação do uso de semaglutida exclusivamente para controle de peso reflete a necessidade de um acompanhamento médico rigoroso e de uma dosagem ajustada para evitar complicações. Além disso, devido aos efeitos colaterais e riscos potenciais, o uso de medicamentos como o Ozempic deve ser restrito a pacientes que realmente necessitam de intervenção farmacológica para perda de peso e devem ser acompanhados de um estilo de vida saudável, incluindo dieta equilibrada e atividade física.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ozempic, medicamento à base de semaglutida, demonstrou ser uma ferramenta eficaz tanto no controle da glicemia em pacientes com diabetes tipo 2 quanto na perda de peso, especialmente em indivíduos obesos que necessitam de alternativas ao tratamento convencional. Estudos clínicos mostraram que o Ozempic pode promover uma perda de peso significativa, além de contribuir para o controle

de comorbidades relacionadas à obesidade, como hipertensão e dislipidemia, o que reforça seu potencial terapêutico na abordagem de condições metabólicas (Wilding *et al.*, 2021; Gao *et al.*, 2022).

No entanto, o uso de Ozempic exclusivamente para perda de peso, especialmente quando prescrito de maneira off-label, exige cautela e deve ser realizado sob rigorosa supervisão médica. Os efeitos adversos relatados, como náuseas, diarreia e potenciais alterações metabólicas, além de possíveis riscos identificados em estudos animais, alertam para a importância de um acompanhamento profissional para garantir a segurança e minimizar os riscos aos pacientes (Sabbá *et al.*, 2022; Gomes; Trevisan, 2021).

O fenômeno social e o uso crescente do Ozempic como estratégia de emagrecimento refletem a pressão estética e a busca pela rápida perda de peso, que muitas vezes levam ao uso indiscriminado de medicamentos. Esse cenário destaca a necessidade urgente de regulamentação e conscientização sobre o uso responsável de medicamentos, enfatizando a importância de instruir a população sobre os riscos associados ao uso sem orientação profissional.

Por fim, embora o Ozempic se mostre promissor no contexto da obesidade, são necessárias novas pesquisas que examinem mais profundamente os efeitos da semaglutida em diferentes perfis de pacientes, principalmente no uso off-label para emagrecimento. Estudos de longo prazo são fundamentais para avaliar os riscos e a eficácia sustentada do medicamento, contribuindo para um entendimento mais completo de seus benefícios e limitações na saúde metabólica.

## REFERÊNCIAS

- ABESO – **Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica**. Diretrizes brasileiras de obesidade. 4. ed. São Paulo: ABESO, 2016.
- ARAUJO, J. **Corpo e Sociedade: uma perspectiva cultural**. 2014.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – **Aprovação de medicamentos para diabetes**. 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br>. Acesso em: 10 set. 2024.
- GAO, Y.; WANG, X.; ZHANG, H. **Effects of GLP-1 on obesity and blood pressure**. Journal of Hypertension, 2022.
- GOMES, F.; TREVISAN, M. **Uso off-label de Ozempic para emagrecimento**. 2021.
- HADDAD, L. *et al.* **Perspectivas do uso de medicamentos no tratamento da obesidade**. 2023.
- HALL, S.; ISAACS, D.; COYLE, D. **Gastrointestinal effects of GLP-1 agonists**. Endocrine Reviews, 2018.

KLONOFF, D.; BUSE, J. B.; GOLDENBERG, R. M. **Approval of Semaglutide for diabetes treatment.** Diabetes Care, 2021.

RANG, H. P. *et al.* **Farmacologia.** 7ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

SABBÁ, M.; OLIVEIRA, J.; SILVA, P. **Semaglutida e o risco de tumores.** Brazilian Journal of Endocrinology, 2022.

SBCBM – **Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica.** Dados sobre obesidade e sobrepeso no Brasil. 2023.

SINGH, S.; KRAUTHAMER, M.; BJALME-EVANS, M. **New approaches to obesity pharmacotherapy.** 2022.

SUGUIHURA, M. **Corpo e beleza na Grécia Antiga.** 2007.

WHO – World Health Organization. **Obesity and overweight.** 2021. Disponível em: <https://www.who.int>. Acesso em: 10 set. 2024.

WILDING, J. P.; *et al.* **Once-Weekly Semaglutide in Adults with Overweight or Obesity.** New England Journal of Medicine, 2021.





## Impacto dos Corantes Artificiais no Neurodesenvolvimento Infantil: Foco em Transtorno do Déficit de Atenção

### *Impact of Artificial Colorants on Child Neurodevelopment: Focus on Attention Deficit Disorder*

Luciana Silveira Melo

**Resumo:** O consumo de corantes artificiais pode influenciar o neurodesenvolvimento infantil, exacerbando sintomas de desatenção e hiperatividade, especialmente em crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade. O objetivo geral do presente trabalho foi abordar o impacto dos corantes artificiais. Enquanto os objetivos específicos foram abordar o mecanismo proposto de ação, discutir sobre as condições neuropsiquiátricas e salientar os desafios na pesquisa. O presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica buscada em bases de dados online com o tempo recorte de 10 anos. O presente estudo indica que os corantes artificiais, amplamente presentes em alimentos infantis, podem afetar o neurodesenvolvimento, especialmente ao intensificar sintomas de TDAH, como hiperatividade, desatenção e impulsividade, em crianças predispostas. Embora a relação com os Transtornos do Espectro Autista seja menos consolidada, evidências preliminares sugerem que a exclusão desses aditivos da dieta pode trazer melhorias comportamentais em alguns casos. Além disso, os corantes têm sido associados a irritabilidade, distúrbios do sono, dificuldades cognitivas e enxaquecas, mesmo em crianças sem diagnóstico formal. Diante disso, recomenda-se cautela no consumo desses aditivos, priorizando alimentos naturais e minimamente processados, acompanhada de políticas públicas que garantam rotulagem clara, enquanto novas pesquisas longitudinais e controladas são necessárias para compreender plenamente seu impacto no comportamento, atenção e cognição infantil.

**Palavras-chave:** corantes artificiais; aditivos alimentares; TDAH; neurodesenvolvimento infantil; comportamento infantil.

**Abstract:** The consumption of artificial colours can influence childhood neurodevelopment, exacerbating symptoms of inattention and hyperactivity, especially in children with attention deficit hyperactivity disorder. The general objective of the present work was to address the impact of artificial dyes. The specific objectives were to address the proposed mechanism of action, discuss neuropsychiatric conditions, and highlight the challenges in research. The present work is a bibliographic review conducted in online databases over a 10-year period. The current study indicates that artificial dyes, widely present in infant foods, may affect neurodevelopment, especially by intensifying ADHD symptoms, such as hyperactivity, inattention, and impulsivity, in predisposed children. Although the relationship with autism spectrum disorders is less consolidated, preliminary evidence suggests that the exclusion of these additives from the diet may bring behavioural improvements in some cases. In addition, dyes have been linked to irritability, sleep disturbances, cognitive difficulties, and migraines, even in children without a formal diagnosis. In view of this, caution is recommended when consuming these additives, prioritizing natural and minimally processed foods, accompanied by public policies that ensure clear labelling. Further longitudinal and controlled research is needed to fully understand their impact on child behaviour, attention, and cognition.

**Keywords:** artificial colours; food additives; ADHD; child neurodevelopment; child behaviour.

## INTRODUÇÃO

Os corantes artificiais são aditivos químicos amplamente utilizados pela indústria alimentícia com a finalidade de conferir coloração, padronizar a aparência dos produtos e torná-los mais atrativos, sobretudo para o público infantil. Presentes em balas, refrigerantes, cereais matinais, gelatinas, iogurtes e salgadinhos, esses aditivos cumprem um papel essencial no apelo visual, estimulando o consumo e atendendo às demandas do mercado por alimentos mais chamativos. Diferentemente dos corantes naturais, os sintéticos apresentam baixo custo, maior estabilidade e facilidade de manipulação, o que explica sua predominância nas formulações atuais (Pelsser *et al.*, 2017).

Desde a década de 1970, no entanto, a comunidade científica começou a levantar preocupações a respeito da segurança desses compostos. Pesquisas pioneiras já sugeriam possíveis associações entre o consumo de corantes artificiais e alterações de comportamento em crianças, especialmente relacionadas a quadros de hiperatividade e déficit de atenção. Esses estudos despertaram grande interesse público e originaram debates sobre os limites de ingestão considerados “seguros” pelas agências reguladoras de alimentos (Kwon *et al.*, 2022).

A relevância do tema se fortalece ainda mais quando se considera o cérebro em desenvolvimento durante a infância, fase em que processos como maturação neuronal, plasticidade sináptica e organização de circuitos cognitivos estão em pleno curso. Qualquer agente capaz de interferir nesses mecanismos pode comprometer funções críticas, como atenção, memória e autorregulação comportamental. Assim, o estudo do impacto dos corantes artificiais sobre o neurodesenvolvimento infantil se tornou não apenas uma questão científica, mas também um desafio de saúde pública, envolvendo discussões sobre regulação, prevenção e alternativas mais seguras para a alimentação infantil (Damotharan *et al.*, 2024).

Mediante o exposto, levantou-se a seguinte questão norteadora: qual o impacto dos corantes artificiais no neurodesenvolvimento infantil?

Para responder à problemática ou ao objetivo geral do presente trabalho, foi abordado o impacto dos corantes artificiais. Enquanto os objetivos específicos foram abordar o mecanismo proposto de ação, discorrer sobre as condições neuropsiquiátricas e salientar os desafios na pesquisa.

O estudo foi uma revisão de literatura, que consistiu no levantamento da produção científica existente sobre os corantes artificiais e seus impactos no neurodesenvolvimento infantil, com foco em transtornos como o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Transtornos do Espectro Autista (TEA) e outras condições neuropsiquiátricas. A pesquisa foi realizada por meio da localização e análise de artigos científicos, revisões de literatura e trabalhos acadêmicos que subsidiaram a fundamentação teórica do trabalho.

Foram buscados artigos em bases de dados online, tais como SciELO, PubMed, Google Acadêmico, BVS e Lilacs. Os descritores utilizados foram: corantes artificiais, aditivos alimentares, TDAH, neurodesenvolvimento infantil, comportamento infantil. O período da busca foi de 10 anos, compreendido entre 2015 e 2025, com o objetivo de reunir evidências recentes e relevantes sobre o tema.

Os critérios de inclusão abrangeram artigos científicos, dissertações, teses e trabalhos acadêmicos publicados em português ou inglês que abordassem diretamente os efeitos dos corantes artificiais na saúde e no comportamento de crianças, incluindo estudos clínicos, meta-análises e revisões sistemáticas. Foram excluídos artigos duplicados, incompletos, pagos ou que, após leitura completa, não apresentassem relação direta com o tema proposto. A seleção dos artigos seguiu as seguintes fases: inicialmente, foi realizada a exclusão de duplicações; em seguida, os textos remanescentes passaram por triagem do título, resumo e texto completo. A seleção final foi baseada nos critérios de elegibilidade mencionados. A análise dos resultados foi realizada de forma qualitativa, buscando identificar convergências, lacunas e tendências no debate científico sobre os impactos dos corantes artificiais no neurodesenvolvimento infantil, comportamento e condições neuropsiquiátricas.

## DESENVOLVIMENTO

### Mecanismos Propostos de Ação

O impacto dos corantes artificiais sobre o neurodesenvolvimento infantil tem recebido crescente atenção da comunidade científica, especialmente devido à preocupação com o TDAH e outras alterações comportamentais. Embora esses aditivos sejam considerados seguros pelas agências reguladoras quando consumidos dentro dos limites estabelecidos, diversos estudos sugerem que seu efeito no cérebro em desenvolvimento pode ser mais complexo do que se pensava. A pesquisa recente aponta para múltiplos mecanismos pelos quais os corantes artificiais podem influenciar o comportamento, a atenção e as funções cognitivas em crianças (Miller *et al.*, 2022).

Um dos mecanismos mais estudados é a indução de processos inflamatórios e estresse oxidativo, alguns corantes artificiais podem estimular a liberação de mediadores inflamatórios, como histamina e citocinas pró-inflamatórias, que têm a capacidade de atravessar ou modular a barreira hematoencefálica. Esse quadro inflamatório, associado ao aumento de espécies reativas de oxigênio, pode gerar dano celular no sistema nervoso central, afetando particularmente regiões cerebrais envolvidas na regulação da atenção, controle de impulsos e processamento cognitivo (Pelsser *et al.*, 2017).

O estresse oxidativo, caracterizado pelo desequilíbrio entre a produção de radicais livres e a capacidade antioxidante do organismo, tem sido vinculado a alterações em neurônios e sinapses, o que pode comprometer a eficiência de circuitos neurais essenciais para o comportamento adequado e a aprendizagem (Soares *et al.*, 2022).

Além disso, os corantes artificiais parecem exercer influência sobre a permeabilidade da barreira hematoencefálica. Essa barreira, que normalmente protege o cérebro contra toxinas e agentes patogênicos, pode se tornar mais permeável sob a ação de determinados aditivos químicos, permitindo que substâncias potencialmente neurotóxicas atinjam regiões sensíveis do cérebro em desenvolvimento. Estudos em modelos animais indicam que a exposição crônica a corantes como Red 40 e Tartrazina pode alterar a integridade da barreira, aumentando o risco de neuroinflamação e comprometendo a homeostase cerebral. Esses efeitos, mesmo que sutis, podem contribuir para alterações comportamentais e dificuldades de atenção em crianças, evidenciando um vínculo plausível entre dieta e neurodesenvolvimento (Trasande *et al.*, 2018).

Outro mecanismo importante envolve a interferência nos neurotransmissores, especialmente dopamina e serotonina, que desempenham papel crucial na regulação da atenção, do humor e do comportamento impulsivo. Evidências sugerem que a ingestão de corantes artificiais pode afetar a síntese, liberação ou recaptura desses neurotransmissores, alterando a comunicação entre neurônios (Savin *et al.*, 2022).

A dopamina, por exemplo, é fundamental para funções executivas, motivação e controle de impulsos, enquanto a serotonina influencia regulação emocional e comportamento social. Desregulações nesses sistemas de neurotransmissores podem, portanto, intensificar sintomas de hiperatividade, desatenção e irritabilidade, fenômenos frequentemente observados em crianças com TDAH (Damotharan *et al.*, 2024).

Além dos mecanismos diretamente neurobiológicos, pesquisas recentes também exploram a relação entre corantes artificiais e a microbiota intestinal, que por sua vez pode afetar o eixo intestino-cérebro. Alterações na composição da microbiota induzidas por corantes podem gerar substâncias inflamatórias ou neuroativas que impactam o funcionamento cerebral, interferindo em atenção, comportamento e humor. Esse mecanismo ainda está em investigação, mas representa uma via adicional plausível pela qual a dieta pode modular funções cognitivas e comportamentais (Oliveira *et al.*, 2024).

É importante destacar que os efeitos dos corantes artificiais não ocorrem isoladamente, mas em interação com fatores genéticos, ambientais e nutricionais. A resposta ao consumo desses aditivos pode variar significativamente entre crianças, dependendo de predisposições individuais, metabolismo e padrão alimentar. Estudos clínicos, como o estudo de Southampton, e meta-análises recentes confirmam que, embora a magnitude dos efeitos seja variável, há evidências consistentes de que a ingestão de corantes artificiais pode exacerbar sintomas de desatenção e hiperatividade em populações suscetíveis (Zhang *et al.*, 2023).

Além dos mecanismos já mencionados, pesquisas recentes sugerem que os corantes artificiais podem interferir na expressão gênica e na sinalização celular no cérebro em desenvolvimento. Estudos em modelos experimentais indicam que alguns aditivos alimentares podem modular a ativação de genes relacionados à inflamação neuronal, plasticidade sináptica e maturação de circuitos cerebrais, potencialmente alterando a forma como neurônios se conectam e comunicam.

Essa modulação epigenética, embora ainda pouco compreendida, representa uma via adicional pela qual a exposição precoce a corantes poderia impactar funções cognitivas complexas, como memória, tomada de decisão e autorregulação comportamental (Kwon *et al.*, 2022).

Outro aspecto relevante envolve a neuroinflamação crônica de baixo grau, que pode ocorrer mesmo em exposições consideradas “seguras”. Evidências sugerem que estímulos inflamatórios contínuos, como os induzidos por certos corantes, podem comprometer o desenvolvimento de regiões cerebrais críticas para atenção, aprendizagem e controle emocional, como o córtex pré-frontal e o hipocampo. Essa inflamação persistente poderia, inclusive, tornar o cérebro mais vulnerável a outros fatores ambientais, como estresse ou deficiências nutricionais, amplificando o efeito dos corantes sobre o comportamento infantil (Pelsser *et al.*, 2017).

Além disso, novas investigações têm explorado a interação entre corantes artificiais e neurotransmissores excitatórios, como o glutamato, e inibitórios, como o GABA. Alterações no equilíbrio entre esses sistemas podem afetar a excitabilidade neuronal, influenciando processos de atenção, regulação emocional e aprendizado. Em conjunto com os efeitos sobre dopamina e serotonina, essas alterações podem criar um quadro de disfunção neuroquímica sutil, que se manifesta como hiperatividade, impulsividade ou dificuldade de concentração em crianças predispostas (Miller *et al.*, 2022).

Por fim, a interação entre fatores dietéticos, microbiota intestinal e sistema imunológico continua sendo uma área promissora de estudo. A produção de metabólitos neuroativos pela microbiota intestinal, modulada pela ingestão de corantes artificiais, pode afetar a neurotransmissão e a inflamação cerebral, reforçando a hipótese de um eixo intestino-cérebro como mediador dos efeitos comportamentais. Assim, os mecanismos de ação dos corantes artificiais são multifatoriais e interdependentes, envolvendo processos bioquímicos, celulares e microbiológicos que, combinados com fatores genéticos e ambientais, explicam a variabilidade da resposta individual observada em crianças (Soares *et al.*, 2022).

## Condições Neuropsiquiátricas

O consumo de corantes artificiais na infância tem sido objeto de intensas investigações devido aos possíveis impactos sobre o neurodesenvolvimento e o comportamento. Esses aditivos estão presentes em uma ampla variedade de produtos alimentícios, incluindo doces, bebidas, cereais matinais e alimentos ultraprocessados, sendo especialmente consumidos por crianças. Entre as condições neuropsiquiátricas mais estudadas nesse contexto, o TDAH ocupa posição central, sendo considerado o quadro em que a evidência científica é mais consistente (Savin *et al.*, 2022).

O famoso estudo de Southampton, conduzido em 2007, foi pioneiro ao demonstrar que a ingestão de misturas de corantes artificiais, combinada com conservantes como o benzoato de sódio, poderia exacerbar sintomas de hiperatividade, desatenção e impulsividade em crianças, tanto naquelas com

diagnóstico prévio de TDAH quanto em populações gerais. Este estudo foi marcante, pois trouxe à tona a necessidade de considerar a dieta como um fator modulador do comportamento infantil, suscitando debates sobre regulamentação, rotulagem de alimentos e estratégias de prevenção (Trasande *et al.*, 2018).

Embora os resultados do estudo de Southampton tenham gerado controvérsias na época, pesquisas subsequentes, incluindo ensaios clínicos controlados e meta-análises publicadas nos últimos dez anos, reforçaram a ideia de que existe uma associação, ainda que modesta, entre o consumo de corantes artificiais e alterações comportamentais (Damotharan *et al.*, 2024).

Os estudos sugerem que esses aditivos podem atuar como fatores agravantes, influenciando a atividade de sistemas neurotransmissores dopaminérgicos e noradrenérgicos, cruciais para a regulação da atenção, do controle de impulsos e do comportamento executivo em crianças. Alterações nessas vias podem explicar por que algumas crianças apresentam maior sensibilidade aos corantes, manifestando exacerbação de sintomas de hiperatividade ou dificuldades em manter atenção por períodos prolongados, impactando, assim, o desempenho escolar e a socialização (Oliveira *et al.*, 2024).

No caso dos TEA, a relação com corantes artificiais é menos consolidada e permanece controversa. Evidências preliminares indicam que a exclusão de corantes artificiais da dieta de algumas crianças com TEA pode resultar em melhorias comportamentais e em sintomas gastrointestinais, sugerindo uma possível sensibilidade a esses aditivos em subgrupos específicos (Zhang *et al.*, 2023).

Contudo, grande parte desses achados é anedótica, baseada em relatos de pais ou em estudos exploratórios com pequenas amostras, o que limita a generalização dos resultados. A complexidade do TEA, que envolve múltiplas dimensões genéticas, neurobiológicas e ambientais, dificulta a avaliação isolada do efeito de qualquer aditivo alimentar sobre o comportamento ou o desenvolvimento cognitivo (Kwon *et al.*, 2022).

Além de TDAH e TEA, estudos recentes têm apontado que o consumo de corantes artificiais pode estar associado a uma variedade de sintomas neuropsiquiátricos, como irritabilidade, explosões de raiva, alterações do sono, dificuldades de aprendizagem, alterações sutis na memória e no funcionamento executivo. Alguns relatos também indicam que determinados corantes podem desencadear enxaquecas em crianças predispostas (Pelsser *et al.*, 2017).

Esses efeitos, mesmo que frequentemente subclínicos, podem impactar significativamente a qualidade de vida, o rendimento escolar e o bem-estar emocional. A resposta individual a esses aditivos depende de fatores como predisposição genética, metabolismo, microbiota intestinal e histórico alimentar, o que explica por que nem todas as crianças apresentam sintomas perceptíveis. Essa heterogeneidade reforça a necessidade de atenção ao consumo de corantes artificiais e destaca a importância de pesquisas que considerem subgrupos de maior suscetibilidade (Miller *et al.*, 2022).

O conjunto das evidências demonstra que os corantes artificiais representam um fator de risco potencial para alterações no comportamento, na atenção e na

cognição infantil. Embora não sejam a causa única de condições como TDAH ou TEA, esses aditivos podem agravar sintomas existentes ou contribuir para alterações comportamentais em crianças suscetíveis (Soares *et al.*, 2022).

Por isso, recomenda-se atenção à dieta infantil, priorizando alimentos naturais e minimamente processados, além da implementação de políticas públicas que promovam rotulagem clara e informações acessíveis para pais e cuidadores. Estudos longitudinais e ensaios clínicos rigorosos são essenciais para avaliar os efeitos cumulativos e de longo prazo da ingestão de corantes artificiais sobre o desenvolvimento neuropsicológico (Savin *et al.*, 2022).

Apesar de a evidência ser mais robusta para TDAH e ainda preliminar para TEA, os impactos potenciais dos corantes artificiais abrangem uma gama mais ampla de manifestações comportamentais e cognitivas. Assim, a compreensão do papel desses aditivos não se limita ao campo acadêmico, mas constitui uma questão relevante de saúde pública. A interseção entre dieta, neurodesenvolvimento e saúde mental representa um campo de estudo essencial para promover um crescimento saudável e prevenir alterações comportamentais associadas à exposição a corantes artificiais na infância (Trasande *et al.*, 2018).

## Desafio na Pesquisa

A investigação sobre os efeitos dos corantes artificiais no neurodesenvolvimento infantil enfrenta uma série de desafios metodológicos que dificultam a obtenção de conclusões definitivas. Uma das principais dificuldades é a característica multifatorial dos transtornos neuropsiquiátricos, como o TDAH e os transtornos do espectro autista. Esses quadros envolvem uma complexa interação entre fatores genéticos, ambientais, nutricionais e psicossociais, tornando difícil isolar o efeito específico dos corantes alimentares. Crianças com predisposição genética ou exposições ambientais diferenciadas podem responder de maneiras distintas à ingestão desses aditivos, o que introduz grande variabilidade nos resultados dos estudos (Damotharan *et al.*, 2024).

Outro desafio significativo reside na medição precisa da exposição aos corantes artificiais. A dieta infantil é altamente heterogênea e variável ao longo do tempo, e estimar a quantidade real consumida de forma objetiva é extremamente complexo. Muitos estudos dependem de relatos parentais, registros alimentares ou questionários, métodos que podem apresentar viés de memória e subjetividade, além de não captarem possíveis fontes ocultas de corantes em produtos industrializados. Além disso, a exposição crônica ao longo de meses ou anos, que seria mais relevante para avaliar impactos no neurodesenvolvimento, é difícil de mensurar, o que limita a interpretação de resultados pontuais ou de curto prazo (Oliveira *et al.*, 2024).

A presença do efeito placebo e nocebo também representa um desafio metodológico importante, especialmente em estudos clínicos conduzidos com crianças. A percepção de pais e professores sobre alterações comportamentais pode ser influenciada pela expectativa de que a exclusão ou inclusão de corantes



cause melhorias ou piores, gerando um viés na avaliação dos sintomas. Ensaios duplo-cegos e controlados são essenciais para minimizar esse efeito, mas sua implementação é complexa, cara e nem sempre viável em larga escala, sobretudo quando envolve dietas restritivas em crianças pequenas (Zhang *et al.*, 2023).

Além desses aspectos, a heterogeneidade individual incluindo diferenças no metabolismo, na microbiota intestinal, na sensibilidade imunológica e em fatores psicossociais contribui para respostas variáveis à exposição a corantes. Essa variabilidade exige amostras grandes e bem caracterizadas para que se possa identificar subgrupos de crianças que são mais suscetíveis aos efeitos dos aditivos. Contudo, poucos estudos até o momento apresentam tamanho amostral adequado e desenho longitudinal capaz de acompanhar os efeitos cumulativos ao longo do desenvolvimento infantil (Kwon *et al.*, 2022).

Finalmente, a interpretação dos resultados é frequentemente dificultada pela falta de padronização entre estudos. Diferenças nos tipos e concentrações de corantes avaliados, nos critérios de avaliação comportamental e nos instrumentos de medida utilizados tornam difícil comparar resultados entre pesquisas e consolidar evidências. Apesar de estudos como o de Southampton e diversas meta-análises terem avançado a compreensão sobre o tema, ainda há lacunas consideráveis na literatura que exigem mais pesquisas rigorosas, controladas e multidisciplinares para esclarecer os efeitos reais dos corantes artificiais sobre o comportamento, atenção e desenvolvimento cognitivo das crianças (Pelsser *et al.*, 2017).

Desta forma, os desafios na pesquisa sobre corantes artificiais incluem a complexidade multifatorial dos transtornos neuropsiquiátricos, dificuldades na mensuração da exposição e na avaliação comportamental, efeitos placebo e nocebo, variabilidade individual e falta de padronização metodológica. Esses obstáculos evidenciam a necessidade de estudos mais robustos, longitudinais e controlados, capazes de fornecer informações confiáveis sobre os riscos e impactos desses aditivos na saúde e no neurodesenvolvimento infantil (Miller *et al.*, 2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidencia que os corantes artificiais, amplamente utilizados em alimentos infantis, podem influenciar o neurodesenvolvimento, especialmente ao agravar sintomas de TDAH. Ensaios clínicos, como o estudo de Southampton, e meta-análises recentes indicam que, embora não sejam causa primária, os corantes podem atuar como fatores agravantes de hiperatividade, desatenção e impulsividade em crianças predispostas.

A relação entre corantes artificiais e TEA é menos consolidada, com evidências preliminares sugerindo que a exclusão de aditivos da dieta pode levar a melhorias comportamentais em alguns casos, embora não haja confirmação de causalidade. Além disso, os corantes têm sido associados a sintomas comportamentais mais amplos, como irritabilidade, distúrbios do sono, dificuldades cognitivas e enxaquecas, mesmo em crianças sem diagnóstico formal.



Diante disso, recomenda-se cautela no consumo de corantes artificiais na infância, priorizando alimentos naturais e minimamente processados, bem como políticas públicas que promovam rotulagem clara e informação aos pais e cuidadores. Apesar das limitações metodológicas e da variabilidade individual, a moderação no consumo desses aditivos se mostra uma medida prudente, enquanto novas pesquisas longitudinais e controladas são necessárias para compreender plenamente seu impacto sobre atenção, comportamento e cognição infantil.

## REFERÊNCIAS

- DAI, Z. *et al.* **Early initiation of oral beta-blocker improves long-term survival in patients with acute myocardial infarction who underwent primary percutaneous coronary intervention.** BMC Cardiovasc Disord. v. 24, n. 1, p.1-9, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39327569/>. Acesso em: 2 set. 2025.
- DAMOTHARAN, K. *et al.* **Biochemical processes mediating neurotoxicity induced by synthetic food dyes.** Chemosphere, v. 357, 142291, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653524021933>. Acesso em: 1 set. 2025.
- KWON, Y. *et al.* **Chronic exposure to synthetic food colorant Allura Red AC promotes susceptibility to experimental colitis via intestinal serotonin in mice.** Nature Communications, v. 13, n. 1, p. 7617, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36539404/>. Acesso em: 3 set. 2025.
- MILLER, M. *et al.* **Potential impacts of synthetic food dyes on activity and attention in children.** Environmental Health, v. 21, n. 1, p. 45, 2022. Disponível em: <https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12940-022-00849-9>. Acesso em: 3 set. 2025.
- OLIVEIRA, Z. *et al.* **Synthetic Colors in Food: A Warning for Children's Health.** International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 21, n. 6, p. 1-14, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/21/6/682>. Acesso em: 1 set. 2025.
- PELSSER, L. *et al.* **Diet and ADHD, reviewing the evidence: a systematic review of meta-analyses of double-blind placebo-controlled trials evaluating the efficacy of diet interventions on the behavior of children with ADHD.** PLOS ONE, v. 12, n. 1, e0169277, 2017. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0169277>. Acesso em: 1 set. 2025.
- SAVIN, M. *et al.* **Additives in Children's Nutrition—A Review of Current Events.** International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 19, n. 20, 13452, 2022. DOI: 10.3390/ijerph192013452. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/20/13452>. Acesso em: 1 set. 2025.

SOARES, A *et al.* **Food additives in childhood: a review on consumption and health consequences.** Revista Paulista de Pediatria. v. 56, n. 32, p. 1-22, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9060765/>. Acesso em: 2 set. 2025.

TRASANDE, L. *et al.* **Food Additives and Child Health.** Pediatrics, v. 142, n. 2, e20181408, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30037974/>. Acesso em: 3 set. 2025.

ZHANG, Q. *et al.* **The synthetic food dye, Red 40, causes DNA damage, causes colonic inflammation, and impacts the microbiome in mice.** Toxicology Reports, v. 11, p. 221–232, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10502305/>. Acesso em: 1 set. 2025.



## Dieta, Alimentação, Nutrição e Saúde: Desafios e Perspectivas para Promoção de Vida Saudável

### *Diet, Food, Nutrition, and Health: Challenges and Perspectives for the Promotion of a Healthy Life*

Ana Laura Gomes de Oliveira

**Resumo:** Este estudo apresenta uma revisão bibliográfica narrativa sobre as inter-relações entre dieta, alimentação, nutrição e saúde, com foco especial nos impactos dos padrões alimentares contemporâneos e no crescente consumo de alimentos ultraprocessados. A revisão destaca a relevância de compreender como fatores nutricionais, sociais, econômicos e culturais moldam escolhas alimentares e repercutem diretamente na saúde da população. São discutidas as principais evidências epidemiológicas, meta-análises recentes e diretrizes nacionais e internacionais, como o Guia Alimentar para a População Brasileira (Ministério da Saúde, 2014). O texto enfatiza ainda os desafios enfrentados em nível global e nacional, incluindo a industrialização dos alimentos, a publicidade voltada para crianças, a dificuldade de acesso a alimentos frescos em determinadas regiões e a influência do estilo de vida urbano. Os resultados apontam que dietas ricas em alimentos in natura e minimamente processados estão associadas à prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como obesidade, diabetes, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer (Monteiro *et al.*, 2025), além de estarem relacionadas ao bem-estar mental (NUPENS/USP, 2025). Por outro lado, dietas com elevada participação de ultraprocessados contribuem para déficits nutricionais (Louzada *et al.*, 2015), aumento da inflamação sistêmica e risco de mortalidade precoce (Monteiro *et al.*, 2025). As considerações finais defendem a urgência do fortalecimento de políticas públicas, a regulação do mercado de alimentos e a promoção de estratégias de educação nutricional como pilares essenciais para a promoção da saúde populacional e a sustentabilidade dos sistemas alimentares.

**Palavras-chave:** dieta; alimentação saudável; nutrição; ultraprocessados; políticas públicas; doenças crônicas.

**Abstract:** This narrative literature review analyzes the relationships among diet, food, nutrition, and health, with a particular focus on the impacts of modern dietary patterns and the growing consumption of ultra-processed foods. The review highlights the relevance of understanding how nutritional, social, economic, and cultural factors shape eating habits and directly affect population health. Key epidemiological evidence, recent meta-analyses, and national and international guidelines such as the Brazilian Dietary Guidelines are discussed. The paper also emphasizes global and national challenges, including food industrialization, child-targeted advertising, limited access to fresh foods in certain regions, and the influence of urban lifestyles. Findings indicate that diets rich in fresh or minimally processed foods are associated with the prevention of chronic noncommunicable diseases such as obesity, diabetes, cardiovascular diseases, and some cancers, as well as improved mental well-being. Conversely, diets with high participation of ultra-processed foods contribute to nutritional deficits, systemic inflammation, and increased risk of premature mortality. The conclusions argue for strengthening public policies, regulating the food market, and promoting nutritional education strategies as essential pillars for population health promotion and sustainable food systems.

**Keywords:** diet; healthy eating; nutrition; ultra-processed foods; public policy; chronic diseases.

## INTRODUÇÃO

A relação entre dieta, alimentação e saúde é amplamente reconhecida como um dos fatores determinantes para a qualidade de vida e longevidade. Nas últimas décadas, o aumento expressivo das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como obesidade, hipertensão, diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares, trouxe à tona a necessidade urgente de compreender os padrões alimentares da população. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as DCNT são responsáveis por aproximadamente 74% das mortes no mundo, sendo grande parte delas passível de prevenção por meio de mudanças na alimentação e no estilo de vida. No Brasil, dados do Vigitel (Brasil, Ministério da Saúde, 2014) indicam que mais de 57% da população adulta apresenta excesso de peso, resultado fortemente associado à crescente substituição de alimentos tradicionais por produtos ultraprocessados.

O Guia Alimentar para a População Brasileira (Ministério da Saúde, 2014) estabelece orientações claras sobre a importância do consumo de alimentos in natura ou minimamente processados, destacando que o padrão alimentar adequado vai além da soma de nutrientes, abrangendo também aspectos sociais, culturais e ambientais. Esse documento tornou-se referência mundial ao adotar a classificação NOVA, que agrupa os alimentos conforme seu grau de processamento. Assim, torna-se evidente a relevância de discutir a dieta em sua complexidade, considerando não apenas a saúde individual, mas também a saúde coletiva e a sustentabilidade dos sistemas alimentares.

## DESENVOLVIMENTO

A dieta pode ser entendida como o conjunto de alimentos e preparações consumidos habitualmente por um indivíduo ou população. Já a alimentação engloba os aspectos sociais, culturais e comportamentais que influenciam as escolhas alimentares (Ministério da Saúde, 2014). A nutrição, por sua vez, refere-se aos processos biológicos e metabólicos decorrentes da ingestão dos nutrientes. Esses três conceitos, embora distintos, estão profundamente interligados e refletem o estado de saúde ou doença de indivíduos e comunidades.

A classificação NOVA, desenvolvida por pesquisadores brasileiros, categoriza os alimentos em quatro grupos: in natura ou minimamente processados, ingredientes culinários, processados e ultraprocessados (Monteiro *et al.*, 2025). Diversos estudos apontam que dietas baseadas em alimentos ultraprocessados apresentam densidade calórica elevada, baixo teor de fibras e micronutrientes, além de elevado teor de sódio, açúcares e gorduras saturadas (Louzada *et al.*, 2015). Esses fatores explicam sua associação com o aumento da prevalência de obesidade e outras DCNT.

Além disso, pesquisas recentes também relacionam o consumo excessivo de ultraprocessados a impactos negativos na saúde mental, como maior risco de depressão e ansiedade (NUPENS/USP, 2025).

## METODOLOGIA DA PESQUISA

Trata-se de uma revisão bibliográfica narrativa, realizada entre os meses de maio e setembro de 2025. A busca incluiu artigos publicados entre 2015 e 2025, nas bases de dados PubMed, SciELO, Lilacs e Web of Science. Foram utilizados os descritores: 'dieta', 'alimentação saudável', 'nutrição', 'ultraprocessados' e 'doenças crônicas'. Os critérios de inclusão foram: artigos originais, revisões sistemáticas e meta-análises que abordassem a relação entre padrões alimentares e saúde física ou mental. Documentos oficiais, como o Guia Alimentar para a População Brasileira e relatórios da Organização Mundial da Saúde, também foram incluídos. Excluíram-se artigos com enfoque exclusivo em populações específicas sem extrapolação para a saúde pública geral.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os estudos analisados convergem para a constatação de que o consumo excessivo de ultraprocessados está associado a múltiplos desfechos adversos. Do ponto de vista físico, a literatura evidencia a relação direta entre a elevada ingestão desses alimentos e o risco aumentado de obesidade, síndrome metabólica, diabetes tipo 2, hipertensão arterial e doenças cardiovasculares. Além disso, há indícios consistentes de associação com aumento do risco de determinados tipos de câncer, como o colorretal (Monteiro *et al.*, 2025).

Do ponto de vista nutricional, observa-se que quanto maior a participação dos ultraprocessados na dieta, menor o teor de fibras, proteínas de boa qualidade e micronutrientes essenciais, como ferro, cálcio, vitaminas A, C e D. Tal padrão alimentar resulta em um estado nutricional deficiente, que contribui para a piora da imunidade e maior vulnerabilidade a doenças infecciosas e crônicas (Louzada *et al.*, 2015).

Em relação à saúde mental, estudos recentes apontam para um aumento significativo no risco de depressão persistente entre adultos com alto consumo de ultraprocessados (NUPENS/USP, 2025). A hipótese envolve tanto mecanismos biológicos — como inflamação sistêmica e alterações na microbiota intestinal — quanto fatores sociais, como a substituição de práticas culinárias tradicionais por alimentos prontos para consumo, que reduzem interações sociais em torno da comida.

Os determinantes sociais também são fundamentais: a disponibilidade e o custo dos alimentos influenciam diretamente as escolhas alimentares. Em comunidades de menor poder aquisitivo, o consumo de ultraprocessados tende a ser maior devido ao baixo preço e à praticidade (Brasil, 2023). Isso reforça a necessidade de políticas públicas que garantam acesso a alimentos frescos e saudáveis.

Entre as intervenções discutidas na literatura, destacam-se a rotulagem nutricional frontal, a regulação da publicidade de alimentos ultraprocessados,

principalmente voltada para crianças, e a implementação de políticas tributárias que desestimulem seu consumo. Além disso, experiências internacionais, como o imposto sobre bebidas açucaradas no México e no Chile, apontam resultados positivos na redução do consumo desses produtos (OMS, 2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão reforça que a qualidade da dieta é um determinante central da saúde humana. Evidências recentes demonstram de forma consistente que a substituição de alimentos in natura e minimamente processados por produtos ultraprocessados impacta negativamente tanto a saúde física quanto a mental, aumentando o risco de doenças crônicas e comprometendo a qualidade de vida. Nesse contexto, o Guia Alimentar para a População Brasileira representa uma ferramenta essencial, orientando escolhas alimentares saudáveis e subsidiando a formulação de políticas públicas.

Entretanto, para que as recomendações se traduzam em mudanças reais, é necessário um esforço integrado que envolva governos, sociedade civil, profissionais de saúde e setor produtivo. Estratégias de educação alimentar e nutricional devem ser priorizadas em escolas, unidades de saúde e comunidades, ao mesmo tempo em que políticas regulatórias e fiscais podem contribuir para transformar o ambiente alimentar. O futuro das práticas alimentares deve considerar também a sustentabilidade ambiental, reforçando a importância de dietas que sejam benéficas tanto para a saúde humana quanto para o planeta.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério Da Saúde. **Guia Alimentar para a População Brasileira**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2022: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas**. Brasília: MS, 2023.

LOUZADA, M. L. da C. *et al.* **Impacto de alimentos ultraprocessados sobre o teor de micronutrientes da dieta no Brasil**. Revista de Saúde Pública, v.49, p.45, 2015.

MONTEIRO, C. A. *et al.* **Ultra-processed food consumption and mortality: cohort studies and meta-analysis**. American Journal of Preventive Medicine, 2025.

NUPENS/USP. **Consumo de ultraprocessados e risco de depressão persistente em adultos brasileiros**. Journal of Academy of Nutrition and Dietetics, 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Noncommunicable diseases country profiles 2022**. Geneva: WHO, 2022.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço às instituições de pesquisa, em especial a minha instituição de Ensino de formação médica por despertar em mim o interesse no assunto e cujos estudos forneceram subsídios fundamentais para esta revisão. Reconheço também a contribuição de colegas e profissionais da área de nutrição e saúde pública, que compartilharam críticas e reflexões ao longo do processo.



## O Intestino como Gatilho Imunológico na Disfunção Metabólica e Inflamatória da Obesidade

### *The Gut as an Immunological Trigger in the Metabolic and Inflammatory Dysfunction of Obesity*

**Ana Letícia Monteiro Fernandes**

Universidade Federal da Paraíba. <http://lattes.cnpq.br/2777001968316362>

**Rosália Santos Ferreira**

Universidade Federal da Paraíba. <http://lattes.cnpq.br/1373171185959688>

**Tatjana Souza Lima Keesen**

Universidade Federal da Paraíba. <http://lattes.cnpq.br/5504382837656473>

**Resumo:** A obesidade é uma condição crônica e multifatorial, associada a comorbidades graves, cuja fisiopatologia envolve inflamação de baixo grau e resistência à insulina. A microbiota intestinal desempenha um papel central nesse processo, atuando como reguladora metabólica. Entretanto, sua desregulação, geralmente causada por dietas hipercalóricas, compromete a barreira intestinal e aumenta a permeabilidade. Foi realizada uma revisão sistemática narrativa conforme o PRISMA, estruturada pelo modelo PICO, com buscas nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus e SciELO (2015–2025), incluindo artigos clássicos relevantes. Foram selecionados estudos originais em humanos, publicados em inglês, espanhol ou português, enquanto trabalhos em modelos animais ou com dados inconclusivos foram excluídos. A triagem, conduzida de forma cega via Rayyan, foi realizada em etapas (títulos, resumos e textos completos). Os estudos incluídos foram sintetizados em tabelas com informações-chave e organizados segundo os eixos TLR4, SCFAs, LPS e permeabilidade intestinal. Os estudos evidenciam que a ativação de TLR4, induzida por LPS e ácidos graxos saturados, promove inflamação sistêmica e disfunção metabólica por meio da modulação da microbiota intestinal e da permeabilidade da barreira. A disbiose, caracterizada pelo aumento de bactérias produtoras de LPS, sustenta a endotoxemia metabólica e a ativação imunológica crônica, com impacto direto no fígado, no tecido adiposo e no pâncreas. Intervenções dietéticas, perda de peso, cirurgia bariátrica e probióticos mostraram eficácia em restaurar a homeostase intestinal, reduzir a inflamação e modular o risco cardiometabólico.

**Palavras-chave:** microbiota intestinal; inflamação metabólica; disbiose.

**Abstract:** Obesity is a chronic and multifactorial condition associated with severe comorbidities, whose pathophysiology involves low-grade inflammation and insulin resistance. The intestinal microbiota plays a central role in this process, acting as a metabolic regulator. However, its dysregulation, usually caused by hypercaloric diets, compromises the intestinal barrier and increases permeability. A narrative systematic review was conducted according to the PRISMA guidelines, structured using the PICO model, with searches performed in PubMed/MEDLINE, Scopus, and SciELO databases (2015–2025), including relevant classical articles. Original studies in humans, published in English, Spanish, or Portuguese, were selected, while studies using animal models or presenting inconclusive data were excluded. The screening process, conducted blindly via Rayyan, was carried out in stages (titles, abstracts, and full texts). The included studies were synthesized in tables with key information and organized according to the axes TLR4, SCFAs, LPS, and intestinal permeability. The studies show that TLR4 activation, induced by LPS and saturated fatty acids, promotes systemic



inflammation and metabolic dysfunction through the modulation of intestinal microbiota and barrier permeability. Dysbiosis, characterized by an increase in LPS-producing bacteria, sustains metabolic endotoxemia and chronic immune activation, with a direct impact on the liver, adipose tissue, and pancreas. Dietary interventions, weight loss, bariatric surgery, and probiotics have shown efficacy in restoring intestinal homeostasis, reducing inflammation, and modulating cardiometabolic risk.

**Keywords:** intestinal microbiota; metabolic inflammation; dysbiosis.

## INTRODUÇÃO

O A obesidade é amplamente reconhecida como uma doença crônica, complexa e multifatorial, caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal e é considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) um dos maiores problemas de saúde pública global (Mancini *et al.*, 2001; Cani *et al.*, 2007; OMS, 2021). Essa condição metabólica está fortemente associada a comorbidades graves, como síndrome metabólica (SM), diabetes mellitus tipo 2 (DMT2), dislipidemias e hipertensão (Hruby *et al.*, 2014). Na base da patogenia da obesidade e suas complicações metabólicas encontra-se a inflamação crônica de baixo grau (Teixeira *et al.*, 2012; Oliveira *et al.*, 2016). Essa inflamação, frequentemente observada em indivíduos obesos, exacerba a resistência à insulina e contribui para a disfunção metabólica (Souza *et al.*, 2024; Cheng *et al.*, 2022).

Recentemente, a microbiota intestinal emergiu como um fator crucial na regulação do peso corporal, sendo inclusive referida como um “órgão endócrino” devido às suas funções metabólicas e protetoras (Andrade *et al.*, 2015; Amabebe *et al.*, 2020). A desregulação da microbiota intestinal, denominada disbiose, é considerada um fator importante no desenvolvimento ou agravamento da obesidade (Yu *et al.*, 2012). Dietas hipercalóricas ou do tipo ocidental, ricas em gorduras e açúcares, têm sido consistentemente associadas à disbiose, como também se manifesta através da perda de integridade da barreira intestinal, resultando em aumento da permeabilidade intestinal (Kang *et al.*, 2017). Essa quebra da barreira permite a translocação de moléculas pró-inflamatórias para a circulação, sendo o lipopolissacarídeo (LPS), um componente da parede celular de bactérias Gram-negativas, como a *Escherichia coli*, o principal mediador (Hersoug *et al.*, 2018; Du *et al.*, 2021).

A entrada de LPS na corrente sanguínea, conhecida como endotoxemia metabólica, atua como um gatilho imunológico, promovendo a ativação de receptores Toll-like (TLR, como o TLR-4) e desencadeando a inflamação sistêmica de baixo grau (Hersoug *et al.*, 2018). Essa cascata inflamatória eleva a expressão de citocinas pró-inflamatórias (como TNF- $\alpha$  e IL-6), as quais contribuem para a resistência à insulina e a disfunção metabólica (Lozupone *et al.*, 2012; Mohr *et al.*, 2022). Em contraste, bactérias benéficas, como *Faecalibacterium prausnitzii* e *Akkermansia muciniphila*, possuem um papel protetor, produzindo metabólitos como o butirato (um ácido graxo de cadeia curta - AGCC), que reduz a inflamação e melhora a integridade da barreira intestinal (Bander *et al.*, 2020). A redução dessas espécies benéficas

é observada em indivíduos com obesidade e distúrbios metabólicos (Beam *et al.*, 2021; Liébana-García *et al.*, 2021).

Diante da complexidade da interconexão entre microbiota, inflamação e metabolismo energético, torna-se fundamental compreender como a disbiose intestinal contribui para a ativação imunológica via TLR4 e de que maneira os ácidos graxos de cadeia curta (AGCCs) e outras moléculas microbianas modulam a inflamação em indivíduos com obesidade.

## METODOLOGIA

O Este capítulo foi elaborado a partir de uma revisão sistemática narrativa, conduzida conforme as diretrizes do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). A pergunta de pesquisa foi formulada com base na estrutura adaptada do modelo PICO, com o objetivo de responder: Como a disbiose intestinal contribui para a ativação imunológica via TLR4 e quais são os efeitos de SCFAs e outras moléculas produzidas pela microbiota na modulação da inflamação em indivíduos obesos?

A estrutura PICO foi delineada da seguinte forma:

- P (População): Indivíduos com obesidade ou linhagens com estímulos associados;
- I (Intervenção/Fator): Disbiose intestinal e aumento da permeabilidade intestinal;
- C (Comparação): Indivíduos eutróficos (quando disponível);
- O (Desfecho): Ativação do TLR4, inflamação sistêmica, produção de SCFAs e modulação imunológica.

As buscas foram realizadas em três bases de dados eletrônicas: PubMed/MEDLINE, Scopus e SciELO. Foram incluídos estudos publicados entre janeiro de 2015 e maio de 2025, com a possibilidade de incluir artigos clássicos anteriores que apresentassem relevância teórica ou elucidassem mecanismos fundamentais.

Os termos de busca combinaram descritores e palavras-chave relacionados aos seguintes conceitos: “microbiota intestinal”, “microbiota do intestino”, “disbiose”, “obesidade”, “permeabilidade intestinal”, “intestino permeável”, “TLR4”, “receptor toll-like 4”, “ácidos graxos de cadeia curta (AGCC)”, “butirato”, “acetato”, “imunidade”, “sistema imune inato”, “inflamação”. As combinações foram aplicadas usando operadores booleanos (“e” e “ou”) para ampliar a abrangência dos resultados.

Os critérios de inclusão abrangeram: (i) artigos originais; (ii) estudos realizados com humanos (incluindo ensaios clínicos e abordagens *ex vivo*); (iii) publicações nos idiomas inglês, espanhol ou português. Foram excluídos: (i) estudos *in vitro* sem extrapolação fisiológica clara; (ii) estudos exclusivamente em modelos animais; (iii) trabalhos sem foco na relação entre microbiota, obesidade e imunidade; (iv) duplicatas e (v) artigos com dados inconclusivos.

A triagem dos artigos foi realizada de forma cega por meio da plataforma Rayyan. A seleção foi realizada por etapas: leitura dos títulos, análise dos resumos e, posteriormente, leitura integral dos textos selecionados. Para cada estudo incluído, foi elaborada uma tabela de síntese com os seguintes elementos: autores, ano de publicação, tipo de estudo, população analisada, principais achados e relação com os eixos temáticos (TLR4, SCFAs, LPS e permeabilidade intestinal).

## RESULTADOS

Durante a busca inicial com os termos pré-selecionados, foram retornados 424 resultados nas bases de dados. Após a triagem na plataforma Rayyan, com remoção de duplicatas e aplicação dos filtros de exclusão, 7 trabalhos de caráter *in vitro/ex vivo* e 13 estudos clínicos foram utilizados como base para a presente revisão (Quadros 1 e 2).

### Estudos *ex vivo* e *in vitro*

**Quadro 1 - Estudos laboratoriais (*in vitro/ex vivo*).**

| Autor (ano)                                   | Modelo                                      | Tratamento                                                                                              | Achados principais                                                                                                                                                                            | Mecanismos propostos                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sardar Sindhu <i>et al.</i> (2016)            | THP-1 (linhagem de monócito humano) e PBMCs | Estímulo com palmitato ± TNF- $\alpha$                                                                  | Aumento da expressão e produção de MMP-9; efeito bloqueado na presença de anti-TLR4 e knockdown de TLR4/MyD88                                                                                 | Palmitato induz ativação de MMP-9 via TLR4 e ativação de NF- $\kappa$ B e AP-1, promovendo expressão de MMP-9 associada à inflamação |
| Elí Terán-Cabanillas e Jesús Hernández (2017) | U937 (linhagem de monócito humano) e PBMCs  | Silenciamento de SOCS3 por siRNA e estimulação com leptina em PBMCs e U937 tratada com ligantes de TLRs | Aumento da resposta via IFN-1 em PBMCs de pessoas com obesidade; aumento na expressão de SOCS3 e inibição de IFN-1 em PBMCs de indivíduos saudáveis e nos monócitos U937 tratados com leptina | Superexpressão de SOCS3 e tolerância induzida por leptina mediam redução da produção de IFN-1                                        |

| <b>Autor (ano)</b>                    | <b>Modelo</b>                                                 | <b>Tratamento</b>            | <b>Achados principais</b>                                                                                                                                                                                                             | <b>Mecanismos propostos</b>                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Shihab Ko-chumon <i>et al.</i> (2018) | THP-1 (monócitos humanos e macrófagos derivados) e PBMCs      | Estímulo com palmitato ± LPS | Aumento na expressão e produção de CCL4 em THP-1 e teve efeito suprimido por neutralização de anti-TLR4; silenciamento de TLR4 por siRNA e inibição de NF-κB/MAPK/PI3K também diminuiu up-regulation de CCL4 na presença de palmitato | Ativação de TLR4-MyD88 por palmitato leva à produção de CCL4 via NF-κB, MAPK e PI3K                                                                                            |
| Wei He <i>et al.</i> (2018)           | Ilhotas pancreáticas humanas isoladas                         | Estímulo com LPS             | Aumento na secreção de IL-1β, IL-6, IL-8 e TNF nas ilhotas e disfunção de células β e migração de monócitos                                                                                                                           | Ativação de TLR4 em células pancreáticas leva a inflamação multicelular, recrutamento de células do sistema imunológico e falência de células β, sendo intensificada em obesos |
| Shihab Ko-chumon <i>et al.</i> (2022) | THP-1 e monócito primário                                     | Estímulo com palmitato e LPS | Aumento na produção e secreção de il-6 na presença de palmitato                                                                                                                                                                       | Palmitato promove recrutamento de p300, RNA pol II e acetilação de histonas (H3K9/H3K18) no promotor de IL-6, facilitando inflamação                                           |
| Taesung Lee <i>et al.</i> (2019)      | MIN6 (linhagem celular murina) e ilhotas pancreáticas humanas | Estímulo com palmitato       | Aumento na expressão/secreção de asprosinina e disfunção nas células β; silenciamento de asprosinina reverteu os efeitos e a asprosinina recombinante agravou inflamação e apoptose de forma dose-dependente                          | Eixo TLR4–JNK ativado por asprosinina promove inflamação e disfunção em células β expostas a palmitato                                                                         |

**Fonte: autoria própria, 2025.**

## Estudos Observacionais ou Intervencionais

**Quadro 2 - Estudos com humanos.**

| Autor (ano)                                   | Tipo de estudo                                            | População                                                               | Intervenção                                                                    | Parâmetros avaliados                                                                                                                            | Achados principais                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laia Bertran <i>et al.</i> (2021)             | Estudo observacional                                      | Mulheres com obesidade mórbida (n = 69), com ou sem síndrome metabólica | --                                                                             | Avaliação da expressão de TAS1R2, TAS1R3, TAS2R14 e TAS2R38 por qPCR e correlação com parâmetros metabólicos e inflamatórios                    | Redução da expressão de TAS2R14 e TAS1R3 em pacientes com SM; TAS2R14 correlaciona positivamente com TLR4 e IL-10, e negativamente com MetS e grelina                                                                    |
| Rohm <i>et al.</i> (2021)                     | Estudo observacional clínico                              | Indivíduos obesos (n = 22) e não obesos (n = 25)                        | Gastroscoopia, colonoscopia e cirurgia bariátrica                              | Mudanças nas frequências de subpopulações de macrófagos intestinais (P1-P5) e monócitos circulantes (clássicos, intermediários e não-clássicos) | Indivíduos obesos apresentaram maior frequência de macrófagos intestinais pró-inflamatórios no estômago, duodeno e cólon, e aumento de monócitos intermediários no sangue, sugerindo recrutamento ativo para o intestino |
| Fernando Guerrero-Romero <i>et al.</i> (2023) | Estudo transversal                                        | Adultos com obesidade metabolicamente saudável (MHO) (n = 64)           | -                                                                              | TLR2 associado à inflamação de baixo grau em indivíduos com MHO                                                                                 | Superexpressão de TLR2 pode ser marcador de inflamação crônica mesmo em obesos metabolicamente saudáveis                                                                                                                 |
| Priscila Sala <i>et al.</i> (2020)            | Estudo longitudinal com intervenção (cirurgia bariátrica) | Mulheres com obesidade (n = 20)                                         | Cirurgia bariátrica RYGB; biópsias intestinais antes e 3 meses após a cirurgia | Mediadores inflamatórios plasmáticos (adiponectina, il-6 e 10, tnF-alfa e CRP)                                                                  | Redução significativa da expressão jejunal de TLR4 e TLR7 em pacientes com remissão do diabetes tipo 2, sendo que a diminuição de TLR7 se associou a pior perfil lipídico, independentemente da perda de peso            |

| Autor (ano)                              | Tipo de estudo                                  | População                                                            | Intervenção                                                                                                     | Parâmetros avaliados                                                                                                                          | Achados principais                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| William Quarles <i>et al.</i> (2020)     | Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, cruzado | Indivíduos com síndrome metabólica (MetS) (n = 24)                   | Dieta eucalórica controlada por 2 semanas com bebida láctea enriquecida com MFGM vs bebida comparadora sem MFGM | Endotoxemia (endotoxina circulante), glicemia, permeabilidade intestinal, inflamação, microbiota, incretina                                   | Reduziu LPS circulante, melhorou integridade intestinal (zonulina), modulou a microbiota e diminuiu citocinas pró-inflamatórias (IL-6, TNF- $\alpha$ )                                                           |
| Antje Damms-Machado <i>et al.</i> (2017) | Estudo clínico de intervenção longitudinal      | Indivíduos adultos obesos, não diabéticos (n = 27)                   | Programa de redução de peso durante 12 meses                                                                    | Permeabilidade intestinal (Lac:Man), IL-6, resistência à insulina (HOMA), esteatose hepática (FLI)                                            | Redução significativa da permeabilidade intestinal e IL-6 após perda de peso; pacientes com esteatose apresentaram maior permeabilidade no início; permeabilidade associada à esteatose e resistência à insulina |
| Sisi Cao <i>et al.</i> (2022)            | Ensaio clínico randomizado cruzado              | Indivíduos com síndrome metabólica (n = 27)                          | Dieta baseada nas diretrizes alimentares dos EUA (DGA) por 2 semanas                                            | Permeabilidade intestinal (Lac:Man, sucralose/eritritol), endotoxemia pós-prandial, glicemia, resistência à insulina, microbiota fecal        | Menor endotoxemia e menor permeabilidade intestinal do intestino delgado (Lac:Man), além de maior proporção de acetato fecal                                                                                     |
| Nobuo Fuke <i>et al.</i> (2023)          | Estudo transversal observacional                | Indivíduos da população geral (n = 896) IMC ob > 2 kg/m <sup>2</sup> | -                                                                                                               | Concentração plasmática de proteína ligadora de LPS (LBP); composição da microbiota intestinal; ingestão alimentar; parâmetros de saúde geral | LBP plasmática associada negativamente à ingestão de vegetais e seus nutrientes; positivamente correlacionada com bactérias como Prevotella, Megamonas e Streptococcus; negativamente com Roseburia              |

| Autor (ano)                           | Tipo de estudo                                                 | População                                             | Intervenção                                                     | Parâmetros avaliados                                                                                                                                                                                                       | Achados principais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Neda Dola-tkhah <i>et al.</i> (2024)  | Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por placebo | Indivíduos com osteoartrite de joelho (KOA) (n = 70)  | Suplementação com <i>Saccharomyces boulardii</i> por 12 semanas | Dor (WOMAC e VAS), consumo de acetaminofeno, níveis séricos de hs-CRP e MDA, qualidade de vida (QoL)                                                                                                                       | Probiótico reduziu significativamente a dor (WOMAC e VAS), o consumo de acetaminofeno e os marcadores hs-CRP e MDA                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Mohamed Gaber <i>et al.</i> (2024)    |                                                                | Mulheres pós-menopáusicas idosas (n = 50)             | -                                                               | Área de VAT por DXA; ingestão alimentar (Healthy Eating Index); composição da microbiota intestinal (metagenômica); LPS plasmático; proteína ligadora de LPS (LBP); anticorpos anti-LPS, anti-flagelina e anti-LTA (ELISA) | Alta VAT associada a maior abundância de Proteobacteria e menor razão Firmicutes/Bacteroidetes; LBP plasmático correlacionado positivamente com VAT; anticorpos IgA anti-LPS, anti-LTA e anti-flagelina correlacionaram-se com medidas de adiposidade; maior presença de bactérias expressando LPS; HEI correlacionou-se negativamente com % de gordura corporal e anticorpos IgA anti-LPS |
| Madalena Ribeiro <i>et al.</i> (2025) | Estudo observacional transversal                               | Adultos brasileiros com sobrepeso/obesidade (n = 123) | -                                                               | Zonulina plasmática (permeabilidade intestinal), adiposidade, inflamação (CRP, IL-1, IL-6, IL-8, IL-10, IL-12p70), risco cardiometabólico, função hepática, ácidos graxos de cadeia curta (SCFA), pH fecal                 | Maiores níveis de zonulina associados a maior gordura corporal (%) e níveis elevados de CRP, IL-1, IL-6, IL-8 e IL-12p70; níveis reduzidos de IL-10; também se associou a menores níveis de HDL                                                                                                                                                                                            |

| Autor (ano)                          | Tipo de estudo                                                         | População                                                                                        | Intervenção                                                                                                                                       | Parâmetros avaliados                                                                                                                                           | Achados principais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| William Guesdon <i>et al.</i> (2018) | Estudo clínico piloto randomizado, paralelo, com intervenção dietética | Adultos com obesidade (n=34)                                                                     | Suplementação com 4 cápsulas/dia (1 g cada) de: óleo de oliva (OO), óleo de peixe (FO), ou óleo de peixe rico em DHA (high-DHA FO) por 12 semanas | Frequência de subtipos de linfócitos B circulantes, secreção de citocinas e anticorpos por células B após estímulo ex vivo (TLR e/ou BCR), lipidoma plasmático | FO reduziu a frequência de células B de memória e plasmáticas e secreção de IgM, mas não de IgG; high-DHA FO aumentou a secreção de IL-10 e TNF $\alpha$ por B após estímulo com TLR9 e TLR9+BCR; OO não alterou citocinas ou anticorpos; os efeitos foram específicos da via de estímulo; o lipidoma plasmático foi modificado seletivamente após FO. |
| Ru-Xing Zhao <i>et al.</i> (2020)    | Estudo clínico observacional                                           | Pacientes com obesidade metabolicamente saudável (MHO) (n = 30) e diabetes tipo 2 (T2D) (n = 30) | -                                                                                                                                                 | Coleta de sangue periférico para análise de expressão gênica (AHR), quantificação de subpopulações de células T (Th17, Th22, Th1) e citocinas (IL-17, IL-22)   | Aumento de AHR em PBMCs de indivíduos MHO e T2D e se correlaciona com maior frequência de células Th17, Th22 e Th1; IL-17 e IL-22 também estão aumentadas e correlacionadas com AHR                                                                                                                                                                    |

Fonte: autoria própria, 2025.

DISCUSSÃO

A literatura demonstra de forma consistente que os receptores do tipo Toll (TLRs), em especial o TLR4, desempenham papel central na ligação entre dieta, microbiota intestinal e inflamação de baixo grau na obesidade (Nigam *et al.*, 2024; Rosendo-Silva *et al.*, 2023). Em nível molecular, o reconhecimento do LPS bacteriano ocorre pelo complexo LBP/CD14/MD-2, que ativa TLR4 e desencadeia cascatas de sinalização dependentes e independentes de MyD88. Essas vias culminam na ativação de NF- $\kappa$ B e AP-1, promovendo a produção de citocinas pró-inflamatórias como TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$  e IL-6 (Nigam *et al.*, 2024; Potrykus *et al.*, 2022).

Evidências ex vivo mostram que o palmitato, principal ácido graxo saturado da dieta ocidental, induz a ativação de TLR4 em linhagens de monócitos humanos



e PBMCs, resultando em maior expressão de MMP-9, CCL4 e IL-6. Esses efeitos são dependentes da sinalização TLR4–MyD88 e da ativação subsequente de NF- $\kappa$ B, AP-1 e MAPKs, podendo ser suprimidos por neutralização ou silenciamento do receptor (Sindhu *et al.*, 2016; Kochumon *et al.*, 2018; 2022).

De forma consistente, Rohm *et al.* (2021) mostraram que indivíduos obesos apresentam maior frequência de macrófagos intestinais pró-inflamatórios no estômago, duodeno e cólon, bem como aumento de monócitos intermediários circulantes, sugerindo recrutamento contínuo para o intestino. Esses achados sustentam o papel da ativação de TLRs na perpetuação do ciclo inflamatório iniciado na mucosa intestinal. Resultados semelhantes foram obtidos por Terán-Cabanillas e Hernández (2017), que demonstraram que a superexpressão de SOCS3 e a tolerância induzida por leptina reduzem a produção de IFN-1 em monócitos humanos, destacando como a obesidade compromete as respostas imunes antivirais por meio da modulação dos TLRs.

Em paralelo, modelos de ilhotas pancreáticas humanas mostraram que tanto o palmitato quanto o LPS promovem secreção de IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-8 e TNF- $\alpha$ , acompanhada de disfunção e apoptose de células  $\beta$ , processo exacerbado em condições de obesidade (He *et al.*, 2018; Lee *et al.*, 2019). Além disso, em células L enteroendócrinas humanas, Larraufie *et al.* (2016) mostraram que agonistas específicos de TLRs aumentaram a expressão de Pyy, hormônio central envolvido na regulação da ingestão de alimentos e da motilidade intestinal, por meio de ativação de NF- $\kappa$ B. Esse efeito foi potencializado pelo butirato, metabólito derivado da fermentação bacteriana, que aumentou a expressão de TLRs e intensificou a resposta inflamatória mediada por NF- $\kappa$ B.

Em um ambiente de disbiose induzida por dieta rica em gordura, caracterizado pelo aumento de bactérias gram-negativas produtoras de LPS, a ativação contínua de TLR4 leva à inflamação sustentada e à quebra da barreira intestinal, com redução de proteínas de junção como ocludina, claudina e zonulina. Esse processo retroalimenta a endotoxemia metabólica, perpetuando a inflamação sistêmica (Rosendo-Silva *et al.*, 2023).

Ainda assim, permanece uma questão central: a ativação de TLR4 é causa primária ou consequência da obesidade? Por um lado, a evidência de superexpressão de TLRs, mesmo em indivíduos metabolicamente saudáveis, sugere que sua ativação pode preceder as complicações metabólicas, atuando como um gatilho precoce da inflamação (Guerrero-Romero *et al.*, 2023). Por outro, a obesidade promove mudanças ambientais – disbiose, aumento de LPS circulante e lipotoxicidade – que criam condições favoráveis à ativação persistente do TLR4. Dessa forma, parece mais adequado interpretar a ativação de TLRs como parte de um ciclo vicioso, no qual dieta, microbiota e inflamação se retroalimentam.

Além disso, a microbiota intestinal desempenha um papel central na homeostase metabólica e imunológica, e sua disbiose é um dos mecanismos mais consistentes associados à obesidade. Em condições fisiológicas, a fermentação de fibras dietéticas gera AGCCs, como butirato, propionato e acetato, que reforçam a integridade da barreira intestinal, reduzem a lipólise no tecido adiposo e favorecem

a secreção de insulina no pâncreas (Rosendo-Silva *et al.*, 2023). No entanto, dietas ocidentalizadas ricas em gordura (HFD) promovem desequilíbrio entre filos bacterianos — com aumento de Proteobacteria e redução de Firmicutes benéficos como *Faecalibacterium prausnitzii* favorecendo um ambiente pró-inflamatório (Nigam *et al.*, 2024).

Com isso, a alteração da microbiota está diretamente associada ao aumento da permeabilidade intestinal. Ensaios clínicos demonstram que indivíduos obesos apresentam maiores níveis circulantes de zonulina e endotoxinas, correlacionados a inflamação sistêmica e risco cardiometabólico (Ribeiro *et al.*, 2025). O comprometimento da barreira permite o trânsito de LPS para a circulação portal, onde interage com CD14/TLR4 em hepatócitos e células de Kupffer, promovendo inflamação hepática e resistência insulínica (Potrykus *et al.*, 2022).

Damms-Machado *et al.* (2017) observaram que a redução de peso em indivíduos obesos diminuiu significativamente a permeabilidade intestinal e o IL-6, enquanto Cao *et al.* (2022) demonstraram que uma dieta baseada nas diretrizes alimentares dos EUA reduziu a endotoxemia pós-prandial e a permeabilidade intestinal, associadas ao aumento da proporção de acetato fecal. Mais recentemente, Fuke *et al.* (2023) destacaram que níveis plasmáticos de proteína ligadora de LPS (LBP) correlacionam-se negativamente com o consumo de vegetais e positivamente com bactérias como *Prevotella* e *Megamonas*, reforçando o elo dieta–microbiota–endotoxemia.

Esse mecanismo é evidenciado por estudos de intervenção: a suplementação com probióticos, como *Saccharomyces boulardii*, reduziu endotoxemia, inflamação e marcadores de estresse oxidativo em pacientes com síndrome metabólica e osteoartrite (Neda Dolatkshah *et al.*, 2024). Além do fígado, o LPS afeta diretamente células do epitélio intestinal e adipócitos. Em humanos, a cirurgia bariátrica reduziu a expressão de TLR4 no jejuno, acompanhada da melhora da permeabilidade intestinal e diminuição de mediadores inflamatórios, independentemente da perda de peso (Sala *et al.*, 2020). De forma semelhante, dietas enriquecidas com membrana do glóbulo de gordura do leite (MFGM) ou ácidos graxos poli-insaturados (DHA) reduziram endotoxemia e inflamação, reforçando a ideia de que intervenções dietéticas modulam a microbiota e restauram a barreira intestinal (Quarles *et al.*, 2020; Guesdon *et al.*, 2018).

Esses achados destacam a endotoxemia metabólica como o elo entre disbiose e inflamação sistêmica na obesidade. Mais do que uma consequência do ganho de peso, alterações na microbiota e na permeabilidade intestinal parecem atuar como gatilhos causais que perpetuam a inflamação, justificando o interesse em intervenções baseadas em dieta e probióticos. Suplementação com microrganismos como *Akkermansia muciniphila* e *Saccharomyces boulardii* mostrou melhora da função de barreira, redução de inflamação e maior tolerância imunológica (Dolatkshah *et al.*, 2024; Gopal *et al.*, 2024).

No entanto, a resposta inflamatória não é uniforme entre indivíduos obesos, com mulheres apresentando maior prevalência de obesidade mórbida e, após a menopausa, a redistribuição da gordura para o compartimento visceral favorece um

perfil pró-inflamatório, aumentando o risco de T2D e demência (Cruz-Calvo *et al.*, 2022). Em mulheres pós-menopáusicas, Mohamed Gaber *et al.* (2024) demonstraram que maior acúmulo de VAT se associa à abundância de Proteobacteria e maior LPS plasmático, além de anticorpos IgA contra LPS e flagelina, evidenciando a ligação entre disbiose, endotoxemia e adiposidade neste grupo.

Há ainda, a avaliação de indivíduos com obesidade metabolicamente saudável (MHO) que mantêm melhor perfil de adipocinas e sensibilidade à insulina, mas esse estado pode ser transitório, evoluindo para o padrão inflamatório clássico. Zhao *et al.* (2020) observaram um aumento de AHR em PBMCs, correlacionado com uma maior frequência de células Th17, Th22 e Th1, indicando que, mesmo na ausência de complicações metabólicas clássicas, há ativação imune pró-inflamatória.

Esses achados reforçam que a inflamação metabólica não depende exclusivamente da obesidade clássica, mas também de condições hormonais, idade e fenótipos imunológicos distintos. Portanto, o intestino emerge como eixo crítico na interface entre dieta, microbiota e imunidade. Alterações em TLR4, LPS, SCFAs e na permeabilidade intestinal explicam como a disbiose contribui não apenas para a inflamação de baixo grau, mas também para a heterogeneidade clínica da obesidade e de suas comorbidades.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os aspectos observados nesta revisão corroboram a hipótese de que o intestino atua como um gatilho imunológico central na obesidade, mediando a transição de um estado metabólico saudável para uma disfunção inflamatória crônica. A disbiose intestinal que é caracterizada pela alteração da microbiota e assim redução na produção de AGCCs, permitem a endotoxemia metabólica, e essa migração de LPS e a lipotoxicidade induzida pelo palmitato resultam na ativação persistente do TLR4, que deflagra a inflamação sistêmica de baixo grau e contribui diretamente para a resistência à insulina e a disfunção das células  $\beta$  pancreáticas.

Apesar de haver controvérsias sobre essa ativação ser constituída por um evento casual ou consequência da obesidade, há evidências de que a disbiose intestinal e o estado inflamatório mantêm uma relação de retroalimentação em um ciclo vicioso, justificada pelo aumento de macrófagos pró-inflamatórios na mucosa intestinal de indivíduos com obesidade, esses aspectos têm direcionado novas perspectivas na investigação científica posicionando o intestino como um alvo terapêutico fundamental para o manejo da obesidade e suas comorbidades.

## REFERÊNCIAS

AMABEBE, E. *et al.* **Microbial dysbiosis-induced obesity: role of gut microbiota in homeostasis of energy metabolism.** British Journal Of Nutrition, Cambridge, v. 123, n. 10, p. 1127-1137, 3 fev. 2020.

ANDRADE, V. L. A. *et al.* **Obesity and intestinal microbiota.** Revista Médica de Minas Gerais, Belo Horizonte, v. 25, n. 4, p. 583-589, 2015.

BANDER, Z. A. *et al.* **The Gut Microbiota and Inflammation: an overview.** International Journal Of Environmental Research And Public Health, Basel, v. 17, n. 20, p. 7618, 19 out. 2020.

BEAM, A. *et al.* **Effect of Diet and Dietary Components on the Composition of the Gut Microbiota.** Nutrients, Basel, v. 13, n. 8, p. 2795, 15 ago. 2021.

BERTRAN, L. *et al.* **Expression of jejunal taste receptors in women with morbid obesity.** Nutrients, Basel, v. 13, n. 7, p. 2437, 2021.

CANI, P. D. *et al.* **Gut microflora as a target for energy and metabolic homeostasis.** Current Opinion In Clinical Nutrition And Metabolic Care, Philadelphia, v. 10, n. 6, p. 729-734, nov. 2007.

CAO, S. *et al.* **Daily inclusion of resistant starch-containing potatoes in a dietary guidelines for Americans dietary pattern does not adversely affect cardiometabolic risk or intestinal permeability in adults with metabolic syndrome: a randomized controlled trial.** Nutrients, Basel, v. 14, n. 8, p. 1545, 2022.

CHENG, Z. *et al.* **The critical role of gut microbiota in obesity.** Frontiers In Endocrinology, Lausanne, v. 13, p. 1-14, 20 out. 2022.

DAMMS-MACHADO, A. *et al.* **Gut permeability is related to body weight, fatty liver disease, and insulin resistance in obese individuals undergoing weight reduction.** The American Journal of Clinical Nutrition, Bethesda, v. 105, n. 1, p. 127-135, 2017.

DOLATKHAH, N. *et al.* **Saccharomyces boulardii improves clinical and paraclinical indices in overweight/obese knee osteoarthritis patients: a randomized triple-blind placebo-controlled trial.** European Journal of Nutrition, Frankfurt, v. 63, n. 6, p. 2291-2305, 2024.

DU, L. *et al.* **Lipopolysaccharides derived from gram-negative bacterial pool of human gut microbiota promote inflammation and obesity development.** International Reviews Of Immunology, Abingdon, v. 41, n. 1, p. 45-56, 2 nov. 2021.

FUKE, N. *et al.* **Association of plasma lipopolysaccharide-binding protein concentration with dietary factors, gut microbiota, and health status in the Japanese general adult population: a cross-sectional study.** Metabolites, Basel, v. 13, n. 2, p. 250, 2023.

GABER, M. *et al.* **Visceral adiposity in postmenopausal women is associated with a pro-inflammatory gut microbiome and immunogenic metabolic endotoxemia.** Microbiome, London, v. 12, n. 1, p. 192, 2024.

GOPAL, R. K.; GANESH, P. S.; PATHOOR, N. N. **Synergistic interplay of diet, gut microbiota, and insulin resistance: unraveling the molecular nexus.** Molecular Nutrition & Food Research, Weinheim, v. 68, n. 23, p. 2400677, 2024.

- GUERRERO-ROMERO, F. *et al.* **Association between the expression of TLR4, TLR2, and MyD88 with low-grade chronic inflammation in individuals with metabolically healthy obesity.** *Molecular Biology Reports*, Berlin, v. 50, n. 5, p. 4723-4728, 2023.
- GUESDON, W. *et al.* **Effects of fish oils on ex vivo B-cell responses of obese subjects upon BCR/TLR stimulation: a pilot study.** *The Journal of Nutritional Biochemistry*, New York, v. 53, p. 72-80, 2018.
- HE, W. *et al.* **TLR4 triggered complex inflammation in human pancreatic islets.** *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Basis of Disease*, Amsterdam, v. 1865, n. 1, p. 86-97, 2019.
- HERSOUG, L. *et al.* **Role of microbiota-derived lipopolysaccharide in adipose tissue inflammation, adipocyte size and pyroptosis during obesity.** *Nutrition Research Reviews*, Cambridge, v. 31, n. 2, p. 153-163, 24 jan. 2018.
- HRUBY, A. *et al.* **The Epidemiology of Obesity: a big picture.** *Pharmacoeconomics*, Berlin, v. 33, n. 7, p. 673-689, 4 dez. 2014.
- KANG, C. *et al.* **Gut Microbiota Mediates the Protective Effects of Dietary Capsaicin against Chronic Low-Grade Inflammation and Associated Obesity Induced by High-Fat Diet.** *Mbio*, Washington, v. 8, n. 3, p. 1-14, 5 jul. 2017.
- KOCHUMON, S. *et al.* **Palmitate activates CCL4 expression in human monocytic cells via TLR4/MyD88 dependent activation of NF- $\kappa$ B/MAPK/PI3K signaling systems.** *Cellular Physiology and Biochemistry*, Basel, v. 46, n. 3, p. 953-964, 2018.
- KOCHUMON, S. *et al.* **Palmitate potentiates lipopolysaccharide-induced IL-6 production via coordinated acetylation of H3K9/H3K18, p300, and RNA polymerase II.** *The Journal of Immunology*, Baltimore, v. 209, n. 4, p. 731-741, 2022.
- LARRAUFIE, P. *et al.* **TLR ligands and butyrate increase Pyy expression through two distinct but inter-regulated pathways.** *Cellular Microbiology*, Hoboken, v. 19, n. 2, p. e12648, 2017.
- LEE, T. *et al.* **Asprosin impairs insulin secretion in response to glucose and viability through TLR4/JNK-mediated inflammation.** *Molecular and Cellular Endocrinology*, Amsterdam, v. 486, p. 96-104, 2019.
- LIÉBANA-GARCÍA, R. *et al.* **The gut microbiota as a versatile immunomodulator in obesity and associated metabolic disorders.** *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, London, v. 35, n. 3, p. 101542, maio 2021.
- LOZUPONE, C. A. *et al.* **Diversity, stability and resilience of the human gut microbiota.** *Nature*, London, v. 489, n. 7415, p. 220-230, set. 2012.
- MANCINI, M. C. *et al.* **Obstáculos diagnósticos e desafios terapêuticos no paciente obeso.** *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, São Paulo, v. 45, n. 6, p. 584-608, dez. 2001.

MOHR, A. E. *et al.* **Lipopolysaccharide and the gut microbiota: considering structural variation.** Febs Letters, Hoboken, v. 596, n. 7, p. 849-875, 15 mar. 2022.

NIGAM, M. *et al.* **Exploration of gut microbiome and inflammation: a review on key signalling pathways.** Cellular Signalling, New York, v. 118, p. 111140, 2024.

OLIVEIRA, Alynne Moniellen *et al.* **Microbiota e barreira intestinal: implicações para obesidade.** Clinical & Biomedical Research, Porto Alegre, v. 36, n. 4, p. 222-229, 2016.

POTRYKUS, M. *et al.* **Intestinal barrier disorders and metabolic endotoxemia in obesity: current knowledge.** Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej, Warszawa, v. 76, n. 1, p. 71-80, 2022.

QUARLES, W. R. *et al.* **Alleviation of metabolic endotoxemia by milk fat globule membrane: rationale, design, and methods of a double-blind, randomized, controlled, crossover dietary intervention in adults with metabolic syndrome.** Current Developments in Nutrition, Cary, v. 4, n. 9, p. nzaa130, 2020.

RIBEIRO, M. G. C. *et al.* **Adiposity and inflammation markers explain mostly part of the plasma zonulin variation in Brazilian adults with overweight/obesity: a cross-sectional analysis from Brazilian nuts study.** Clinical Nutrition, Edinburgh, v. 45, p. 22-30, 2025.

ROHM, T. V. *et al.* **Obesity in humans is characterized by gut inflammation as shown by pro-inflammatory intestinal macrophage accumulation.** Frontiers in Immunology, Lausanne, v. 12, p. 668654, 2021.

ROSENDO-SILVA, D. *et al.* **Are gut dysbiosis, barrier disruption, and endotoxemia related to adipose tissue dysfunction in metabolic disorders? Overview of the mechanisms involved.** Internal and Emergency Medicine, Cham, v. 18, n. 5, p. 1287-1302, 2023.

SALA, P. *et al.* **Intestinal expression of toll-like receptor gene changes early after gastric bypass surgery and association with type 2 diabetes remission.** Nutrition, New York, v. 79, p. 110885, 2020.

SANTACRUZ-CALVO, S. *et al.* **Adaptive immune cells shape obesity-associated type 2 diabetes mellitus and less prominent comorbidities.** Nature Reviews Endocrinology, London, v. 18, n. 1, p. 23-42, 2022.

SINDHU, S. *et al.* **Palmitate-induced MMP-9 expression in the human monocytic cells is mediated through the TLR4-MyD88 dependent mechanism.** Cellular Physiology and Biochemistry, Basel, v. 39, n. 3, p. 889-900, 2016.

SOUZA, Gabriela Leite de *et al.* **Diagnóstico e análise da Síndrome Metabólica em Pacientes com Obesidade Mórbida.** Brazilian Journal Of Implantology And Health Sciences, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 2908-2928, 28 jul. 2024.

TEIXEIRA, Tatiana F.s. *et al.* Potential mechanisms for the emerging link between obesity and increased intestinal permeability. *Nutrition Research*, New York, v. 32, n. 9, p. 637-647, set. 2012.

TERÁN-CABANILLAS, E.; HERNÁNDEZ, J. **Role of leptin and SOCS3 in inhibiting the type I interferon response during obesity.** *Inflammation*, New York, v. 40, n. 1, p. 58-67, 2017.

WHO. **Obesity and overweight.** Genebra, 9 jun. 2021.

YU, Linda Chia-Hui *et al.* **Host-microbial interactions and regulation of intestinal epithelial barrier function: from physiology to pathology.** *World Journal Of Gastrointestinal Pathophysiology*, San Francisco, v. 3, n. 1, p. 27, 2012.

ZHAO, R. X. *et al.* **Increased AHR transcripts correlate with pro-inflammatory T-helper lymphocytes polarization in both metabolically healthy obesity and type 2 diabetic patients.** *Frontiers in Immunology*, Lausanne, v. 11, p. 1644, 2020.



## Importância da Rotulagem na Segurança do Alimento e na Escolha do Consumidor

### *The Importance of Labeling in Food Safety and Consumer Choice*

Vitória Bastos de Oliveira

Fernanda Borges Barbosa

**Resumo:** A rotulagem de alimentos desempenha papel essencial na promoção da segurança alimentar e na proteção da saúde pública, ao garantir que o consumidor tenha acesso a informações claras, verídicas e compreensíveis sobre os produtos que adquire. Este estudo analisou a importância da rotulagem alimentar e como ela influencia as escolhas dos consumidores, destacando também a legislação e o papel do Médico-Veterinário na fiscalização e garantia dos alimentos de origem animal. A pesquisa, de caráter quantitativo, foi feita com 103 pessoas residentes em São Paulo por meio de um questionário. Os resultados mostraram que muitos participantes ainda apresentam dificuldade para compreender a linguagem técnica dos rótulos e que o preço e marca acabam influenciando mais no momento da compra. Também foi observado que a maioria dos consumidores possui pouco conhecimento sobre a função do Médico-Veterinário na fiscalização e garantia da qualidade dos produtos de origem animal. Apesar de a rotulagem cumprir seu papel informativo, ainda precisa ser mais clara e acessível, além de haver maior divulgação sobre o trabalho desses profissionais, para que os consumidores possam fazer escolhas mais conscientes e seguras, contribuindo para a saúde pública.

**Palavras-chave:** saúde pública; fiscalização veterinária; legislação alimentar; comportamento do consumidor.

**Abstract:** Food labeling plays an essential role in promoting food safety and protecting public health by ensuring that consumers have access to clear, truthful, and understandable information about the products they purchase. This study analyzed the importance of food labeling and its influence on consumer choices, highlighting legislation and the role of veterinarians in the inspection and assurance of animal-origin foods. The quantitative research was conducted with 103 residents of São Paulo using a questionnaire. The results showed that many participants still have difficulty understanding the technical language of labels, and that price and brand have a greater influence at the moment of purchase. It was also observed that most consumers have limited knowledge about the veterinarian's role in inspecting and ensuring the quality of animal-origin products. Although labeling fulfills its informative purpose, it still needs to be clearer and more accessible, along with greater dissemination of the work carried out by these professionals, so that consumers can make more conscious and safer choices, contributing to public health.

**Keywords:** public health; veterinary inspection; food legislation; consumer behavior.

## INTRODUÇÃO

A rotulagem de alimentos é um mecanismo importante para assegurar que o consumidor consiga acesso a informações compreensíveis e verídicas sobre os



itens que compra, colaborando para preferências alimentares mais responsáveis e seguras. No Brasil, as leis da rotulagem alimentar possibilitam reconhecer dados fundamentais, como por exemplo a data de validade, composição nutricional, presença de alérgenos e condições de armazenamento (ANVISA, 2003; ANVISA, 2015).

Nesse contexto, a rotulagem alimentar assume papel central. As embalagens devem disponibilizar informações claras e acessíveis, permitindo que o consumidor compreenda o que está adquirindo e realize escolhas mais conscientes. Além de informar, a rotulagem cumpre função educativa e protetiva, oferecendo elementos que favoreçam alternativas alimentares saudáveis e equilibradas. Dessa forma, exerce papel essencial na promoção da saúde pública, considerando que alimentos com composição inadequada podem representar riscos aos consumidores. A correta interpretação das informações presentes nos rótulos, portanto, configura-se como instrumento indispensável para a proteção da saúde (Bandeira *et al.*, 2021; Brasil, 2018; Liberti *et al.*, 2018).

Os rótulos dos alimentos no Brasil são regulamentados por diversos decretos, leis e resoluções, com o objetivo de assegurar informações mínimas acessíveis ao consumidor e preservar seus direitos, promovendo a segurança alimentar e a saúde pública. Em 1969, foi criado o Decreto-Lei nº 986, que estabeleceu as primeiras obrigações de rotulagem, garantindo uma comunicação clara entre indústria e consumidor (Brasil, 1969). O Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078/1990) reforça que o comprador possui o direito a informações compreensíveis e confiáveis sobre os produtos que adquire (Brasil, 1990).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é responsável pela regulamentação e fiscalização do setor, destacando algumas resoluções importantes:

- RDC nº 259/2002: determina a identificação do produto e os dados obrigatórios (Brasil, 2002);
- RDC nº 360/2003: exige a inclusão de tabela nutricional com unidades de medida e nutrientes presentes no alimento (Brasil, 2003);
- RDC nº 26/2015: voltada à rotulagem de alergênicos, tornando obrigatória a identificação de ingredientes que possam causar reações alérgicas, como leite, ovo, castanhas e derivados (Brasil, 2015).

No caso de produtos de origem animal, o Decreto nº 9.013/2017, que normatiza o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), estabelece normas específicas de inspeção e rotulagem, enfatizando a segurança e a confiabilidade desses alimentos (Brasil, 2017). Essas normas estão alinhadas às diretrizes internacionais do *Codex Alimentarius*, desenvolvido pela FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que orienta a padronização global dos rótulos, garantindo dados baseados em evidências científicas, preservando o direito do consumidor e possibilitando o comércio internacional (FAO, 2018). Assim, os regulamentos brasileiros integram ferramentas que asseguram a defesa do consumidor, promovem a saúde pública e garantem a clareza das informações fornecidas sobre os alimentos.

O impacto da rotulagem na escolha do consumidor é evidente, uma vez que as informações fornecidas podem facilitar ou dificultar o entendimento das vantagens e desvantagens associadas aos alimentos. No entanto, estudos indicam divergências entre a leitura da embalagem e a interpretação correta do seu conteúdo. Gonçalves (2022) constatou que, embora 52,9% dos consumidores reconheçam que os rótulos influenciam suas escolhas, 84,3% não compreendem o significado do percentual do Valor Diário (%VD) e, em sua maioria (51,4%), apresentam desconfiança em relação aos indicadores presentes nas embalagens (Gonçalves, 2022).

Além disso, a clareza visual do rótulo é determinante para que o consumidor utilize corretamente as informações. Pesquisas recentes demonstram que a implementação de elementos visuais, como cores, símbolos e selos de advertência, aumenta a atenção e promove uma melhor compreensão dos dados, contribuindo para decisões alimentares mais conscientes (ANVISA, 2025).

Com base na contextualização apresentada, a principal problemática deste estudo consiste em compreender de que forma a rotulagem de alimentos pode influenciar a decisão de compra do consumidor, contribuindo para a promoção da saúde pública.

O presente trabalho tem como objetivo analisar a eficácia da rotulagem de alimentos na garantia da segurança do alimento e na orientação das escolhas do consumidor, evidenciando, ainda, a responsabilidade do Médico-Veterinário na inspeção e na qualidade dos produtos.

## OBJETIVOS

Este estudo tem como finalidade analisar a eficácia da rotulagem de alimentos na orientação das escolhas do consumidor e na promoção da segurança alimentar, contribuindo para a saúde pública.

### Objetivos Específicos

- a) Avaliar como os rótulos influenciam as decisões de compra e a compreensão das informações;
- b) Identificar dificuldades na interpretação das embalagens;
- c) Verificar as normas e leis brasileiras sobre rotulagem de alimentos e suas exigências;
- d) Especificar a contribuição do Médico-Veterinário na fiscalização e na garantia da qualidade dos alimentos embalados.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada pesquisa a campo, com abordagem quantitativa, por meio da implementação de um questionário estruturado, para analisar o entendimento, a

interpretação e reflexo das informações dos rótulos alimentares nas escolhas de compra dos consumidores. Ainda, teve-se como objetivo analisar o nível de entendimento dos consumidores quanto a função do Médico-Veterinário na fiscalização e garantia da qualidade dos alimentos de origem animal embalados.

O público-alvo compreendeu em indivíduos adultos moradores da região de São Paulo. O questionário foi criado com base em revisão bibliográfica e legislações vigentes, incluindo questões sobre dados sociodemográficos, incluindo faixa etária, gênero, escolaridade e renda familiar mensal.

Também foram investigados os hábitos de leitura dos rótulos das embalagens antes da compra, bem como os tipos de informações mais procuradas, como valor energético, quantidade de açúcar, sódio, gorduras, ingredientes, alérgenos, data de validade, informações de conservação e selos indicativos (“sem glúten”, “light” e “zero açúcar”), além das opções “não leio rótulo” e “outro”.

Avaliou-se também a verificação da data de validade e a compreensão sobre o percentual do valor diário informado na tabela nutricional, além das dificuldades encontradas na interpretação das informações, como linguagem técnica, tamanho da fonte, excesso ou posição de informações e termos desconhecidos, com possibilidade de resposta “não sei” e “outro”.

O questionário abordou o nível de confiança nas informações dos rótulos, a influência dessas informações na decisão de compra (preço, marca, recomendações, embalagem, promoções e “outro”) e as motivações para deixar de consumir determinados alimentos com base nas informações presentes, como alto teor de açúcar ou sódio, presença de alérgenos, ingredientes artificiais, validade próxima ou “outro”.

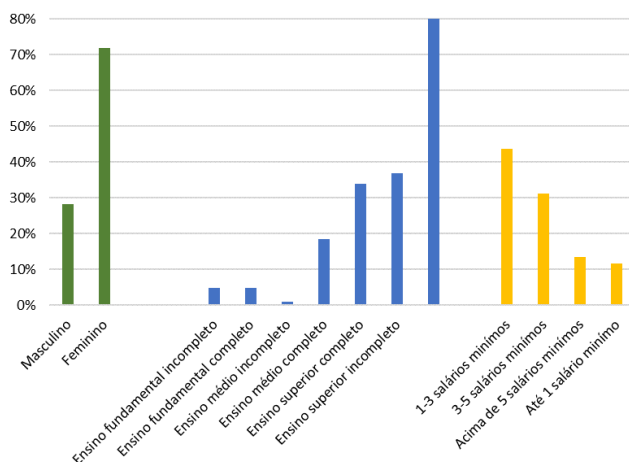
Por fim, investigou-se o entendimento do termo “segurança dos alimentos”, a importância e o papel do Médico-Veterinário na fiscalização de produtos de origem animal embalados, a percepção sobre atuação no controle sanitário (inspeção, controle de qualidade industrial, fiscalização em supermercados, acompanhamento da saúde do animal antes do abate, “não sei” e “outro”) e o conhecimento dos selos de inspeção, como do Serviço de Inspeção Federal (SIF), Serviço de Inspeção Municipal (SIM), Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal do Estado de São Paulo (SISP) e Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI).

O registro dos dados coletados foi realizado por meio de formulário eletrônico (Google Forms), durante o mês de outubro de 2025. A adesão foi voluntária após o aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Antes de responderem, os participantes tiveram informações sobre o propósito da pesquisa. Os resultados coletados foram sistematizados e analisados utilizando o software Google Sheets.

## RESULTADOS

A pesquisa contou com a participação de 103 indivíduos, das quais as características sociodemográficas estão apresentadas na Figura 1, compreendendo faixa etária, gênero, escolaridade e renda familiar mensal.

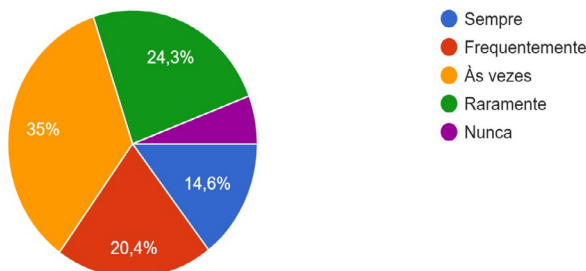
**Figura 1 - Características sociodemográficas dos participantes.**



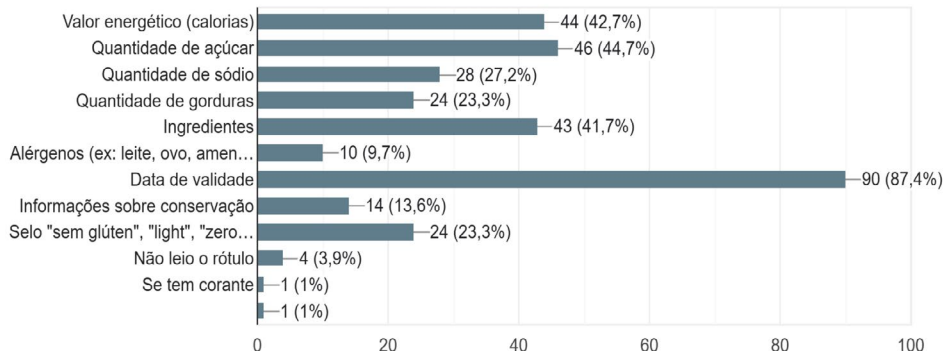
Fonte: autor.

O hábito de leitura dos rótulos das embalagens antes da compra demonstrou que 14,6% (n=15) dos participantes afirmam ler sempre, 20,4% (n=21) frequentemente, enquanto 35% (n=36) às vezes, 24,3% (n=25) raramente e 5,8% (n=6) nunca (Figura 2). Em relação aos dados mais procurados nos rótulos (Figura 3), as alternativas mais escolhidas foram data de validade (87,4%, n=90) e quantidade de açúcar, além disso, 3,9% (n=4) dos participantes declararam não ler rótulos.

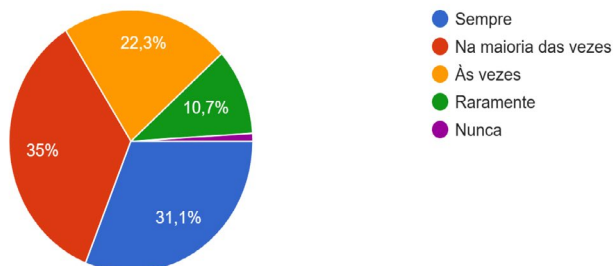
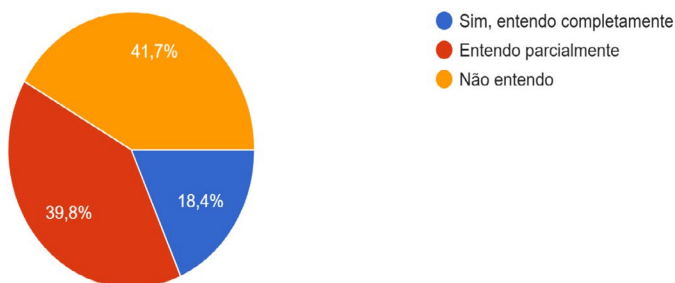
**Figura 2 - Frequência de leitura de rótulos.**



Fonte: autor.

**Figura 3 - Informações avaliadas no rótulo.****Fonte: autores.**

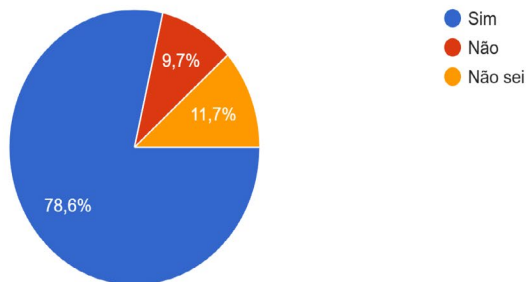
De acordo com a Figura 4, 31,1% (n=32) dos participantes sempre verificam a data de validade. A compreensão sobre o percentual do valor diário informado na tabela nutricional foi confirmada por 18,4% (n=19) dos participantes (Figura 5).

**Figura 4 - Frequência de verificação da validade.****Fonte: autores.****Figura 5 - compreensão sobre o percentual do valor diário informado na tabela nutricional.****Fonte: autores.**

Dificuldade na compreensão dos rótulos foram registradas por 78,6% (n=81) (Figura 6), em destaque como principais problemas a linguagem técnica e não saber o que significa os termos (Figura 7). Em relação à confiança nas informações

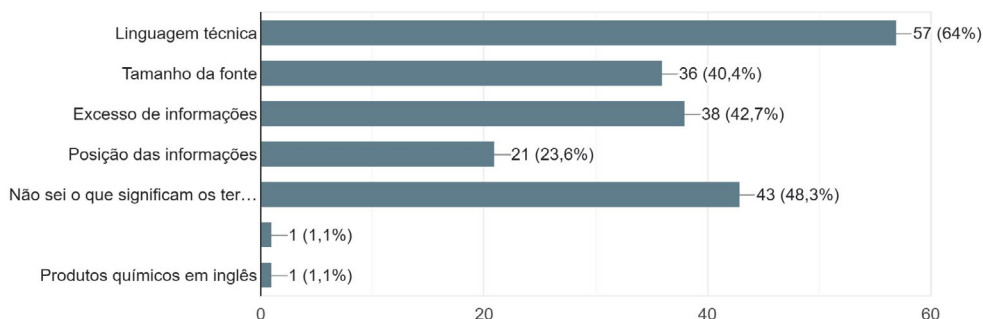
dos rótulos, 25,2% (n=26) dos participantes afirmaram confiar totalmente, 61,2% (n=63) confiar parcialmente, 7,8% (n=8) pouco e 5,8% (n=6) não confiar (Figura 8). As informações presentes nos rótulos influenciam significativamente a decisão de compra para 26,2% (n=27) dos consumidores (Figura 9).

**Figura 6 - Dificuldade na compreensão dos rótulos.**



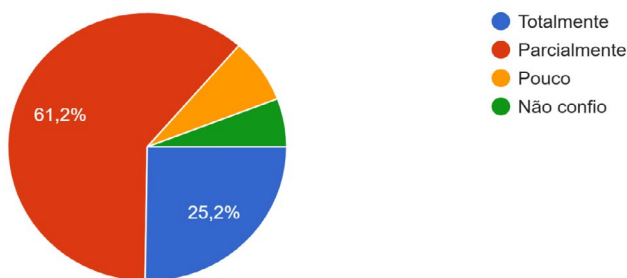
Fonte: autores.

**Figura 7 - Motivo de dificuldade na compreensão dos rótulos.**

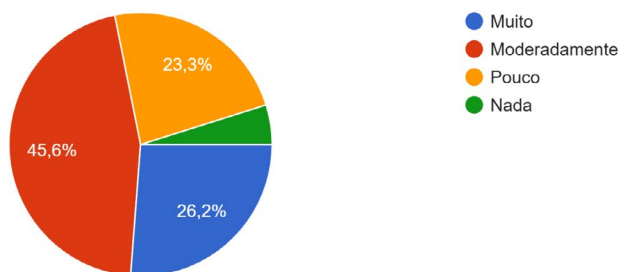


Fonte: autores.

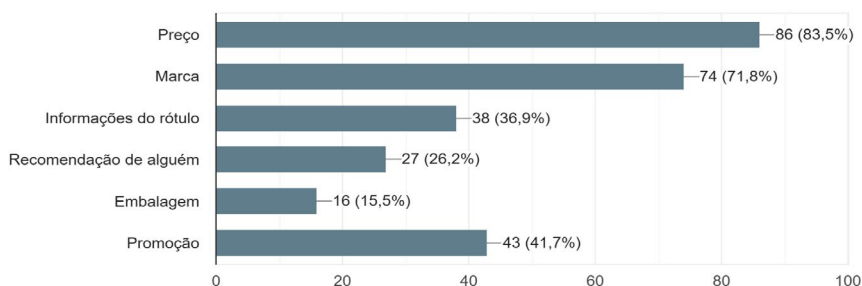
**Figura 8 - Confiança nas informações presentes no rótulo.**



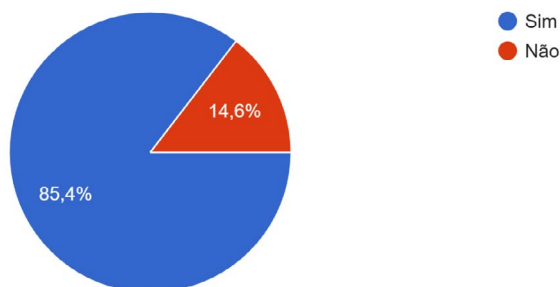
Fonte: autores.

**Figura 9 - Influência das informações presentes no rótulo para a compra.**

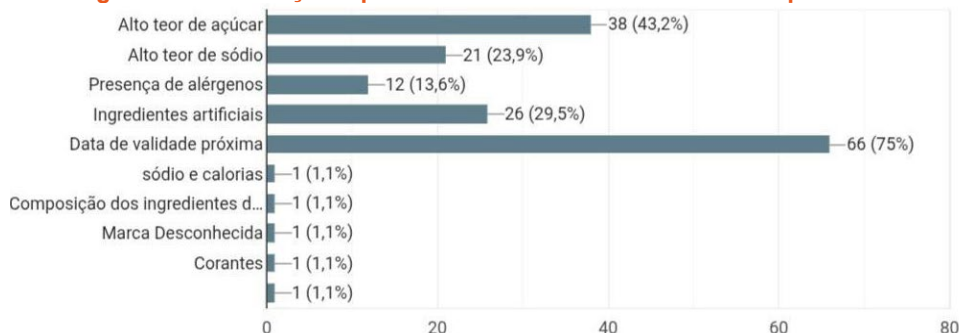
Os elementos que mais impactam a escolha ao adquirir um alimento estão demonstrados na Figura 10, destacando o preço como o mais influente (83,5%, n=86). Enquanto 85,4% (n=88) dos participantes já optaram por não comprar um alimento por alguma informação do rótulo (Figura 11), sendo a data de validade próxima o principal motivo (Figura 12).

**Figura 10 - Elementos que influenciam a compra.**

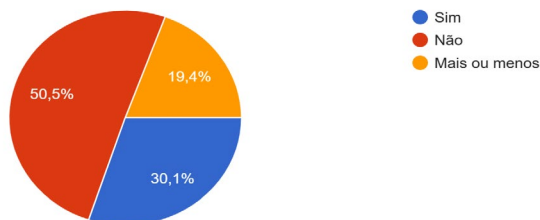
Fonte: autores.

**Figura 11 - Desistência de compra por informações presentes no rótulo.**

Fonte: autores.

**Figura 12 - Informações que resultaram na desistência de compra.****Fonte: autores.**

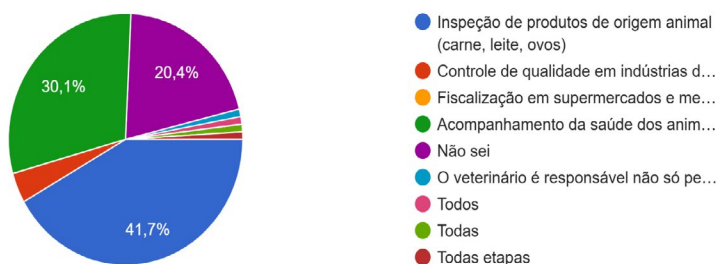
No que se refere à segurança dos alimentos, 22,8% (n=23) dos entrevistados afirmaram compreender exatamente o significado do termo, 51,5% (n=52) disseram já ter ouvido falar, e 25,7% (n=26) não possuem conhecimento sobre o assunto (figura 13). Sobre a função do Médico-Veterinário na produção e fiscalização de produtos de origem animal embalados, 30,1% (n=31) afirmam conhecer, 50,5% (n=52) não compreendem, e 19,4% (n=20) têm conhecimento parcial (Figura 14).

**Figura 13 - Conhecimento a respeito e segurança dos alimentos.****Fonte: autores.****Figura 14 - Papel do Médico-Veterinário na fiscalização de produtos de origem animal.****Fonte: autores.**



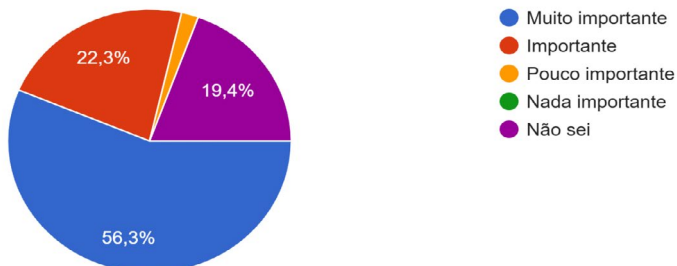
A respeito da etapa da cadeia alimentar em que o Médico-Veterinário atua, as respostas se dividiram em 41,7% (n=43) inspeção de produtos de origem animal, 30,1% (n=31) acompanhamento da saúde dos animais antes do abate e 20,4% (n=21) não sabem (Figura 15). A importância da atuação do Médico-Veterinário na garantia da segurança dos alimentos foi considerada por 56,3% (n=58) dos participantes (Figura 16).

**Figura 15 - Papel do Médico-Veterinário na produção de produtos de origem animal.**



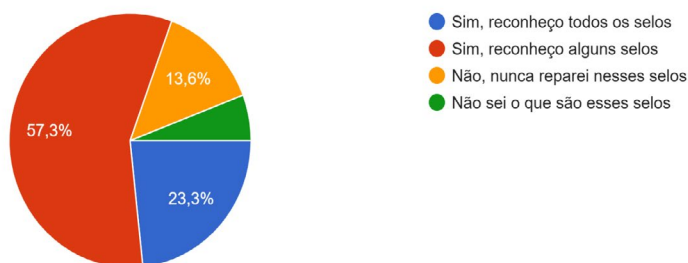
Fonte: autores.

**Figura 16 - Importância do Médico-Veterinário na produção de produtos de origem animal.**



Fonte: autores.

Por último, a identificação dos selos de inspeção (SIF, SIM, SISP, SISBI) foi registrada por 23,3% (n=24) dos participantes, apresentando variações no nível de reconhecimento entre os diferentes selos (Figura 17).

**Figura 17 - Identificação dos selos de inspeção.**

Fonte: autores.

## DISCUSSÃO

Este estudo alcançou resultados importantes sobre como os consumidores enxergam a rotulagem de alimentos, mostrando que em alguns aspectos obteve progresso, portanto também há algumas questões a serem trabalhadas.

Observou-se que 78,6% dos participantes já tiveram dificuldade com a interpretação das informações nos rótulos, os principais motivos são linguagem técnica e excesso de informações, concordando com as pesquisas que mostram que no momento de decisão de levar o produto, é necessário que as informações estejam simples e visíveis, sendo fundamental o uso de símbolos em triângulo e cores, pois dessa forma, o consumidor consegue identificar melhor o produto que está adquirindo (Procópio *et al.*, 2021).

O percentual do Valor Diário (%VD) é compreendido somente por 18,4% dos consumidores, confirmando os dados obtidos por Gonçalves (2022), que evidenciou que há desafios ao tentar compreender os dados nutricionais, além de existir desconfiança em 51,4% dos entrevistados, como também foi constatado na amostra.

Também foi registrado que 87,4% dos consumidores se preocupam em verificar a data de validade e que 85,4% optaram por não comprarem um produto por conta de algum dado informado no rótulo, reforçando o papel da rotulagem como mecanismo de proteção à saúde pública e confirmando a importância do propósito educativo evidenciado por Bandeira *et al.* (2021) e ANVISA (2025).

Ao realizar a compra, foi visto que o consumidor é influenciado pelas informações do rótulo (26,2%), mas principalmente pelo preço (83,5%) e marca (71,8%). Esses dados confirmam as pesquisas recentes, indicando que, apesar da rotulagem ser essencial, o consumidor prioriza fatores como valor do produto e preferências pessoais de compra (Bucis, 2025).

Além disso, o papel do Médico-Veterinário na fiscalização e garantia da qualidade dos alimentos de origem animal embalados é reconhecido por poucos consumidores, pois apenas 30,1% apresentam conhecimento sobre, mostrando a

importância de uma maior divulgação e educação em saúde pública para que o reconhecimento do Médico-Veterinário seja garantido, tal como foi abordado em normas brasileiras e mundiais, incluindo o RIISPOA (Brasil, 2017) e as orientações do *Codex Alimentarius* (FAO, 2018).

Com base nos resultados e na análise comparativa com a literatura, percebe-se que a rotulagem é uma ferramenta utilizada cotidianamente, principalmente na promoção da saúde pública e na influência das escolhas do consumidor. No entanto, para que as informações presentes nos rótulos sejam efetivamente utilizadas, é necessário que o consumidor tenha capacidade de interpretação adequada. Dessa forma, tornam-se indispensáveis medidas contínuas de educação alimentar e aprimoramento regulatório, a fim de garantir maior acessibilidade e compreensão das informações de rotulagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A rotulagem de alimentos é uma ferramenta essencial para informar o consumidor sobre o que está adquirindo, promovendo escolhas alimentares mais conscientes e contribuindo para a saúde pública. Esta pesquisa destacou sua importância na segurança dos alimentos e o papel do Médico-Veterinário na fiscalização e garantia da qualidade dos produtos de origem animal.

Os resultados mostraram que, apesar de a rotulagem cumprir função informativa, ainda há dificuldade de compreensão por parte dos consumidores. A linguagem técnica e o excesso de informações prejudicam o entendimento, sendo necessário adotar termos mais simples, símbolos claros e recursos visuais que tornem os dados mais acessíveis.

Também foi possível observar que fatores econômicos, como o preço, ainda têm grande influência nas escolhas alimentar, o que limita o impacto da rotulagem sobre os hábitos de consumo.

Diante disso, reforça-se a importância da atuação do Médico-Veterinário na fiscalização e da implementação de ações contínuas de educação alimentar, para que a população compreenda melhor as informações presentes nos rótulos.

Por fim, este estudo evidencia a necessidade de aprimoramento constante das normas de rotulagem, visando tornar essa ferramenta cada vez mais eficaz, acessível e capaz de promover a saúde pública e o direito do consumidor à informação.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003.** Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 24 dez. 2003.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004.** Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2004.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Revisão da regulamentação da rotulagem de alimentos embalados.** Diálogo Setorial Virtual. 2025. Disponível em [https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2025/Apresentao\\_Dilogosetorialvirtuaisobrerevisodaregulamentaoderotulagemgeraldealimentos.pdf](https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2025/Apresentao_Dilogosetorialvirtuaisobrerevisodaregulamentaoderotulagemgeraldealimentos.pdf). Acesso em: 10 de julho de 2025.

BANDEIRA, L. M.; PEDROSO, J.; TORAL, N.; GUBERT, M. B. **Avaliação do desempenho e percepção de modelos de rotulagem nutricional frontal entre consumidores brasileiros.** Revista de Saúde Pública, v. 55, p. 1-10, 2021. DOI: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2021055002395>.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969.** Normas básicas sobre alimentos em todo o território nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1969.

BRASIL. **Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990.** Código de Defesa do Consumidor. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1990.

BRASIL. **Resolução RDC nº 259, de 26 de setembro de 2002.** Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002.

BRASIL. **Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003.** Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Produtos Industrializados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2003.

BRASIL. **Resolução RDC nº 26, de 2 de julho de 2015.** Dispõe sobre a rotulagem de alimentos com alérgenos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2015.

BRASIL. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017.** Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Relatório preliminar de análise de impacto regulatório sobre rotulagem nutricional.** Brasília, 2018. Disponível em [https://antigo.anvisa.gov.br/documents/219201/219401/Relat%C3%B3rio+da+TPS+n.+1\\_2018.pdf/e901c710-f06f-4207-ab6a-118f972debc3](https://antigo.anvisa.gov.br/documents/219201/219401/Relat%C3%B3rio+da+TPS+n.+1_2018.pdf/e901c710-f06f-4207-ab6a-118f972debc3). Acesso em: 04 de agosto de 2025.

BUCIS, B. **Nova Rotulagem: brasileiros mudaram hábitos alimentares, dizem estudos.** Metrôpoles. Disponível em: <https://www.metropoles.com/saude/nova-rotulagem-brasileiros-mudam-habitos>. Acesso em 25 out 2025.

FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **Codex general standard for the labelling of prepackaged foods.** Alinorm, v. 18, pág. 1-74, 2024. Disponível em: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/fr/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252F>

Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B1-1985%252FCXS\_001e.pdf. Acesso em: 10 de julho de 2025.

GONÇALVES, A. C. **Rotulagem de alimentos e consumidor.** Nutrição Brasil , v. 2, pág. 33-45, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33233/nb.v14i4.49>.

LIBERTI, P.; AYRES, G.; COELHO, D.; LIMA, T.; FINGOLA, Y.; LUQUEZ, L.; SOARES, N. **Avaliação da compreensão de rótulos de alimentos embalados por consumidores do município de Niterói, Rio de Janeiro.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Curitiba, v. 9, n. 4, p. 427-436, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3895/rebrapa.v9n4.7477>.

PROCÓPIO, S. P. A.; SILVA, C. L. A.; CARNEIRO, A. C. L. L. **Compreensão de consumidores sobre a rotulagem nutricional: o modelo de alerta em triângulos.** Revista Visa em Debate, v. 9, n. 4, p. 46-56, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22239/2317-269x.01434>.



## O Potencial Efeito do Resveratrol na Melhoria da Sintomatologia da Endometriose

### *The potential effect of resveratrol in improving endometriosis symptoms*

**Ruth dos Santos Barbosa**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6060-1801>. Centro Universitário Santo Agostinho, Brasil

**Adriana Barbosa Guimarães**

ORCID: 0009-0001-7399-111. Centro Universitário Santo Agostinho, Brasil

**Liejy Agnes dos Santos Raposo Landim**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8214-2832>. Centro Universitário Santo Agostinho, Brasil

**Resumo:** Objetivo: A endometriose é uma condição ginecológica crônica que desencadeia o surgimento de inúmeros sintomas nas mulheres e consequentemente está associada à um estilo de vida não saudável, e estudos comprovam que a adesão de uma dieta anti-inflamatória ou do mediterrâneo, podem ajudar claramente a aliviar esses sintomas. O objetivo deste estudo é a utilização do potencial efeito do resveratrol na melhoria significativamente dos sintomas advindos na endometriose. Este trabalho consiste em uma revisão narrativa da literatura, utilizando artigos científicos publicados em português, inglês e espanhol, entre 2015 a 2025. As buscas bibliográfica foram realizadas nas bases de dados PubMed e Scielo, utilizando termos indexadores em português e inglês, como “endometriosis and resveratrol”, “endometriosis”, “resveratrol and treatment”. A revisão identificou composto biotivo essencial, como o resveratrol que podem ajudar a reduzir os sintomas predominantes na patogênese, no entanto, para um resultado mais eficaz e positivo recomenda-se à procura de mais estudos para se ter um melhor consenso da influência desse composto biotivo. Além disso, o nutricionista desempenha um papel essencial na promoção de hábitos mais saudáveis, contribuindo para a qualidade de vida das mulheres com endometriose.

**Palavras-chave:** resveratrol; endometriose; inflamação; antioxidante; fitoterapia.

**Abstract:** Objective: Endometriosis is a chronic gynecological condition that triggers the emergence of numerous symptoms in women and is consequently associated with an unhealthy lifestyle. Studies have shown that adherence to an anti-inflammatory or Mediterranean diet can clearly help alleviate these symptoms. The aim of this study is to use the potential effect of resveratrol to significantly improve symptoms arising from endometriosis. This work consists of a narrative review of the literature, using scientific articles published in Portuguese, English and Spanish, between 2015 and 2025. The bibliographic searches were carried out in the PubMed and Scielo databases, using indexing terms in Portuguese and English, such as “endometriosis and resveratrol”, “endometriosis”, “resveratrol and treatment”. The review identified an essential bioactive compound, such as resveratrol, that can help reduce the predominant symptoms in the pathogenesis; however, for a more effective and positive result, it is recommended to look for more studies to have a better consensus on the influence of this bioactive compound. In addition, the nutritionist plays an essential role in promoting healthier habits, contributing to the quality of life of women with endometriosis.

**Keywords:** resveratrol; endometriosis; inflammation; antioxidant; phytotherapy.

## INTRODUÇÃO

A endometriose é uma condição ginecológica crônica que afeta milhões de mulheres em todo o mundo, sendo reconhecida como um problema de saúde pública devido à sua alta prevalência e impacto significativo na qualidade de vida das pacientes. Caracteriza-se pela presença de tecido endometrial fora do útero, causando dor pélvica intensa, infertilidade e outras complicações. Além dos desafios clínicos, a endometriose impõe um ônus econômico substancial aos sistemas de saúde, devido aos custos associados ao diagnóstico, tratamento e perda de produtividade (Bulun *et al.*, 2019).

Estudos recentes indicam que a prevalência da endometriose pode variar entre 6% e 10% das mulheres em idade reprodutiva, embora esses números possam ser subestimados devido à dificuldade no diagnóstico precoce. O impacto na qualidade de vida é profundo, afetando aspectos físicos, emocionais e sociais das pacientes. A dor crônica e os sintomas debilitantes frequentemente levam à ansiedade, depressão e redução da capacidade laboral, tornando essencial a busca por estratégias terapêuticas mais eficazes (Liang *et al.*, 2018).

As terapias farmacológicas convencionais, como os contraceptivos hormonais e os anti-inflamatórios, são amplamente utilizadas no manejo da endometriose, mas apresentam limitações significativas. Muitos pacientes não respondem adequadamente ao tratamento ou experimentam efeitos colaterais adversos, como alterações hormonais e problemas gastrointestinais. Além disso, essas abordagens não tratam a causa subjacente da doença, levando à recorrência dos sintomas após a interrupção do tratamento. (Oliveira *et al.*, 2025).

Diante dessas limitações, a investigação de compostos bioativos, como o resveratrol, tem ganhado destaque na pesquisa científica. O resveratrol, um polifenol encontrado em uvas e outras plantas, apresenta propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes que podem contribuir para a modulação da progressão da endometriose. Estudos sugerem que esse composto pode reduzir a proliferação do tecido endometrial ectópico e aliviar os sintomas da doença, oferecendo uma alternativa promissora para o manejo da endometriose Correia (2024).

Este estudo busca suprir a falta de informações sobre a doença, que, apesar de não ser recente, ainda é pouco conhecida por muitas mulheres. A ausência de conhecimento e de um acompanhamento adequado dificulta o diagnóstico e a definição de estratégias eficazes de tratamento. A pesquisa destaca a nutrição como um fator essencial no controle terapêutico, considerando que hábitos alimentares saudáveis podem contribuir para a melhoria dos sintomas e na qualidade de vida das mulheres com o sem a patologia.

Dessa forma, este estudo teve por objetivo investigar o potencial efeito do resveratrol no tratamento de mulheres com endometriose, principalmente em relação à melhora sintomatológica.

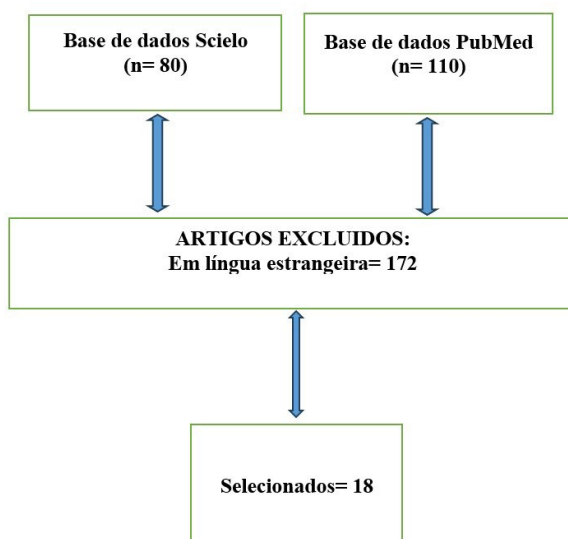
## METODOLOGIA

Este estudo apresenta um estudo descritivo baseado em uma revisão narrativa da literatura. Seu objetivo é analisar e contextualizar um tema específico, explorando seu estado da arte sob uma perspectiva teórica e possibilitando uma discussão mais ampla (Barbosa e Blanch, 2021). Desse modo, sendo de natureza qualitativa, que averiguou reconhecer o potencial efeito do resveratrol na melhoria dos sintomas na endometriose.

A revisão narrativa da literatura foi conduzida entre fevereiro e junho de 2025, analisando estudos originais completos. A pesquisa baseou-se na coleta de informações, leitura e interpretação de obras de diversos autores, destacando a relevância do tema. Os critérios de inclusão abrangeram artigos de pesquisa originais ou de revisão, disponíveis gratuitamente online entre 2015 e 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol. Foram excluídos estudos que não abordavam a influência da alimentação em mulheres com endometriose e dificuldades na fertilização, bem como artigos duplicados encontrados em mais de uma base de dados.

A pesquisa teve como foco o potencial efeito do polifenol resveratrol na melhoria da sintomatologia da endometriose. A revisão bibliográfica foi conduzida nas bases de dados PubMed e Scielo, utilizando termos indexadores em português e inglês, como “endometriosis and resveratrol”, “endometriosis” e “resveratrol and treatment and resveratrol”. Na primeira etapa da busca, foram encontrados 190 artigos, sendo 110 na PubMed e 80 na Scielo. Para a seleção e análise do material, foram considerados critérios de inclusão e exclusão.

**Figura 1- Seleção de estudos, Teresina, 2025.**



Fonte: autora.



Após a coleta total dos artigos (etapa 1), a segunda (etapa 2) consistiu na leitura dos títulos e resumos. Foram eliminados os artigos duplicados presentes em mais de uma base de dados, mantendo apenas uma versão. Ao final, restaram 110 resultados na PubMed e 80 na Scielo, totalizando 190 artigos analisados.

Na terceira etapa, foram selecionados apenas artigos de pesquisa completos, gratuitos e disponíveis online, totalizando vinte e dois na PubMed e dezoito na Scielo, resultando em um conjunto de quarenta estudos. Em seguida, foram excluídos aqueles que não estavam alinhados à temática, restando dez na PubMed e oito na Scielo, somando um total de dezoito artigos. Na quarta etapa, foram removidos os estudos que não estavam nos idiomas português, inglês ou espanhol, mantendo os mesmos trinta artigos que compuseram o corpus da revisão. A análise foi realizada por meio da Análise de Conteúdo, seguindo três fases: pré-análise, exploração do material e interpretação dos resultados.

As duas primeiras fases envolveram a leitura detalhada dos artigos para uma compreensão ampla do conteúdo. Na terceira fase, os resultados foram analisados e discutidos com base em diversos autores, como Minayo (2014). Por ser uma pesquisa bibliográfica, o estudo não passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, mas todos os preceitos de autoria foram devidamente respeitados.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

### Mecanismo de Ação do Resveratrol na Endometriose

O resveratrol apresenta potente ação anti-inflamatória. Segundo Kolahdouz Mohammadi e Arablou (2017), ele inibe a expressão da enzima ciclooxigenase-2 (COX-2), a qual é responsável pela produção de prostaglandinas inflamatórias como a PGE2, comumente elevadas na endometriose. Além disso, o composto reduz a ativação do fator de transcrição nuclear kappa B (NF- $\kappa$ B), um dos principais reguladores da resposta inflamatória, diminuindo a liberação de citocinas como TNF- $\alpha$ , IL-6 e IL-8.

Taguchi *et al.*, (2014) demonstraram que o resveratrol, por meio da ativação da via da sirtuína-1 (SIRT1), suprime a inflamação em células estromais endometriais derivadas de pacientes com endometriose, sugerindo um mecanismo epigenético envolvido na regulação da inflamação crônica.

No que diz respeito à ação oxidativa do resveratrol, o estresse oxidativo é um fator amplamente implicado na patogênese da endometriose. O resveratrol, além de atuar diretamente como sequestrante de espécies reativas de oxigênio (ROS), também modula a via do Nrf2 (nuclear factor erythroid 2-related factor 2). Segundo Jiang *et al.* (2023), o resveratrol ativa o Nrf2, promovendo a transcrição de enzimas antioxidantes como a heme oxigenase-1 (HO-1) e NAD(P)H quinona desidrogenase 1 (NQO1), favorecendo a proteção celular contra danos oxidativos.

A endometriose é considerada uma doença estrogênio-dependente. O resveratrol exerce ação antiestrogênica indireta por meio da inibição da enzima

aromatase, responsável pela conversão de androgênios em estrogênios, particularmente o estradiol (E2). Kolahdouz Mohammadi e Arablou (2017) apontam que essa inibição reduz a produção local de estrogênios nos focos ectópicos, contribuindo para o controle do crescimento das lesões.

Além disso, estudos sugerem que o resveratrol pode modular a expressão dos receptores de estrogênio. Jiang *et al.* (2023) observaram que ele reduz a expressão do receptor de estrogênio alfa (ER $\alpha$ ) e pode promover a atividade do receptor beta (ER $\beta$ ), alterando a resposta celular ao estrogênio e diminuindo a proliferação celular.

Em relação à proliferação celular, o resveratrol mostra efeito inibitório significativo. Ricci *et al.* (2013) demonstraram que o tratamento com resveratrol em modelos animais resultou na diminuição da expressão de marcadores de proliferação como o Ki-67 e o antígeno nuclear de proliferação celular (PCNA). Além disso, o composto promove a apoptose, com aumento da expressão de proteínas pró-apoptóticas como Bax e caspase-3 e redução de proteínas antiapoptóticas como Bcl-2. Esses efeitos induzem a morte programada das células endometriais ectópicas, contribuindo para a regressão das lesões.

A angiogênese é essencial para a manutenção e progressão das lesões endometrióticas, pois fornece suprimento sanguíneo para o crescimento dos focos ectópicos. O resveratrol exerce ação antiangiogênica, principalmente pela inibição do fator de crescimento endotelial vascular (VEGF). De acordo com Cenksoy *et al.* (2015), o tratamento com resveratrol reduz a densidade microvascular e a expressão de VEGF nos focos de endometriose em modelos experimentais. Essa supressão da formação de novos vasos dificulta a progressão da doença e pode contribuir para a redução da dor e dos sintomas associados.

O resveratrol apresenta múltiplas ações benéficas no contexto da endometriose, atuando sobre vias inflamatórias, oxidativas, hormonais e angiogênicas. Apesar de os resultados em modelos *in vitro* e em animais serem promissores, ainda são necessários estudos clínicos mais robustos para confirmar sua eficácia e segurança em humanos.

## Evidências Científicas do Uso de Resveratrol na Endometriose

O resveratrol tem sido objeto de crescente interesse como terapia complementar para a endometriose, especialmente por suas propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, antiproliferativas e antiangiogênicas. A seguir, são abordadas as principais evidências científicas do seu uso, com base em estudos experimentais e clínicos.

### Estudos em Modelos Animais

Estudos experimentais em animais têm fornecido evidências consistentes da eficácia do resveratrol na redução das lesões endometrióticas e na modulação de marcadores inflamatórios.

Cenksoy *et al.* (2015) demonstraram, em um modelo de endometriose induzida em ratas Wistar-Albino, que o tratamento com resveratrol (10 mg/kg/dia por 21 dias)

levou a uma redução significativa no tamanho das lesões, nos níveis de VEGF e MCP-1 no fluido peritoneal e na expressão de VEGF nos tecidos endometrióticos. Isso sugere que o resveratrol possui potente atividade antiangiogênica e anti-inflamatória.

Em outro estudo, Bruner-Tran *et al.* (2011) utilizaram camundongos imunossuprimidos com implantes de tecido endometrial humano e observaram que o resveratrol (6 mg/mouse/dia) foi capaz de reduzir o número de implantes em cerca de 60% e o volume total das lesões em até 80%. O resveratrol também inibiu a invasão celular em culturas de células estromais endometriais humanas em até 78%, evidenciando seu efeito antiproliferativo e anti-invasivo.

Ricci *et al.* (2013) utilizaram um modelo murino com endometriose induzida e observaram que o tratamento com resveratrol (40 mg/kg/dia) reduziu significativamente a densidade microvascular das lesões, reforçando seu papel antiangiogênico.

## Ensaio Clínico em Humanos

Apesar dos resultados promissores em modelos animais, os ensaios clínicos em humanos são escassos e apresentam resultados variados.

Miller *et al.* (2018) conduziram um estudo clínico randomizado com 44 mulheres com endometriose, que receberam anticoncepcional combinado associado ou não a resveratrol (40 mg/dia). O estudo não encontrou diferenças estatisticamente significativas na redução da dor entre os grupos, sugerindo que o resveratrol, isoladamente ou em combinação, não foi mais eficaz que o tratamento hormonal convencional.

Por outro lado, Maia *et al.* (2020) realizaram um estudo clínico exploratório com 34 mulheres em estágios III e IV de endometriose. O grupo tratado com resveratrol (400 mg/dia) por 12 a 14 semanas apresentou uma redução significativa na expressão de TNF- $\alpha$  e VEGF nos tecidos endometriais eutópicos, indicando efeitos anti-inflamatórios e antiangiogênicos do composto. Ainda assim, o estudo reconheceu limitações quanto ao número de participantes e à ausência de seguimento a longo prazo.

## RESULTADOS E LIMITAÇÕES

De forma geral, os estudos em animais demonstram que o resveratrol pode reduzir significativamente a progressão da endometriose por múltiplos mecanismos, incluindo inibição da inflamação, da proliferação celular e da angiogênese (Kolahdouz Mohammadi & Arablou, 2017).

No entanto, os resultados em humanos ainda são inconclusivos. As principais limitações dos ensaios clínicos incluem o tamanho amostral reduzido, variações nas dosagens utilizadas, tempo curto de tratamento e ausência de desfechos clínicos robustos.

## Comparação com Outras Terapias Fitoterápicas

Diversas outras terapias fitoterápicas têm sido investigadas como alternativas ou adjuvantes no tratamento da endometriose, com destaque para a curcumina, os ácidos graxos ômega-3 e a vitamina D.

A curcumina, extraída do *Curcuma longa*, demonstrou capacidade de inibir fatores pró-inflamatórios como NF- $\kappa$ B e COX-2, além de reduzir o tamanho das lesões endometrióticas em modelos animais (Yavuz *et al.*, 2013). Já os ácidos graxos ômega-3 apresentam efeitos anti-inflamatórios sistêmicos e podem modular a resposta imune, sendo associados à redução da dor pélvica em estudos observacionais (Alves *et al.*, 2022).

A vitamina D, por sua vez, tem sido investigada por seu papel imunomodulador e anti-inflamatório. Alguns estudos sugerem que a suplementação pode melhorar os sintomas clínicos da endometriose e reduzir a expressão de citocinas inflamatórias (Lasco *et al.*, 2012).

Comparado a essas alternativas, o resveratrol destaca-se por atuar de forma multifatorial — como antioxidante, anti-inflamatório, antiangiogênico e antiproliferativo —, embora os dados clínicos ainda sejam preliminares. Enquanto curcumina e ômega-3 possuem um histórico maior de uso em humanos, o resveratrol necessita de mais ensaios clínicos bem desenhados para comprovar sua eficácia terapêutica.

## Limitações, Controvérsias e Perspectivas Futuras do Uso do Resveratrol na Endometriose

Embora o resveratrol apresente propriedades farmacológicas promissoras no tratamento da endometriose, como ação anti-inflamatória, antioxidante, antiangiogênica e antiproliferativa, sua aplicação clínica ainda é limitada por diversos fatores técnicos e científicos. A seguir, discutem-se as principais barreiras, controvérsias e possíveis caminhos para o uso terapêutico desse composto.

### Biodisponibilidade Oral Reduzida

Um dos maiores entraves ao uso clínico eficaz do resveratrol é sua baixa biodisponibilidade oral. Após a ingestão, o resveratrol é rapidamente metabolizado no fígado e intestino, formando conjugados glicuronídeos e sulfatos que têm menor atividade biológica (Walle, 2011). Estudos indicam que menos de 1% do resveratrol livre atinge a circulação sistêmica após administração oral, o que dificulta a obtenção de níveis terapêuticos nos tecidos-alvo (Smoliga & Blanchard, 2014).

Esse aspecto compromete a translação dos resultados positivos observados em estudos *in vitro* ou em modelos animais — que frequentemente utilizam doses elevadas e vias de administração não orais — para o uso clínico em humanos.

## Falta de Padronização nas Formulações

Outro desafio importante é a ausência de padronização nas formulações de resveratrol utilizadas em estudos clínicos e pré-clínicos. Diversas pesquisas empregam diferentes fontes (natural ou sintética), doses (de 10 mg a 500 mg/dia), formas de apresentação (cápsulas, soluções, nanopartículas) e regimes de administração. Essa variabilidade compromete a comparação entre estudos e dificulta a definição de uma dose terapêutica segura e eficaz (Kolahdouz Mohammadi & Arablou, 2017).

Além disso, a estabilidade do resveratrol é sensível à luz, oxigênio e pH, o que demanda formulações específicas para garantir sua integridade e eficácia ao longo do tempo.

## Escassez de Estudos Clínicos de Longo Prazo

Apesar do número crescente de estudos *in vitro* e em modelos animais, ainda existem poucos ensaios clínicos randomizados avaliando o uso do resveratrol em mulheres com endometriose. A maioria dos estudos clínicos disponíveis possui amostras pequenas, curto período de intervenção (geralmente inferior a 3 meses) e desfechos limitados à avaliação da dor ou marcadores moleculares (Maia *et al.*, 2020; Miller *et al.*, 2018).

Essa escassez de dados clínicos robustos impede a elaboração de diretrizes para o uso do resveratrol na prática ginecológica e limita sua recomendação por sociedades médicas internacionais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das limitações atuais, uma das perspectivas mais promissoras para o uso do resveratrol na endometriose é sua associação com outros compostos bioativos ou tratamentos farmacológicos convencionais. Estratégias combinatórias podem permitir sinergia de efeitos farmacológicos, além de reduzir a dose necessária e, potencialmente, minimizar efeitos adversos.

Estudos experimentais já investigam formulações de resveratrol com curcumina, quercetina, ácido lipoico e até hormônios como os anticoncepcionais orais (Giuliani *et al.*, 2020). Tais combinações visam ampliar o efeito terapêutico ao modular múltiplas vias patológicas envolvidas na endometriose, como inflamação, estresse oxidativo e angiogênese.

Além disso, há interesse crescente em sistemas de liberação controlada, como nanopartículas e lipossomas, para aumentar a biodisponibilidade e direcionar o resveratrol diretamente às lesões endometrióticas (Neves *et al.*, 2016).

Apesar dos efeitos terapêuticos do resveratrol observados em modelos pré-clínicos, seu uso clínico enfrenta barreiras relevantes, como baixa biodisponibilidade, falta de padronização das formulações e ausência de estudos de longo prazo em humanos. O futuro do resveratrol na endometriose parece estar na combinação

com outros compostos naturais ou fármacos, bem como no desenvolvimento de novas tecnologias farmacêuticas que otimizem sua absorção e eficácia.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Naira Moura *et al.* **Extrato etanólico de açafrão (*Curcuma longa* L.) reduz apoptose e promove proliferação de células de osteossarcoma canino.** *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 23, e-72715P, p. 1–15, 2022
- BULUN, S. E.; CHANG, L.; ZHENG, Y.; TSENG, S. M.; YEN, C. F.; STRÖMBLAD, S. Endometriosis. **Nature Reviews Disease Primers**, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 1–25, 2019.
- BRUNER-TRAN, K. L.; HERINGTON, J. L.; DULEBA, A. J.; TAYLOR, H. S.; OSTEEN, K. G. **Medical management of endometriosis: emerging evidence linking inflammation to disease pathophysiology.** *Minerva Ginecologica*, v. 63, n. 2, p. 131-139, 2011.
- CORREIA, Anaína Queiroz Palhares *et al.* **Endometriose-aspectos epidemiológicos, fisiopatológicos e manejo terapêutico.** *Brazilian Journal of Health Review*, v. 7, n. 2, p. e68194-e68194, 2024.
- CENKSOY, P. O. *et al.* **A potential novel treatment strategy: Inhibition of angiogenesis and inflammation by resveratrol for regression of endometriosis in an experimental rat model.** *Gynecological Endocrinology*, v. 31, n. 3, p. 219–224, 2015. DOI: <https://doi.org/10.3109/09513590.2014.976197>.
- GIULIANI, C.; BUCCI, I.; NAPOLITANO, G. *et al.* **Resveratrol and endometriosis: molecular implications and future perspectives.** *International Journal of Molecular Sciences*, v. 21, n. 21, p. 7830, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms21217830>.
- JIANG, Y. *et al.* **Review of the Potential Therapeutic Effects and Molecular Mechanisms of Resveratrol on Endometriosis.** *Frontiers in Pharmacology*, 2023. DOI: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37200624>.
- KOLAHDOUZ MOHAMMADI, R.; ARABLOU, T. **Resveratrol and endometriosis: In vitro and animal studies and underlying mechanisms.** *Biomedicine & Pharmacotherapy*, v. 91, p. 220–228, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.04.078>.
- KOHLMEIER, A.; YIN, P.; MILAD, M.; WEI, J. **Endometriosis.** *Endocrine Reviews*, v. 40, n. 4, p. 1048–1079, 2019.
- LASCO, A.; CATALANO, A.; MORABITO, N. *et al.* **Vitamin D and endometriosis: biological plausibility and therapeutic implications.** *Reproductive Sciences*, v. 19, n. 3, p. 296–303, 2012.

LIANG, Y.; WU, J.; WANG, W.; XIE, H.; YAO, S. **Pro-endometriotic niche in endometriosis**. Reproductive Biomedicine Online, v. 38, n. 4, p. 549-559, abr. 2019. DOI: 10.1016/j.rbmo.2018.12.025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MAIA, H.; HADDAD, C.; PINHEIRO, N. A. *et al.* **Resveratrol reduces expression of inflammatory and angiogenic markers in the endometrium of women with endometriosis**. International Journal of Gynecology & Obstetrics, v. 148, n. 3, p. 366-370, 2020.

MILLER, E. J.; FRASER, I. S.; MCCARROLL, M. L. **A double-blind randomized controlled trial of resveratrol for endometriosis-associated pain**. Reproductive Sciences, v. 25, n. 3, p. 352-361, 2018.

NEVES, A. R.; QUEIROZ, J. F.; REIS, S. **Brain-targeted delivery of resveratrol using solid lipid nanoparticles functionalized with apolipoprotein E**. Journal of Nanobiotechnology, v. 14, n. 1, p. 27, 2016.

OLIVEIRA, H.; CHEN, J.-H.; CHEN, K.-H. **Os mecanismos moleculares e celulares da endometriose: da fisiopatologia básica às implicações clínicas**. International Journal of Molecular Sciences, v. 26, p. 2458, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms26062458>.

RICCI, A. G.; OLIVARES, C. N.; BILOTAS, M. A. *et al.* **Natural therapies assessment for the treatment of endometriosis**. Human Reproduction, v. 28, n. 6, p. 1786-1795, 2013.

RICCI, L. *et al.* **Resveratrol is a potent inhibitor of vascularization and cell proliferation in experimental endometriosis**. Fertility and Sterility, v. 100, n. 3, p. 822-830, 2013. DOI: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23427233>.

SMOLIGA, J. M.; BLANCHARD, O. **Enhancing the delivery of resveratrol in humans: if low bioavailability is the problem, what is the solution?** Molecules, v. 19, n. 11, p. 17154-17172, 2014.

TAGUCHI, A. *et al.* **Resveratrol suppresses inflammatory responses in endometrial stromal cells derived from endometriosis: a possible role of the sirtuin 1 pathway**. Journal of Obstetrics and Gynaecology Research, v. 40, n. 3, p. 770-778, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/jog.12252>.

WALLE, T. **Bioavailability of resveratrol**. Annals of the New York Academy of Sciences, v. 1215, n. 1, p. 9-15, 2011.

YAVUZ, E.; YAVUZ, A. F.; USTUN, Y. **Effects of curcumin on endometriotic implants in rats**. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology, v. 170, n. 1, p. 204-208, 2013.



## Produção Cadenciada: Implementação da Metodologia em uma Unidade de Alimentação e Nutrição

### *Paced Production: Implementation of the Methodology in a Food and Nutrition Unit*

Délis Barbosa Soares

Déborah Tenório da Costa Paula

Jayne Karla Silva de Oliveira

Isabelle Rodrigues de Souza Gama

Karolina Nascimento de Sousa Lima

Maria Luana Ramos dos Santos

Maylane Vieira Bernardino

Rodrigo Almeida Batalha de Góis Lopes

Mateus de Lima Macena

André Eduardo da Silva Júnior

**Resumo:** Para o bom funcionamento de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), é indispensável que as atividades de alimentação e nutrição a serem desenvolvidas sejam devidamente planejadas. Logo, o planejamento em UAN contribui para o cadenciamento da produção e a utilização dessa estratégia traz, como benefícios, a otimização dos processos internos da cozinha, a redução de desperdícios pós cocção e o maior controle do binômio tempo versus temperatura. O presente trabalho teve como objetivo auxiliar na implementação da produção em cadência em uma UAN. Trata-se de um estudo descritivo, realizado no período de 03 a 19 de julho de 2023, através do mapeamento do número de comensais que realizam a refeição do almoço no refeitório, a cada hora da distribuição, e da análise de solicitações de reserva para preparações no Grill. Os resultados demonstram dois intervalos de maior fluxo de comensais, para o self-service e o serviço Grill, além da diferença da demanda a depender da preparação proteica ofertada. A presente análise permitiu que a UAN identifique os horários em que há maior fluxo de comensais e, assim, contribuiu para a adoção da produção cadenciada de preparações proteicas.

**Palavras-chave:** produção cadenciada; serviços de alimentação; preparações proteicas.

## INTRODUÇÃO

Uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é uma unidade de trabalho que tem o objetivo de fornecer refeições balanceadas dentro dos padrões dietéticos e higiênicos para uma dada coletividade (Abreu; Spinelli; Pinto, 2011; Do Carmo; Lima, 2015; Lima *et al.*, 2016; Gois *et al.*, 2021).

Para o bom funcionamento da UAN, é indispensável que as atividades de alimentação e nutrição a serem desenvolvidas sejam devidamente planejadas.



O planejamento trata-se de um processo contínuo e dinâmico, que decide por antecipação de meios e maneiras para o alcance dos objetivos. Assim, em uma UAN, o planejamento inclui desde aspectos relacionados a instalações físicas, equipamentos, matéria-prima, recursos humanos até o controle de processos, gerenciamento e controle de riscos. Desse modo, o planejamento em UAN contribui para o cadenciamento da produção (Abreu; Spinelli; Pinto, 2011; Borges, 2015).

A produção cadenciada, ou seja, aquela produção que é realizada de acordo com a demanda de comensais da UAN, durante todo o horário em que ocorre a distribuição das refeições, consiste numa produção planejada, baseada no volume da produção por horário. Para tanto, é preciso que a UAN tenha conhecimento do número de comensais que frequentam a unidade, a cada horário da distribuição (Fonseca; Santana, 2012).

A utilização dessa estratégia traz, como benefícios, a otimização dos processos internos da cozinha, a redução de desperdícios pós cocção e o maior controle do binômio tempo versus temperatura, além de contribuir para a produção sustentável do alimento (Fonseca; Santana, 2012).

Em UAN, é perceptível o desperdício de alimentos em todas as etapas da produção, mas principalmente no armazenamento, pré-preparo, cocção e distribuição (Ferigollo; Busato, 2018). As preparações produzidas demandam controle de tempo e temperatura, já que estão suscetíveis a processos deteriorantes e de contaminação em todas as fases de seu processamento. Logo, preparações não conformes devem ser descartadas, de acordo com a Resolução N° 216, de 15 de setembro de 2004 (Brasil, 2004). Assim, a adoção da produção cadenciada, além de evitar excessos de produção e desperdícios desnecessários, permite que a preparação seja distribuída no menor tempo ao comensal (Fonseca; Santana, 2012).

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo auxiliar na implementação da produção em cadência de preparações proteicas servidas durante o almoço UAN. Dessa maneira, ter-se-á a otimização dos processos internos da cozinha, com melhor dimensionamento de recursos humanos e materiais; uma produção sustentável de alimentos, com redução de desperdícios e custos desnecessários; e a oferta de uma preparação com melhores caracteres sensoriais e nutricionais ao comensal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, realizado no período de 03 a 19 de julho, em uma UAN localizada na cidade de Marechal Deodoro, Alagoas, que funciona na modalidade de autosserviço (*self-service*), com atendimento de cerca de 240 comensais de segunda à sexta-feira, durante o horário de distribuição do almoço (das 10h às 14h).

O cardápio do almoço é composto por: quatro opções de saladas (sendo uma cozida, e três cruas), dois tipos de arroz, dois tipos de feijão, dois tipos de

guarnição, dois tipos de prato proteico e uma sobremesa. Além disso, todos os dias é oferecido o serviço Grill, composto por uma proteína grelhada ou assada. Os comensais podem escolher entre o que está sendo ofertado na rampa (*self-service*) ou utilizar do Grill, sendo que, para isso, é necessário que seja feita a reserva do mesmo, com um dia de antecedência.

Para implementação da metodologia de produção cadenciada, inicialmente, foi realizado o mapeamento do número de comensais que fazem a refeição do almoço no refeitório, nos diferentes intervalos de distribuição (10h-11h; 11h-12h; 12h-13h; e 13h-14h), em três diferentes e não consecutivos dias da semana (07/ sexta, 10/segunda e 19/quarta de Julho de 2023).

Posteriormente, foi analisada e contabilizada a lista de reservas do serviço Grill, ofertado no período de 03 de Julho de 2023 a 14 de Julho de 2023 (n=10 dias), considerando os intervalos de distribuição. Contou-se o número de comensais que utilizaram o serviço de maneira geral e, em seguida, por preparação protéica (bife bovino grelhado, filé de frango grelhado, sobrecoxa grelhada, bisteca grelhada e peixe grelhado).

Os dados foram tabulados e analisados no programa Microsoft Office Excel 2013. Foram identificados os números mínimo e máximo de comensais por horário de distribuição e calculadas as proporções e a média aritmética com seu desvio padrão.

Posteriormente, os dados foram apresentados aos manipuladores de alimentos e à nutricionista da unidade, como medida inicial para a implementação do cadenciamento na produção, juntamente com uma exposição dialogada de 15 minutos para discussão de maneiras de otimizar os processos internos da cozinha e, consequentemente, contribuir para a redução de desperdícios pós cocção e melhorar o desempenho na produção dos pratos ofertados.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta o fluxo de comensais que utilizaram o refeitório, seja para o uso da rampa ou do serviço Grill. Em 3 dias de análise, identificou-se que o maior fluxo de comensais se deu entre os intervalos de 11h-12h e 12h-13, representando uma média 96,4 (DP: 1,15) e 82,7 (DP:10,01), respectivamente. Entretanto, no intervalo de 12-13h é visto uma maior variação quanto ao fluxo, representado pelo desvio-padrão de 10,01.

**Tabela 1 - Fluxo de comensais da UAN.**

| Horário | Mín / Máx | Média | Desvio-padrão |
|---------|-----------|-------|---------------|
| 10h-11h | 18 / 27   | 22    | 4,58          |
| 11h-12h | 95 / 97   | 96,4  | 1,15          |
| 12h-13h | 73 / 93   | 82,7  | 10,01         |
| 13h-14h | 34 / 47   | 40,7  | 6,5           |

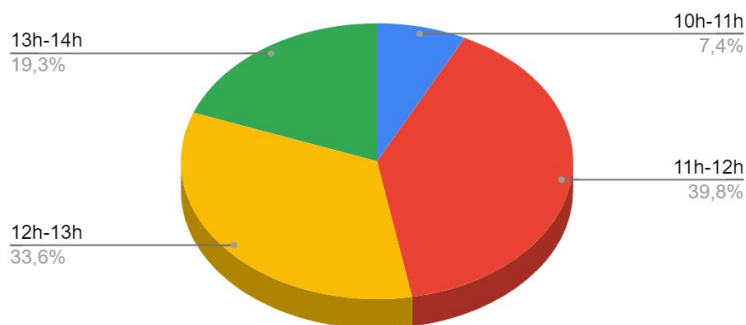
*Mín = mínimo; Máx = máximo*

**Fonte: município de Marechal Deodoro, 2023.**

Os Gráficos 1, 2 e 3 apresentam o número diário de comensais, segundo os intervalos de distribuição.

**Gráfico 1 - Número de comensais (n=244) no primeiro dia de análise do fluxo, segundo os intervalos de distribuição.**

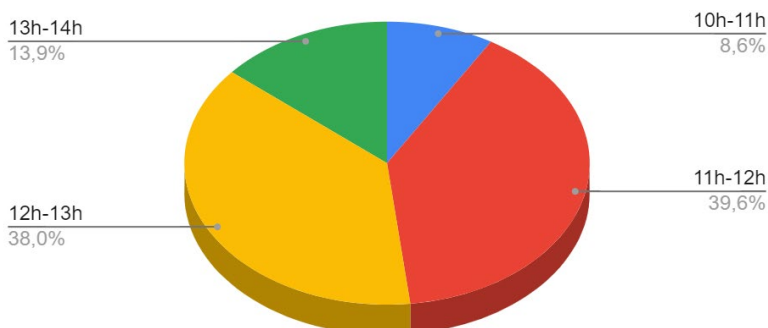
**Número de comensais dia 01**



Fonte: Marechal Deodoro, 2023.

**Gráfico 2 - Número de comensais (n=245) no segundo dia de análise do fluxo, segundo os intervalos de distribuição.**

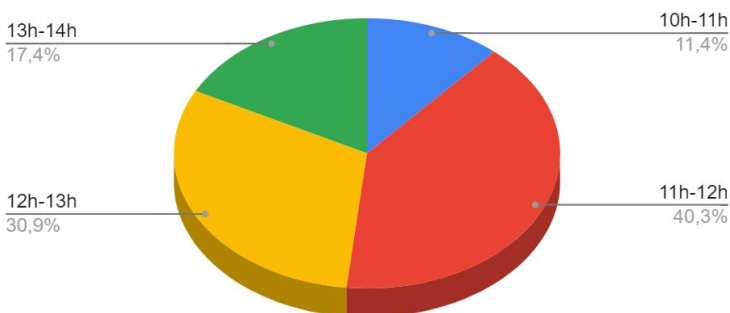
**Número de comensais dia 2**



Fonte: Marechal Deodoro, 2023.

**Gráfico 3 - Número de comensais (n=236) no terceiro dia de análise do fluxo, segundo os intervalos de distribuição.**

**Número de comensais dia 3**



**Fonte: Marechal Deodoro, 2023.**

A tabela 2 apresenta o número de comensais que utilizaram o serviço Grill. Em 10 dias de análise, identificou-se que 418 pessoas utilizaram esse serviço. O maior fluxo de comensais permaneceu entre os intervalos de 11h-12h e 12h-13h, representando uma média 10,2 (DP:3,88) e 24,4 (DP: 8,5), respectivamente. Além de permanecer a variação de fluxo representado pelo desvio-padrão de 8,5 no período de 12h-13h.

**Tabela 2 - Número de comensais que utilizaram o serviço Grill, durante o período de 10 dias, em UAN.**

| Horário | Mín / Máx | Média | Desvio-padrão |
|---------|-----------|-------|---------------|
| 10h-11h | 0 / 3     | 1,5   | 1,17          |
| 11h-12h | 3 / 17    | 10,2  | 3,88          |
| 12h-13h | 9 / 35    | 24,4  | 8,5           |
| 13h-14h | 2 / 12    | 5,7   | 3,34          |

*Mín = mínimo; Máx = máximo*

**Fonte: município de Marechal Deodoro, 2023.**

É tido na literatura que durante a fase de pré-distribuição que se prepare cerca de 70% de tudo aquilo que foi planejado inicialmente para a refeição diária, e que se faça o acompanhamento integral da fase de distribuição, para caso seja necessário produzir o restante (Fonseca; Santana, 2012). No caso da UAN em questão, cuja distribuição se dá no período de 4h e que independentemente do serviço prestado (self-service ou grill) o maior fluxo ocorre entre 11h-12h e 12-13h, percebe-se que preparações grandes como feijão, arroz e as guarnições devem ser finalizadas até as 10:30h por demandarem maior tempo para serem finalizadas, assim a Equipe conseguirá cadenciar as demais, como: as proteínas do self-service e do grill, saladas, sucos e sobremesas.

Desse modo, poder-se-á elaborar preparações próximo ao momento da distribuição, permitindo maior controle do binômio tempo versus temperatura (Fonseca; Santana, 2012) e evitando alterações sensoriais e nutricionais decorrentes da exposição do alimento pronto ao ar e ao calor, como: o ressecamento

das preparações, causado pelo tempo de armazenamento no equipamento pass through, visto principalmente nas preparações proteicas deixando-as com aspecto de dura, ainda há nas preparações proteicas o resultado dos produtos da reação de Maillard que impacta diretamente no objetivo da UAN em fornecer refeições nutricionalmente adequadas e com qualidade, uma vez que estão associadas a progressão de doenças degenerativas, como o diabetes (Trevisan, 2015); e a exposição além do cozimento da preparação ovo cozido no buffet térmico, havendo a reação entre o sulfeto de hidrogênio presente na clara e os íons de ferro da gema, gerando o sulfeto de ferro com coloração esverdeada visto na gema (Segalin; Vaniel; Giacomini, 2017).

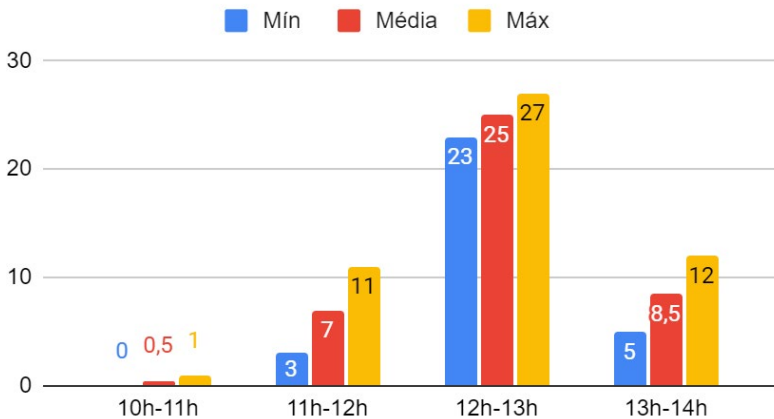
Assim, tem-se ainda a diminuição de desperdícios desnecessários pós cocção e diminuição de custos, pois se produz o quanto será consumido e com a qualidade esperada, contribuindo para a satisfação do comensal e, assim, para que a UAN atinja seu objetivo (Fonseca; Santana, 2012).

Considerando que as preparações proteicas são as que apresentam maior custo no momento da aquisição dos gêneros alimentícios, representando cerca de 39-58% do gasto total da refeição (Cavalcante; Carvalho; Barbosa, 2023), o mapeamento do fluxo de comensais, considerando o tipo de preparação proteica servida no dia, também é uma importante estratégia para redução de custos e do melhoramento do dimensionamento do pessoal, uma vez que a equipe irá se organizar para atender as demandas do dia conforme as preparações a serem ofertadas.

A partir dos Gráficos 4, 5, 6, 7 e 8, que tratam do volume de reservas do Grill, de acordo com o tipo de preparação ofertada, é possível constatar divergências entre a requisição deste serviço, a depender da proteína utilizada.

**Gráfico 4 - Fluxo de comensais do serviço Grill - preparação bife bovino grelhado da UAN.**

### Bife bovino grelhado

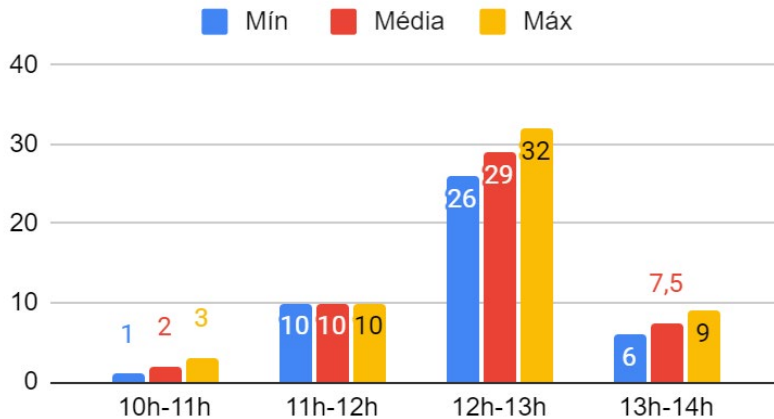


*Mín = mínimo; Máx = máximo*

**Fonte: município de Marechal Deodoro, 2023.**

**Gráfico 5 - Fluxo de comensais do serviço Grill - preparação filé de frango grelhado da UAN.**

### Filé de frango grelhado

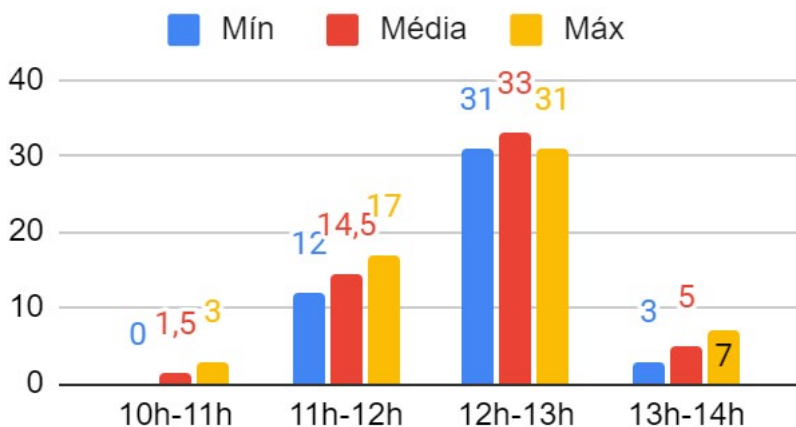


*Mín = mínimo; Máx = máximo*

**Fonte: município de Marechal Deodoro, 2023.**

**Gráfico 6 - Fluxo de comensais do serviço Grill - preparação sobrecoxa grelhada da UAN.**

## Sobrecoxa de frango grelhada

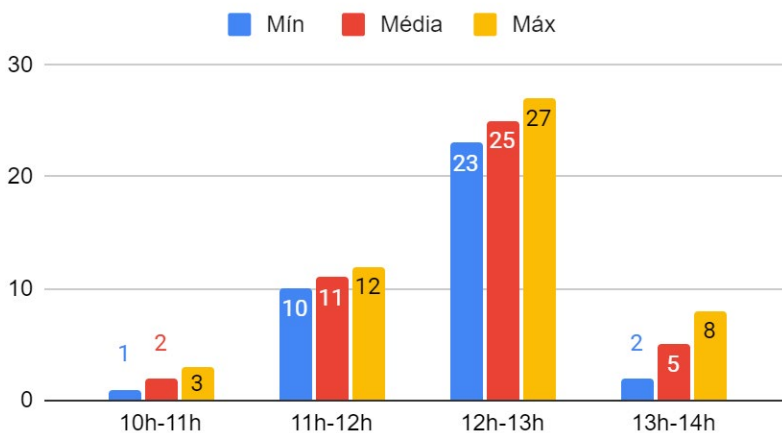


Mín = mínimo; Máx = máximo

Fonte: município de Marechal Deodoro, 2023.

**Gráfico 7 - Fluxo de comensais do serviço Grill - preparação bisteca grelhado da UAN.**

## Bisteca grelhada

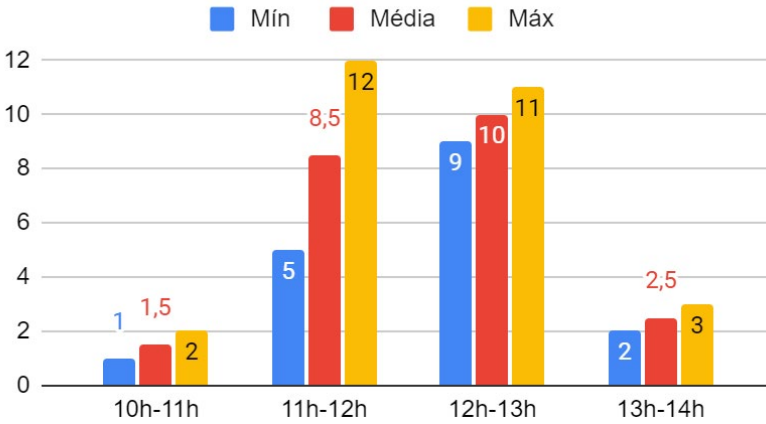


Mín = mínimo; Máx = máximo

Fonte: município de Marechal Deodoro, 2023.

**Gráfico 8 - Fluxo de comensais do serviço Grill - preparação peixe grelhado da UAN.**

### Peixe grelhado



*Mín = mínimo; Máx = máximo*

**Fonte: município de Marechal Deodoro, 2023.**

Comparando-se, por exemplo, as médias das preparações “sobrecoxa grelhada” (Gráfico 6) e “peixe grelhado” (Gráfico 8), percebe-se uma diferença exorbitante para o intervalo de distribuição que comumente apresenta maior fluxo (12h-13h). Essa diferença pode ser devido a questões relacionadas a preferências alimentares ou ainda de maior aceitação para as preparações proteicas disponíveis na rampa, haja vista que a unidade usualmente dispõe duas preparações proteicas no self-service, diferentes daquelas disponíveis no grill.

Neste contexto, cabe lembrar que as preparações que compõem o cardápio devem ser compatíveis com hábitos alimentares culturais dos comensais e devem possuir características organolépticas atrativas, como palatabilidade, combinação de cores, aroma e textura (Cavalcante; Carvalho; Barbosa, 2023). O filé de frango grelhado e a sobrecoxa grelhada foram os que apresentaram maior saída. Essas preparações são ofertadas quando há preparações que comumente apresentam menor aceitação na rampa, como: embutidos em geral (salsicha, misto de linguiça, steak de frango, hambúrguer bovino) e cortes suínos.

A equipe da UAN possui uma tendência de como o fluxo de comensais se apresentam na unidade, através das reservas, podendo cadenciar a produção, principalmente de preparações proteicas, as quais podem ser preparadas nos 40 minutos que antecedem a sua distribuição. Desse modo, pode-se contribuir para a diminuição dos custos da unidade, uma vez que há a redução de desperdícios das preparações proteicas e indiretamente corrobora para a melhoria da qualidade dos pratos e aumento da satisfação do cliente.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo foi possível traçar o fluxo de comensais da UAN, segundo os horários de distribuição, identificando os horários em que há necessidade de maior volume de preparações. Assim, o primeiro passo para a implementação da produção cadenciada, principalmente no que concerne ao preparo de opções proteicas, foi realizado.

A capacitação da equipe quanto à importância do cadenciamento da produção foi outro passo importante para a implementação efetiva dessa metodologia na UAN. Desse modo, espera-se que a UAN adeque o planejamento da produção, considerando os intervalos com maiores fluxos de comensais e a oscilação das reservas do Grill.

Ademais, destaca-se que são importantes novos estudos sobre a implementação da produção cadenciada em UANs, em virtude da escassez de trabalhos na literatura sobre este tema e de sua relevância para a empresa e principalmente para o comensal.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Edeli S. de; SPINELLI Mônica G. N.; PINTO, Ana M. de S. **Gestão de Unidades de alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. São Paulo, 4ª edição, Metha, 2011.
- BORGES, Karina de Moura. **Avaliação do planejamento de refeições de uma UAN hospitalar privada em Porto Alegre/RS**. 2015.
- BUSATO, M. A.; FERIGOLLO, M. C. DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA. HOLOS, [S. l.], v. 1, p. 91–102, 2018. DOI: 10.15628/holos.2018.4081. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/4081>. Acesso em: 17 jul. 2023.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria CVS 05 de 09 de abril de 2013. Aprova o regulamento técnico sobre boas práticas para estabelecimentos e para os serviços de alimentação e o roteiro de inspeção**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 05 abr. 2013. Seção 1.
- CAVALCANTE, A. L. T. S.; CARVALHO, R. G. A. A. DE; BARBOSA, L. B. **Avaliação do consumo de preparações proteicas em uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar de Maceió, Alagoas**. RBONE - Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, v. 17, n. 108, p. 318-326, 27 jul. 2023.
- DO CARMO, S. O.; LIMA, T. P. **Avaliação do índice de sobras limpas em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) institucional na cidade de Campo Grande-MS**. Ensaios e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde, [S. l.], v. 15,

n. 6, 2015. DOI: 10.17921/1415-6938.2011v15n6p%p. Disponível em: <https://ensaioseciencia.pgsscogna.com.br/ensaioeciencia/article/view/2830>. Acesso em: 17 jul. 2023.

FAO. **Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura**. Site. Disponível em: <https://www.fao.org.br/>. Acesso em: 17 de julho de 2023.

FONSECA, Karina Zanoti; SANTANA, Gizane Ribeiro de. **Guia prático para gerenciamento de unidade de alimentação e nutrição**. 2012.

GOIS, Beatriz *et al.* **Avaliação Do Desperdício De Alimentos E Sustentabilidade Em Unidades Produtoras De Refeições No Município De São Paulo-SP**. Saber Científico (1982-792X), v. 8, n. 1, p. 24-31, 2021.

IC, Camila Segalin; DAL CANTON, Claudete Terezinha. **Ciência Dos Ovos, Mudanças Bioquímicas Que Tornam A Culinária Moderna Possível**.

LIMA, Greys Fernanda *et al.* **Planejamento De Unidade Produtora De Refeição**. Revista De Trabalhos Acadêmicos-Campus Niterói, N. 2, 2016.

RESOLUÇÃO RDC Nº216 ,de 15.9.2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA.

TREVISAN, Aurea Juliana Bombo. **Formação de produtos da reação de Maillard em carne bovina (Semimembranosus) submetida a diferentes técnicas de cocção**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.



## Avaliação de Boas Práticas Sustentáveis no Restaurante Universitário da Universidade Federal de Alagoas, Maceió

### *Evaluation of Sustainable Best Practices at the University Restaurant of the Federal University of Alagoas, Maceió*

Isabelle Rodrigues de Souza Gama

Déborah Tenório da Costa Paula

Délis Barbosa Soares

Jayne Karla Silva de Oliveira

Karolina Nascimento de Sousa Lima

Maria Luana Ramos dos Santos

Maylane Vieira Bernardino

Rodrigo Almeida Batalha de Góis Lopes

André Eduardo da Silva Júnior

Mateus de Lima Macena

**Resumo:** As práticas sustentáveis na produção de alimentos contribuem na diminuição do impacto ambiental e no fornecimento de um sistema alimentar mais seguro. Este estudo tem como objetivo avaliar as boas práticas sustentáveis no Restaurante Universitário da Universidade Federal de Alagoas, Maceió. Trata-se de um estudo descritivo observacional, desenvolvido no período de um mês no ano de 2023, com através da aplicação da lista de verificação para as Boas Práticas Sustentáveis. No que diz respeito a Boas Práticas Sustentáveis, observou-se que apenas 42% da lista aplicada são realizados. Por isto, estratégias devem ser implementadas para a conscientização e incentivo a mudanças de hábitos sustentáveis, dentro da unidade, tanto para os comensais como para o corpo administrativo do restaurante universitário (manipuladores e gestores).

**Palavras-chave:** indicadores de sustentabilidade; alimentação coletiva; gestão dos recursos naturais.

**Abstract:** Green practices in food production have resulted in lessening the environmental impact and providing a safer food system. This study aims to evaluate good practices in the University Restaurant of the Federal University of Alagoas, Maceió. This is an observational descriptive study, developed over a period of one month in the year 2023, through the application of the checklist for Good Sustainable Practices. With regard to Good Sustainable Practices, it was observed that only 42% of the applied list are carried out. Therefore, strategies must be implemented to raise awareness and encourage changes in habits, within the unit, both for diners and for the administrative body of the university restaurant (handlers and managers).

**Keywords:** sustainability indicators; collective food; natural resource management.

## INTRODUÇÃO

A globalização incentivou algumas alterações nos hábitos alimentares da população, como o aumento no consumo de alimentos fora de casa (Binkley; Liu, 2019). De acordo com os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) (Brasil, 2019), os gastos envolvendo alimentação fora do domicílio no país, em 2002-2003 era de 24%, e passou para 32,8% nos anos de 2017-2018, isto reflete diretamente no aumento da busca pelos serviços ofertados pelas Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) (Pinto, *et al.* 2016).

No âmbito das instituições de ensino superior, os restaurantes universitários (RUs) têm como objetivo fornecer refeições saudáveis a preços acessíveis, tanto para os estudantes das residências universitárias como para os demais estudantes que optam por fazer suas refeições no local onde estudam, sendo um importante instrumento na garantia de bem-estar, alimentação e saúde dos universitários (Barbosa, *et al.* 2019; Barros, 2021).

Essas UANs podem afetar negativamente o meio ambiente, devido ao elevado consumo de água e energia, além da emissão de gases e geração de resíduos sólidos, que podem ser produzidos devido à elevada quantidade de refeições ofertadas (Mcgain; Naylor, 2014; Carino, *et al.* 2020). Esses impactos enfatizam que a sustentabilidade dentro das UANs, devem ser adotadas em todas as práticas existentes na cadeia de produção das refeições, pois essas atividades possuem impacto direto na esfera econômica e ambiental (Hatjiathanassiadou, *et al.* 2019).

As práticas sustentáveis na produção de alimentos contribuem na diminuição do impacto ambiental e no fornecimento de um sistema alimentar mais seguro (Zhong, *et al.* 2019). Portanto, no intuito de adotar medidas para a redução do impacto ambiental e no fornecimento de refeições sustentáveis e saudáveis (Hatjiathanassiadou, *et al.* 2019), este estudo tem como objetivo avaliar as boas práticas sustentáveis no Restaurante Universitário da Universidade Federal de Alagoas, Maceió.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo e observacional, desenvolvido no período de abril a maio no ano de 2023, no Restaurante Universitário da Universidade Federal de Alagoas, localizado no município de Maceió, Alagoas.

O RU funciona através da terceirização, pelo sistema de concessão, em que a empresa contratante cede o local de produção, os insumos e o responsável técnico, para que a empresa contratada, administre, elabore as refeições, contrate a equipe e gerencie o local. A equipe é composta por 52 funcionários, distribuídos nos turnos diurno e noturno. A UAN serve, diariamente, cerca de 120 desjejuns, 1.700 almoços, 900 jantares e 120 ceias.

Para a coleta de dados foi utilizado a lista de verificação para as Boas Práticas Sustentáveis em serviços de alimentação (Anexo 1) elaborada por Martinelli *et*

*al.* (2020). A lista é composta por 50 questões estruturadas e de preenchimento obrigatório. As questões são subdivididas em: a) característica de equipamentos e das instalações: tipos de equipamentos, realização de manutenção preventiva e modelos das torneiras e lâmpadas predominantes; b) Ações de gerenciamento: presença de programas ou certificação ambiental, realização de coleta seletiva, destino final dos resíduos recicláveis, dos resíduos orgânicos e do óleo de fritura; c) características específicas de sustentabilidade ambiental no processo de produção das refeições: planejamento de cardápio, critérios para aquisição de alimentos, procedimentos do recebimento e acondicionamento, pré-preparo, preparo e distribuição. Cada critério pode ser avaliado de acordo com a adoção de: sim ou não, além da opção de: não se aplica, para casos específicos.

Ademais, será utilizado a análise de documentos pertencentes a UAN, para o preenchimento de alguns itens referentes a manutenção dos equipamentos, formação e qualificação sobre sustentabilidade ambiental dos funcionários, cardápio e fichas técnicas.

A aplicação da lista de verificação para as Boas Práticas Sustentáveis foi realizada através da observação, durante o seu funcionamento, assim como, a análise de documentos da Unidade, com a participação das nutricionistas do local. Os resultados obtidos serão transformados em percentuais de critérios em sim, não ou não se aplica.

Visando a integração de boas práticas sustentáveis realizará uma palestra para os manipuladores acerca da sustentabilidade ambiental no cotidiano com o objetivo de incentivar e informar a importância da adoção de meios sustentáveis para a diminuição dos efeitos negativos da urbanização no meio ambiente. A palestra será ministrada por duas estudantes do curso de Nutrição da Faculdade de Nutrição (FANUT) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). A metodologia adotada será por meio de exposição do conteúdo com uso de projetor multimídia e apresentação de ações sustentáveis que possam ser realizadas no cotidiano voltadas a uso consciente da água, energia e consumo de alimentos, além do desenvolvimento sustentável para redução do efeito estufa. Será aplicado um questionário de conhecimento acerca do conteúdo ministrado para a avaliação da efetividade da palestra.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Restaurante Universitário da Universidade Federal de Alagoas, produz em média, 1.500 refeições de padrão popular e possui em média 50 funcionários. Ademais, conta com três nutricionistas que são responsáveis técnicos, porém, apenas uma possui capacitação quanto à sustentabilidade ambiental.

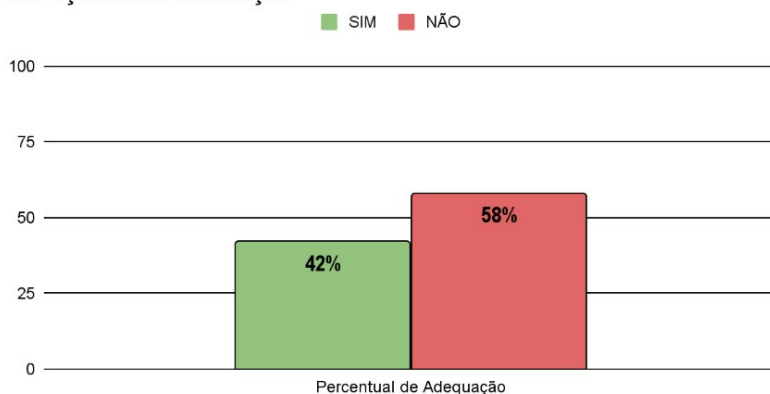
As atividades atualmente realizadas na cadeia de produção e distribuição de alimentos são possivelmente insustentáveis, redundando assim, em elevados impacto ambiental (Silva *et al.*, 2022). Por isto, a adoção de normas ambientais como a ISO 14000 e a ISO 22000, tornam-se indispensáveis para o desenvolvimento de um sistema de gestão ambiental (Mendes, 2014).

A adoção de medidas sustentáveis na cadeia de produção está voltada a pequenas atitudes que consistem na redução do desperdício de alimentos, água e energia, além da utilização de equipamentos modernos que possuam eficiência energética e o descarte adequado do lixo produzido (Meybecke; Redfner, 2016).

No que diz respeito a Boas Práticas Sustentáveis, observou-se que apenas 42% da lista aplicada são realizados (figura 1 e tabela 1).

**Figura 1 - Percentual de adequação da lista de verificação para boas práticas sustentáveis em serviços de alimentação.**

Lista de verificação para Boas Práticas Sustentáveis em serviços de alimentação



**Fonte: Dados da pesquisa.**

**Tabela 1 - Lista de verificação para as Boas Práticas Sustentáveis em serviços de alimentação.**

| Requisitos                                                                                 | Sim | Não | N/A |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| <b>EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES</b>                                                          |     |     |     |
| Equipamentos                                                                               |     |     |     |
| Os equipamentos possuem etiqueta de eficiência energética                                  |     | X   |     |
| Existência de programa de manutenção periódica dos equipamentos                            |     | X   |     |
| Utilização de máquina de lavar louça de alta eficiência energética e baixo consumo de água |     | X   |     |
| Torneiras                                                                                  |     |     |     |
| Uso de torneiras com acionamento mecânico (pedal ou joelho) ou infravermelho               |     | X   |     |
| Uso de arejadores nas torneiras para redução do fluxo de água                              |     | X   |     |
| Iluminação                                                                                 |     |     |     |
| Presença de lâmpadas fluorescentes ou de LED                                               | X   |     |     |

| Requisitos                                                                                                 | Sim | Não | N/A |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| Ventilação                                                                                                 |     |     |     |
| Utiliza ventilação natural na área de produção                                                             | X   |     |     |
| Utiliza ventilação natural na área de distribuição                                                         | X   |     |     |
| <b>GERENCIAMENTO AMBIENTAL</b>                                                                             |     |     |     |
| Gestão ambiental                                                                                           |     |     |     |
| A unidade possui algum programa ou certificação ambiental                                                  |     | X   |     |
| A empresa em que a unidade está inserida possui algum tipo de programa ou certificação ambiental           |     | X   |     |
| Treinamento sobre sustentabilidade ambiental                                                               |     |     |     |
| Nutricionista ou gestores com treinamento em sustentabilidade ambiental                                    | X   |     |     |
| Funcionários com treinamento em sustentabilidade ambiental                                                 |     | X   |     |
| Recursos hídricos e energéticos                                                                            |     |     |     |
| Utiliza fonte alternativa de energia (energia solar ou outras)                                             |     | X   |     |
| Presença de programas e/ou processos contra o desperdício de água e energia                                |     | X   |     |
| Gerenciamento dos resíduos                                                                                 |     |     |     |
| Realiza separação e destino adequado dos resíduos orgânicos                                                | X   |     |     |
| Realiza separação e destino adequado dos resíduos recicláveis                                              |     | X   |     |
| Realiza destino adequado do óleo de fritura                                                                | X   |     |     |
| <b>ETAPAS DO PROCESSO PRODUTIVO DE REFEIÇÕES</b>                                                           |     |     |     |
| Planejamento de cardápios                                                                                  |     |     |     |
| Planejamento de cardápios pelo nutricionista                                                               | X   |     |     |
| Realiza mapeamento da produção local, orgânica e da agricultura familiar antes do planejamento do cardápio | X   |     |     |
| Presença de alimentos e preparações regionais no cardápio                                                  | X   |     |     |
| Presença de alimentos sazonais no cardápio                                                                 | X   |     |     |
| Presença de alimentos da biodiversidade no cardápio                                                        | X   |     |     |
| Presença de plantas alimentícias não convencionais                                                         |     | X   |     |
| Presença de alimentos integrais, em detrimento de alimentos refinados                                      |     | X   |     |
| Evita a presença de alimentos com elevados níveis de processamento                                         |     | X   |     |

| Requisitos                                                                                            | Sim | Não | N/A |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| <b>Aquisição</b>                                                                                      |     |     |     |
| Uso da ficha técnica de preparações para a previsão de compras                                        | X   |     |     |
| Adquire alimentos orgânicos e/ou agroecológicos                                                       | X   |     |     |
| Adquire os alimentos da agricultura familiar                                                          | X   |     |     |
| Adquire alimentos locais (município, região)                                                          | X   |     |     |
| Adquire produtos que não contém alimentos transgênicos                                                |     | X   |     |
| Adquire produtos biodegradáveis para a higienização                                                   |     | X   |     |
| Seleciona fornecedores que comercializam produtos com embalagens retornáveis                          |     | X   |     |
| Seleciona fornecedores que comercializam alimentos em embalagens compatíveis com o volume de produção | X   |     |     |
| <b>Recebimento</b>                                                                                    |     |     |     |
| Confere todos os produtos no momento do recebimento                                                   | X   |     |     |
| Recebe carne refrigerada (não congeladas)                                                             |     | X   |     |
| <b>Armazenamento</b>                                                                                  |     |     |     |
| Armazena carnes preferencialmente sobre refrigeração                                                  |     | X   |     |
| Utiliza o método PVPS (primeiro que vence, primeiro que sai)                                          | X   |     |     |
| <b>Pré-preparo</b>                                                                                    |     |     |     |
| Não utiliza água corrente para descongelar alimentos                                                  |     | X   |     |
| Monitora o fator de correção dos alimentos (perdas no pré-preparo)                                    |     | X   |     |
| Realiza o controle de desperdício no pré-preparo                                                      |     | X   |     |
| Realiza o aproveitamento integral de alimentos                                                        |     | X   |     |
| Utiliza produtos não poluentes para a desinfecção dos alimentos (ácido paracético, ozônio)            |     | X   |     |
| Monitoramento da quantidade de hipoclorito de sódio quando utilizado na desinfecção dos alimentos     |     | X   |     |
| <b>Preparo</b>                                                                                        |     |     |     |
| Não utiliza fritura em emersão como técnica de cocção                                                 |     | X   |     |
| Controle de desperdício no preparo                                                                    | X   |     |     |
| <b>Distribuição</b>                                                                                   |     |     |     |
| Realiza o controle de resto e ingestão (desperdício pelos comensais)                                  |     | X   |     |



| Requisitos                                                                                 | Sim | Não | N/A |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| Realiza o monitoramento das sobras de preparações (preparações que não foram distribuídas) | X   |     |     |
| Realiza o monitoramento do resto das preparações (preparações que ficaram no bufê)         | X   |     |     |
| Não utiliza utensílios descartáveis na distribuição (canudos, copos)                       |     | X   |     |
| Realiza ações de sensibilização dos comensais com relação a sustentabilidade               |     | X   |     |
| TOTAL                                                                                      | 21  | 29  | -   |
| PERCENTUAL DE ADEQUAÇÃO (Total/50)                                                         | 42% | 58% | -   |

**Fonte: dados da pesquisa.**

Observou-se que não são realizadas ações educativas de sensibilização dos comensais sobre uso racional de energia e de água e que os funcionários do estabelecimento não possuem formação sobre sustentabilidade ambiental, embora possuam treinamento para manejo adequado de resíduos. O nutricionista é responsável por gerenciar ações e promover o desenvolvimento sustentável dentro da unidade (Süssbauer *et al.*, 2019), buscando um meio de intervenção para a conscientização dos comensais e manipuladores, desenvolveu-se ações de Educação Alimentar e Nutricional através de cartilhas e murais expostos com atitudes que possam ser realizadas no cotidiano para minimizar os efeitos deletérios sobre o meio ambiente (Padrão *et al.*, 2017). Ainda, os manipuladores de alimentos podem contribuir eficientemente para um sistema sustentável, pensando nisso, fez-se necessário, o desenvolvimento de uma formação voltada à práticas de sustentabilidade, relacionando os aspectos ambientais e sociais do cotidiano e quais os resultados no meio ambiente (Becke; Warsewa, 2018).

Ainda que se utilize a luz artificial, é utilizada lâmpadas de LED e a luz natural, maximizando a economia de energia e reduzindo os impactos nos recursos naturais (Soares, 2015). A aquisição de equipamentos modernos e com eficiências energética acoplada com manutenção preventivas periódicas constituem medidas eficazes para o uso racional e econômico de energia (Silva *et al.*, 2022). A existência do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) tem o intuito de reduzir o consumo de energia elétrica, a fim minimizar custos e desperdícios, garantido o Selo Procel para os equipamentos que apresentam eficiência energética (PROCEL, 2016). Não foi observado nenhum equipamento com selo de sinalização de eficiência energética ou utilizavam fontes alternativas de energia (eólica ou painéis solares), além disto, os equipamentos existentes não possuem manutenção periódica, o que pode ocasionar má funcionamento e impactar na qualidade da refeição oferecida (Ezcurra *et al.*, 2019; Gonçalves *et al.*, 2018).

Devido a grande escala de produção nos serviços de alimentação coletiva, o desperdício da água é um aspecto que deve estar em pauta, visto que a água é um recurso natural abundante, porém limitado (Dias; Oliveira, 2016). Embora exista um

Programa de Uso Racional da Água (PURA) que combate o desperdício da água, a unidade não possui vínculo e nem realiza os ideais do mesmo (SABESP, 2010).

Observou-se que o maior desperdício de água ocorre na lavagem de utensílios onde a torneira permanece ligada durante a lavagem e no descongelamento de alimentos em água corrente. Algumas medidas que podem ser adotadas para reduzir o desperdício de água é a instalação de acessórios (torneiras com acionamento mecânico ou infravermelho, arejadores nas torneiras, entre outros) e equipamentos eficientes (máquinas de lavar louças, vaporizadores, entre outros) (Peregrin, 2012). Além da conscientização e treinamento, sobre o uso consciente da água, destacando ações como fechar a torneira durante a lavagem de utensílios e não utilizar água corrente para descongelar alimentos (Brito *et al.*, 2015).

Os níveis de desperdício podem variar entre as UANS devido a grande diversidade de fatores, porém ele deve ser evitado em todas as etapas de processo de produção, observou-se que eles não realizam o controle de desperdício no pré-preparo e nem na distribuição, por isso, se faz necessário realizar o monitoramento do desperdício de alimentos, visto que quanto maior o volume de refeições produzidas, maior a geração de resíduos tanto na produção como no pós-consumo (Pistorello *et al.*, 2015). Princípios como boa aparência na apresentação das preparações, utilização integral dos alimentos durante o processo de preparação, aspectos sensoriais, preparações compatíveis com os hábitos alimentares dos comensais, podem ser alternativas utilizadas para reduzir o desperdício de alimentos em ambientes de produção de refeições (Magrini; Basso, 2016; Hennchen, 2019). A conscientização dos comensais e dos manipuladores através de palestras e treinamentos sobre o perdas, desperdício e danos causados no meio ambiente pode ser estratégias adotadas para reduzir sobras e restos gerados (Borges *et al.*, 2019).

Como uma forma de compartilhar a responsabilidade da proteção ambiental e o gerenciamento dos resíduos sólidos, criou-se a Lei 12.305/2010 que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNPR) (Brasil, 2010). A coleta seletiva é uma estratégia de recolher os resíduos orgânicos e inorgânicos, decorrente da produção, mesmo que o destino adequado dos resíduos sejam importantes, a conscientização através de ações seguindo a PNPR geram resultados positivos (Brasil, 2001; Pires *et al.*, 2022). No RU, realizam coleta seletiva e o destino adequado dos resíduos, pois os resíduos orgânicos são utilizados na compostagem e para ração animal, ademais, o óleo utilizado na cozinha é reutilizado para a produção de sabão biodegradável.

O planejamento de cardápio é realizado pelo nutricionista e visa oferecer refeições nutricionalmente adequadas aos hábitos alimentares dos comensais (Souza, 2017). O uso de alimentos orgânicos e a adequação de embalagens aos volumes dos alimentos adquiridos são ações realizadas na unidade, outras ações ambientalmente sustentáveis adotadas são a aquisição de alimentos provenientes da agricultura familiar que são reconhecidos como sistemas agroalimentares saudáveis e sustentáveis, além da oferta de alimentos orgânicos nas refeições, como a oferta de frutas regionais como sobremesas, respeitando a sazonalidade

do alimento, esse tipo de ação, incentivam com a produção tradicional, com o desenvolvimento social e econômico da região (Perramon *et al.*, 2014; Benvindo *et al.*, 2017; Silva *et al.*, 2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a literatura e com o observado, é gerado desperdício significativo devido às etapas do sistema produtivo e isto eleva-se de acordo com a demanda de refeições ofertadas. Por isso, estratégias devem ser implementadas para a conscientização e incentivo a mudanças de hábitos, dentro da unidade, tanto para os comensais como para o corpo administrativo do restaurante universitário (manipuladores e gestores).

A redução do desperdício e o uso consciente de água e energia, são temáticas muito relevantes para o setor de alimentação e nutrição, destacando-se então a importância da capacitação sobre sustentabilidade ambiental para os colaboradores e ações educativas para mudança de hábitos dos comensais, visando a minimização do desperdício de alimentos e o uso racional dos recursos naturais.

## REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR ISO 14000**: Sistema de gestão ambiental – Especificação e diretrizes de uso. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR ISO 22000**: Sistema de gestão de segurança de alimentos – Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos. Rio de Janeiro, 2006.

BARBOSA, Mariana Vieira; *et al.* **Descritores da qualidade do serviço de restaurantes universitários com foco na percepção dos clientes**. Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde; v14, n1, p33193. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2019.

BARROS, Élida. **Ações de Sustentabilidade em Restaurantes Universitários no Brasil, 2021**. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2021.

BECKE, G.; WARSEWA, G. Neue Chancen für nachhaltige Arbeits - gestaltung: Wie Arbeitnehmer(innen) Nachhaltigkeit im Betrieb vorantreiben können. GAIA 27/1: 122–126. 2018.

BENVINDO, Joyce Larissa da Silva; *et al.* **Qualidade nutricional de cardápios planejados para restaurantes universitários de universidades federais do Brasil**. Demetra, 12 (2); 447-464; 2017.

BINKLEY, James K.; LIU, Yuhang. **Food at Home and away from Home: Commodity Composition, Nutrition Differences, and Differences in Consumers**. Agric. Econ. Res. Rev.; v48, n2, p221-52, 2019.

BORGES, M. P.; *et al.* **Impacto de uma campanha para redução de desperdício de alimentos em um restaurante universitário.** Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v24, n4, p843-848. 2019.

BRASIL. IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018.** Brasília, IBGE, 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001.** Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Brasília:MMA, 2001.

BRITO, Evani Severino de Souza; *et al.* **Desperdício da água em unidades de alimentação e nutrição situadas na cidade de campo grande - MS.** Trabalho de Conclusão de Curso, curso de nutrição da Universidade Anhanguera- UNIDERP. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2015.

DIAS, N.A.; OLIVEIRA, A.L. **Sustentabilidade nas Unidades de Alimentação e nutrição, desafios para o nutricionista no Seculo XXI .** Hig. Alimentar, v.30, n.254/255, 2016.

EZCURRA, E.; *et al.* **A natural experiment reveals the impact of hydroelectric dams on the estuaries of tropical rivers.** Science Advances, 5(3), 9875. 2019.

GONÇALVES, L. C.; *et al.* **Sustentabilidade ambiental em restaurantes comerciais da zona central de Pelotas-RS.** Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, 7(2), 525-539. 2018.

HATJIATHANASSIADOU, Maria; *et al.* **Environmental Impacts of University Restaurant Menus: A case Study in Brazil.** Sustainability;11(19), 5157. 2019.

CARINO, Stefanie; *et al.* **Environmental Sustainability of Hospital Foodservices across the Food Supply Chain: A Systematic Review.** J Acad Nutr Diet. 120 (5): 825-873. 2020.

HENNCHEN, B. **Knowing the kitchen: Applying practice theory to issues of food waste in the food service sector.** Journal of Cleaner Production, v.225, n.10, p.675-683, 2019.

MAGRINI, L. N.; BASSO, C. **Práticas sustentáveis em serviço de alimentação hospitalar.** Disciplinarum Scientia Saúde, 17(2), 257-265. 2016.

MCGAIN, Forbes; NAYLOR, Chris. **Sustentabilidade ambiental em hospitais - uma revisão sistemática e agenda de pesquisa.** Jornal de pesquisa e política de serviços de saúde. 19(4):245-252. 2014.

MENDES, Kleyton dos Santos. **A gestão de resíduos sólidos do restaurante universitário da UFMA**. Monografia, curso de administração da Universidade Federal do Maranhão. São Luís, Maranhão, 2014.

MEYBECK, A.; REDFERN, S. **Sustainable value chains for sustainable food systems: A workshop of the FAO/UNEP**. Programme on Sustainable FoodSystems. Rome: FAO. 2016.

PADRÃO, Susana Moreira; *et al.* **Educação Alimentar e Nutricional: a defesa de uma perspectiva contra-hegemônica e histórico-crítica para educação**. Demetra; 12(3); 665-682; 2017.

PEREGRIN, Tony. **Sustentabilidade em Operações de Foodservice: Uma Atualização**. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics; v.12, e.5, s12-s15; 2012.

PERRAMON, J.; *et al.* Green practices in restaurants: Impact on firm performance. Operations Management Research, 7(1-2), 2-12. 2014.

PINTO, Lizandra Leandro Almeida; *et al.* **Avaliação da adequação do almoço de duas empresas ao programa de alimentação do trabalhador**. Nutrição Brasil; v15, n4. Rio de Janeiro, 2016.

PIRES, Vanessa Cristina da Costa; *et al.* A relação entre a alimentação coletiva e gestão de resíduos: o papel da educação ambiental na redução de desperdício. Revbea, v.17 nº 5:34-360, São Paulo, 2022.

PISTORELLO, J.; *et al.* **Geração de resíduos sólidos em um restaurante de um Hotel da Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil**. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 337-346, 2015.

PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. PROCEL. Manual de tarifação da energia elétrica. 2010.

SILVA, Katrina Skolove; *et al.* **Práticas ambientalmente sustentáveis em unidades de alimentação e nutrição hospitalares**. Braz. J. Food Technol., v. 25, e2020091, Campinas, 2022.

SOARES, Ana Rose. **Análise da estrutura física de serviços de alimentação localizados na zona sul de João Pessoa – PB**. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Nutrição. João Pessoa, 2015.

SOUZA, Yasmin do Couto. **Análise da Qualidade de Cardápios de Unidade de Alimentação e Nutrição de Goiânia-GO**. Trabalho de conclusão de curso, curso nutrição da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2017.

SÜßBAUER, E.; *et al.* **Employee roles in sustainability transformation processes: A move away from expertise and towards experience-driven Sustainability management**. GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society; 28(1), 210-217. 2019.

ZHONG, Taiyang; *et al.* **Alchiving urban food security through a hybrid publicprivate food provisioning system: the case of Nanjing, China.** The International Society for Plant Pathology; 11(5): 1071-1086. 2019.



## Avaliação do Cardápio pelo Método AQPC em uma Unidade de Alimentação e Nutrição em Alagoas

### Menu Evaluation Using the AQPC Method in a Food and Nutrition Unit in Alagoas

Maria Luana Ramos dos Santos

Déborah Tenório da Costa Paula

Délis Barbosa Soares

Jayne Karla Silva de Oliveira

Isabelle Rodrigues de Souza Gama

Karolina Nascimento de Sousa Lima

Maylane Vieira Bernardino

Rodrigo Almeida Batalha de Góis Lopes

Mateus de Lima Macena

André Eduardo da Silva Júnior

**Resumo:** Objetivo: analisar qualitativamente o cardápio ofertado em município do estado de Alagoas. Metodologia: Trata-se de um estudo descritivo, que avaliou o cardápio referente a 4 semanas pelo método de Avaliação Qualitativa das preparações do cardápio e classificou os aspectos positivos (folhosos e frutas) e negativos (monotonia de cores, alimentos ricos em enxofre, carnes gordurosas, doces, frituras, e doces associados a frituras) segundo o percentual de ocorrência em “ótimo”, “bom”, “regular”, “ruim” ou “péssimo”. Resultados: Os cardápios apresentaram 85% dos dias de folhosos, 20% de monotonia de cores, 20% doces e frituras no mesmo dia, todos classificados como “bom”. Além disso, foi ofertado 60% de frutas, 50% de frituras e 40% de doce, ambos classificados como “regular”. Ademais, 75% de presença de mais de um alimento rico em enxofre e 10% de carne gordurosa, “ruim” e “ótimo”, respectivamente. Considerações finais: Conclui-se, que os resultados da avaliação do cardápio mostraram alta oferta de hortaliças. Como também, baixa monotonia de cores e oferta de carne gordurosa, considerado um ponto positivo. Entretanto, a expressiva presença de alimentos ricos em enxofre e frituras apontam a necessidade de ajuste dos cardápios, para melhorar os aspectos nutricionais e sensoriais das preparações oferecidas aos comensais.

**Palavras-chave:** unidade de alimentação e nutrição; planejamento de cardápio; avaliação qualitativa das preparações do cardápio; qualidade dos alimentos.

**Abstract:** Objective: to analyze qualitatively the menu offered in a city in the state of Alagoas. Methodology: This is a descriptive study, which evaluated the menu for 4 weeks using the Qualitative Assessment method of the menu preparations, and classified the positive aspects (leafy vegetables and fruits) and negative aspects (monotony of colors, foods rich in sulfur, meat fatty, sweet, fried foods, and sweets associated with fried foods) according to the percentage of occurrence in “excellent”, “good”, “regular”, “poor” or “terrible”. Results: The menu presented 85% of the days with leafy vegetables, 20% of monotony of colors, and 20% of sweets and fried foods on the same day, all classified as “good”. In addition, 60% of fruits, 50% of fried foods, and 40% of sweets were offered, both classified as “regular”. Furthermore, 75% of the presence of more than one food rich in sulfur and 10% of fatty meat, “bad” and

“great”, respectively. Consideration finales: In conclusion, the results of the menu evaluation showed a high supply of vegetables. As well, as low color monotony and fatty meat supply, something considered a positive point. However, the significant presence of foods rich in sulfur and fried foods points to the need to adjust the menus, to improve the nutritional and sensory aspects of the preparations offered to diners.

**Keywords:** food and nutrition unit; menu planning; qualitative evaluation of menu preparations; food quality.

## INTRODUÇÃO

O hábito de se alimentar é essencial para que o corpo consiga executar as funções necessárias para a sua sobrevivência, haja vista que é por meio da alimentação que o indivíduo obtém energia e as substâncias necessárias para realizar os processos biológicos que acontecem no corpo humano, a exemplo da respiração. Deste modo, é de suma importância que os alimentos ofertados e disponibilizados sejam de quantidade suficiente e de qualidade adequada, com o objetivo de evitar o surgimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), a qual tem a má alimentação como um dos principais fatores de risco (Vidal *et al.*, 2022).

O novo padrão alimentar é caracterizado pelo alto consumo de alimentos com alta densidade energética (ricos em gordura saturada, açúcar e sal) e baixo consumo de fibras, frutas, legumes e verduras. Isto manifesta a denominada transição nutricional, cuja acontece, concomitantemente, com a transição epidemiológica, marcada pelo declínio das doenças infecciosas e o aumento das DCNT, advindo desta mudança no padrão alimentar (Azevedo *et al.*, 2014; POF, 2017-2018).

Esta mudança do estilo alimentar é intensificada pelo hábito de comer fora de casa, que devido à alta demanda de atividades do cotidiano e a dificuldade de voltar para o domicílio, os indivíduos tendem a não priorizar uma alimentação saudável e equilibrada. Isso acontece, principalmente, com indivíduos que passam o dia inteiro fora de casa, a exemplo de estudantes de escola integral ou indivíduos que trabalham longe de casa, de modo que a Unidade de alimentação e nutrição (UAN) tornou-se uma alternativa viável para esse impasse (Damasceno *et al.*, 2002; Moraes *et al.*, 2021; Nunes *et al.*, 2022).

Dessa forma, observa-se a importância da UAN, a qual tem como objetivo ofertar/ produzir refeições com qualidade nutricional e com controle higiênico-sanitário, de modo a promover uma alimentação saudável e equilibrada (Domingues *et al.*, 2016). Com a finalidade de verificar e garantir a efetividade desse objetivo foi criado por Veiros (2002) e Veiros & Proença (2003), o método de Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC), a qual auxilia o nutricionista na elaboração teórica do cardápio, para um planejamento com adequação dos aspectos nutricionais e sensoriais. Este instrumento analisa os seguintes critérios: as técnicas de cocção empregadas nas preparações, observando-se a monotonia e a repetição; presença de frituras, associadas aos doces ou de maneira isolada;



presença de carne gordurosa juntamente com a oferta de doces como sobremesa; cor das preparações e dos alimentos do cardápio; presença de alimentos ricos em enxofre e presença de frutas, legumes e verduras.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo analisar qualitativamente o cardápio ofertado no período de 6 de fevereiro de 2023 a 10 de março de 2023 em uma UAN de um município do estado de Alagoas pelo método AQPC.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, que avaliou a qualidade do cardápio da unidade no período de 6 de fevereiro de 2023 a 10 de março de 2023, referente a 4 semanas, pelo método de Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC), segundo os critérios elaborados por Veiros (2002) e Veiros & Proença (2003), ao qual avalia a oferta de frutas, folhosos, doces, frituras, carnes gordurosas, doces e frituras no mesmo dia, a combinação de cores e os alimentos ricos em enxofre nos cardápios.

Para a presença de carnes gordurosas considerou-se os pratos principais com acém, capa de filé, chuleta, contrafilé, costela, embutidos (linguiça, salsicha e bife de hambúrguer), fraldinha, paleta, pescoço, picanha, ponta de agulha e vísceras, desconsiderando o dia em que a carne foi preparada com a técnica “fritar”, de acordo com critério de classificação proposto por Philippi (2003). Adotou-se monotonia de cores quando três ou mais alimentos com cores iguais estavam presentes em um mesmo dia.

Foram considerados com alto teor de enxofre os cardápios que apresentaram dois ou mais dos alimentos flatulentos sulfurados, descrito a seguir: abacate, acelga, aipo, alho, amendoim, batata doce, brócolis, castanha, cebola, couve, couve-de-bruxelas, couve-flor, ervilha, gengibre, goiaba, jaca, lentilha, maçã, melancia, melão, milho, mostarda, nabo, nozes, ovo, pepino, rabanete, repolho e uva (Proença *et al*, 2008). Além disso, não foi considerado nesta análise o feijão presente diariamente nas refeições.

Este estudo foi realizado na Unidade de Alimentação de um Instituto Federal, ao qual atende um público de residente no café da manhã, estudantes de ensino médio e ensino superior, servidores do Instituto e manipuladores da UAN no almoço e alunos do EJA (Educação de Jovens e Adultos) e residentes no jantar. Entretanto, apenas o cardápio do almoço foi avaliado.

O cardápio foi analisado mediante a ocorrência diária absoluta das preparações ou alimentos de acordo com os critérios citados. Posteriormente, foi contabilizada a frequência semanal de cada critério e, por último, calculou-se a frequência mensal. Em seguida, foram agrupados e tabulados em frequência relativa conforme o número total de dias do cardápio.

Por fim, a partir da frequência mensal no cardápio, os itens analisados das preparações foram classificados utilizando a metodologia adotada por Prado, Nicoletti e Farias (2013) que determina a distribuição percentual no cardápio para

alguns itens que se enquadrem em aspectos positivos (oferta de folhosos e frutas) e negativos (presença de cores iguais, duas ou mais preparações ricas em enxofre, carne gordurosa, fritura, doce e oferta de doce e fritura no mesmo dia). Para os aspectos positivos, a classificação é da seguinte forma: “ótimos” ( $\geq 90\%$ ), “bom” (75 a 89%), “regular” (50 a 74%), “ruim” (25 a 49%) e “péssimo” ( $< 25\%$ ). Já para os aspectos negativos: “ótimo” ( $\leq 10\%$ ), “bom” (11 a 25%), “regular” (26 a 50%). “ruim” (51 a 75%), “péssimo” ( $> 75\%$ ), como mostrado no quadro 1 e 2, respectivamente.

**Quadro 1 - Critérios de classificação dos aspectos positivos e negativos do cardápio.**

| Classificação | Categorias  |
|---------------|-------------|
| Ótimo         | $\geq 90\%$ |
| Bom           | 75 a 89%    |
| Regular       | 50 a 74%    |
| Ruim          | 25 a 49%    |
| Péssimo       | $< 25\%$    |

**Fonte: Prado, Nicoletti e Farias (2013).**

**Quadro 2 - Critérios de classificação dos aspectos negativos do cardápio.**

| Classificação | Categorias  |
|---------------|-------------|
| Ótimo         | $\leq 10\%$ |
| Bom           | 11 a 25%    |
| Regular       | 26 a 50%    |
| Ruim          | 51 a 75%    |
| Péssimo       | $> 75\%$    |

**Fonte: Prado, Nicoletti e Farias (2013).**

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cardápio oferecido na UAN era composto por duas opções de pratos principais, uma guarnição, arroz, feijão, salada, sobremesa (fruta ou doce) e bebida (suco de polpa de fruta congelada). Foram analisados 4 cardápios semanais (Anexo 1) e os dados resultantes da aplicação do método AQPC na avaliação dos cardápios da UAN de uma instituição federal estão descritos na tabela 1.

**Tabela 1 - Análise dos cardápios segundo o método Análise Qualitativa das Preparações do Cardápio – AQPC de quatro semanas na Unidade de Alimentação de uma instituição federal.**

| Semana*         | Folhosos | Frutas | Cores iguais | Dois ou mais alimentos ricos em enxofre | Carne** gordurosa | Frituras | Doces | Doces + frituras |
|-----------------|----------|--------|--------------|-----------------------------------------|-------------------|----------|-------|------------------|
| 1               | 5        | 3      | 2            | 3                                       | 1                 | 4        | 2     | 2                |
| 2               | 4        | 3      | 1            | 4                                       | 0                 | 1        | 2     | 0                |
| 3               | 3        | 3      | 1            | 4                                       | 1                 | 4        | 2     | 2                |
| 4               | 5        | 3      | 0            | 4                                       | 0                 | 1        | 2     | 0                |
| Total           | 17       | 12     | 4            | 15                                      | 2                 | 10       | 8     | 4                |
| % de ocorrência | 85%      | 60%    | 20%          | 75%                                     | 10%               | 50%      | 40%   | 20%              |

*Legenda: \* Os cardápios de todas as semanas têm 5 dias de refeições, de segunda a sexta; \*\* Carne gordurosa (sem considerar fritura).*

A tabela 2 apresenta a classificação dos itens a respeito do percentual de adequação da tabela 1 a partir do percentual de ocorrência no cardápio. Além disso, as cores utilizadas na tabela 2 servem para ajudar na interpretação da avaliação do cardápio, de modo que os aspectos positivos à saúde (folhosos e frutas) estão representados pelo verde, e os aspectos negativos por três cores: rosa, azul e vermelho, que simbolizam, respectivamente, o impacto visual do cardápio ao cliente (monotonia de cores), a sensação física após o consumo (desconforto gástrico-alimentos com enxofre) e os alimentos prejudiciais à saúde (carne gordurosa, fritura, doce e doce + fritura), os quais devem ser monitorados.

**Tabela 2 - Classificação dos itens analisados das preparações do cardápio da Unidade de Alimentação de uma instituição federal.**

| Itens                              | % de ocorrência (n) | Classificação |
|------------------------------------|---------------------|---------------|
| Folhosos                           | 85% (n=17)          | Bom           |
| Frutas                             | 60% (n= 60)         | Regular       |
| Cores iguais                       | 20% (n= 4)          | Bom           |
| Dois ou mais alimentos com enxofre | 75% (n=15)          | Ruim          |
| Carne gordurosa                    | 10% (n=2)           | Ótimo         |
| Fritura                            | 50% (n=10)          | Regular       |
| Doce                               | 40% (n=8)           | Regular       |
| Doce + Fritura                     | 20% (n=4)           | Bom           |

*Legenda: Os aspectos positivos à saúde estão representados pelo verde e os aspectos negativos por três cores: rosa, azul e vermelho, que simbolizam, respectivamente, o impacto visual do cardápio ao cliente (monotonia de cores), a sensação física após o consumo (desconforto gástrico) e os alimentos prejudiciais à saúde.*

Os dados apontam que em 85% dos dias foram ofertados folhosos na salada, classificados como “bom”, resultado este, superior percentualmente, mesmo possuindo a mesma classificação, ao estudo realizado em Rio Verde (GO) por Egea, Silva e Junqueira de Andrade (2020), ao qual teve percentual de 76%. Como também, semelhante ao realizado por Veiros & Proença (2003) com 82,6% e ligeiramente inferior ao de Prado, Nicoletti e Farias (2013) e Casaril (2020), ambos com 100%, sendo classificados como “ótimos”, considerando assim, um ponto positivo, haja vista que o consumo de preparações saudáveis está relacionado a diminuição de doenças crônicas não transmissíveis e manutenção do funcionamento do intestino (Ramos SC, Oliveira MNG, 2002). Embora o método AQPC não avalie, o cardápio contém a oferta diária de legumes como beterraba, cenoura, chuchu, vagem e tomate. Entretanto, os folhosos do cardápio eram compostos por alface e repolho, sendo majoritariamente repolho, de modo a sugerir a necessidade do aumento da variedade.

Ainda com relação às saladas, notou-se que não há a oferta de conservas, o que é considerado um resultado positivo, visto que a ingestão de um alto teor de sódio, que comumente está presente nesses alimentos, aumenta a pressão arterial. Esta que tem relação direta com o desenvolvimento da hipertensão arterial, a qual é um dos principais fatores de risco para doenças cardiovasculares, como: infarto agudo do miocárdio e acidente vascular encefálico (Molina *et al*, 2003; WHO, 2003) demonstrando assim a preocupação da UAN com a saúde do comensal ao não fornecer esse tipo de alimento na salada.

A oferta de frutas foi de três vezes por semana, correspondendo a 60% (n=12) e classificando-se como “Regular”, diferente do estudo de Casaril (2020) realizado em UAN da comunidade acadêmica do Paraná de com 24,2% (péssimo) e semelhante Prado, Nicoletti e Farias (2013) com 65%, classificado como regular, igualmente ao presente estudo. A Organização Mundial da Saúde (2003; 2014) recomenda o consumo mínimo de 400g diárias de frutas, aproximadamente a cinco porções, com 80g cada, cujo consumo, assim como os dos folhosos, são essenciais para a manutenção saúde associada do risco de doenças crônicas não transmissíveis por possuírem fibras, antioxidantes, vitaminas e minerais. Deste modo, reforçando a importância do consumo e da variedade, ao qual este estudo tem-se apenas melancia, melão e laranja disponível, a qual justifica-se principalmente pelo custo das outras opções.

Com relação ao aspecto sensorial visual, foi observado que em 20% dos dias houve repetições de cores no cardápio, sendo este item classificado como “bom”. Este resultado, apesar de não ser classificado como “ótimo”, assim como, os encontrados no estudo de Vidal (2012) que não possuía nenhuma preparação com monotonia de cores, foi melhor que, os encontrados por Veiros e Proença (2003), Passos (2018) e São José (2014), com 65,1%, 58,6% e 50,98%, respectivamente, classificados, por tanto como “ruim”.

O cuidado com o planejamento da combinação de cores é fundamental para evitar a monotonia, e estimular o consumo, uma vez que a diversidade de cores atrai o público. Isto se dá, principalmente, pela inclusão de frutas, legumes e verduras,

pois estes alimentos possuem mais cores e pluralidade de nutrientes, dos quais fibras, vitaminas, minerais e antioxidantes, fundamentais para a manutenção da saúde e prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (Casaril, 2019; Prado, Nicoletti e Farias (2013)).

É importante evitar a monotonia de cores, principalmente, porque pode causar desinteresse e interferir na aceitabilidade pelo cardápio, mas também porque ela tem associação com a alta oferta de açúcares e ácidos graxos como compensados, os quais em excesso causam malefícios a saúde. Além disso, há também relação com a baixa oferta de compostos fenólicos e micronutrientes, cujos são essenciais para o bom funcionamento do organismo (Ygnatios; Lima; Pena, 2017).

Quanto ao aspecto de sensação física após o consumo, com relação a presença de alimentos ricos em enxofre notou-se um alto percentual de 75%, resultado semelhante ao de Passos (2018) e Veiros e Proença (2003), apesar de percentualmente superior, que também foram classificados como “ruim”. Entretanto, foram observados valores bem menores no estudo realizado por Casaril (2019) e Resende e Quintão (2016), com 33,4% e 23,08%. Desse modo, percebe-se que o percentual ofertado de alimentos ricos em enxofre é maior do que os encontrados na literatura. Este excesso de enxofre é maléfico à saúde, uma vez que pode causar desconfortos gástricos devido à presença de compostos sulfurados que podem causar gases (São José, 2014; Araújo *et al*, 2017).

O alto percentual de preparações com alimentos ricos em enxofre pode ser justificado pela grande quantidade de dias com apenas duas preparações que utilizam pequena quantidade de alimentos com enxofre, como o milho ou ervilha do arroz e cebola da salada no mesmo dia. Além disso, alguns dias foram considerados também por possuírem repolho ou cebola na salada e bife ou frango acebolado no prato principal. Entretanto, é uma pequena quantidade de cebola refogada a parte e colocada em cima da proteína apenas para decorar a preparação.

A quantidade de carne gordurosa ofertada nos cardápios encontradas foi de 10% (n= 2), o único item classificado como “ótimo”; sendo considerado um resultado melhor que os encontrados nos estudos descritos na literatura, como os estudos de Casaril (2019), Passos (2018) e Veiros e Proença (2003), com 42,4%, 37,5% e 15,6%, respectivamente.

Entretanto, um ponto importante a ser considerado é que o critério utilizado para classificar a carne gordurosa, no estudo de Casaril (2019), foi diferente do presente estudo, em que o de Casaril considerou os seguintes tipos de carne: bisteca suína, pernil suíno, coxa e sobrecoxa de frango com pele, já o presente estudo não considerou pois foi utilizado o critério de Philippi (2003), apesar de ter esses tipos de carne no cardápio, no pré-preparo eram retiradas as gorduras expostas. De modo que se o presente estudo tivesse utilizado o mesmo critério que o de Casaril, o percentual seria maior ainda que o ideal seria não fosse ofertado este tipo de alimentos, devido ao tipo de gordura encontrada, como as saturadas e colesterol, de modo a substituí-las por carnes magras, visto que o consumo excessivo de gordura saturada e colesterol pode levar à obesidade, dislipidemias, doenças ateroscleróticas e doenças relacionadas como cânceres e doenças cardiovasculares (SBC, 2007).

Percebe-se, por meio da avaliação nutricional qualitativa das preparações alimentares que, supostamente, o cardápio apresenta elevado teor calórico, uma vez que foram visto percentual de 50% de frituras, e apesar de estar como “regular” na classificação, o item possui o percentual máximo dentro dessa faixa de classificação que vai de 26 a 50%, resultado parecido com o de Veiros e Proença (2003) que teve o percentual de frituras no cardápio de 49,5%, e qualitativamente inferior ao de Passos (2008) com 22,1% classificado como “bom”.

Foi observado que, na teoria, durante a elaboração do cardápio, não contabilizava a técnica de “fritura” e sim “chapeado”, porém, na prática, o equipamento não está funcionando de forma adequada, de modo a necessitar da adição de óleo para o preparo, tornando-se “alimento frito”. Apesar disto, a nutricionista tem o cuidado de fazer conscientização com os manipuladores quanto a necessidade da redução do óleo, como também um planejamento para a troca do equipamento para que o problema seja solucionado.

Com relação ao doce foi visto que eram ofertados em oito dias (40%), sobremesas como gelatina e mousse, sendo classificado como “regular”, semelhante ao estudo de Prado, Nicoletti e Farias (2013), que também receberam a mesma classificação, com 35%. Além disso, a oferta de doce e fritura no mesmo dia foi de 20% dos dias, semelhante aos estudos de Veiros e Proença (2003) com 21,1%, de modo a resultar em uma alimentação fonte de gordura e açúcares simples, que podem gerar doenças cardiovasculares (SBC, 2007). O ideal seria que não fosse encontrado nenhum doce e fritura no mesmo dia, como os estudos de Vidal (2012) e de Prado, Nicoletti e Farias (2013), considerados “ótimos”.

Para além do que foi analisado no método do AQPC, percebe-se uma redução na quantidade de proteínas nos pratos principais, juntamente, com a adição de carboidrato. Além disso, há alta quantidade de açúcar na preparação do suco, em 300ml é colocado aproximadamente 30g de açúcar no suco de umbu cajá e 50g de polpa da fruta, contabilizando, portanto, um total de 10% de açúcar no suco. A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que o consumo de açúcar seja no máximo 10% do valor energético total, assim uma dieta de 2000kcal não deve passar de 50g de açúcar por dia, e nota-se que apenas um copo de suco de umbu-cajá já atinge 60% do limite recomendado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, portanto, que os resultados da avaliação do cardápio mostraram alta oferta de hortaliças diariamente na UAN, como também, baixa monotonia de cores e oferta de carne gordurosa, o que é considerado um ponto positivo.

Entretanto, a expressiva presença de alimentos ricos em enxofre e frituras apontam a necessidade de ajuste dos cardápios, para melhorar os aspectos nutricionais e sensoriais das preparações oferecidas aos comensais.

Por fim, o método AQPC é um ótimo instrumento a ser utilizado durante o planejamento do cardápio, uma que possibilita ao nutricionista detectar possíveis

falhas e corrigi-las, de modo a garantir um cardápio de qualidade quanto aos aspectos nutricionais e sensoriais.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO W.; MONTEBELLO N.P., BOTELHO R.B.A.; *et al.* **Alquimia dos Alimentos**. Brasília: Editora Senac, 2007.
- AZEVEDO, E. C. DE C. *et al.* **Padrão alimentar de risco para as doenças crônicas não transmissíveis e sua associação com a gordura corporal - uma revisão sistemática**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 19, p. 1447–1458, maio 2014.
- CASARIL, K. B. P. B. **Avaliação qualitativa das preparações do cardápio de uma unidade de alimentação e nutrição de Francisco Beltrão/PR**. Nutrição Brasil, v. 19, n. 1, p. 9–15, 16 abr. 2020.
- DAMASCENO, K.S.F.S.C; ALVES, M.A; FREIRE, I.M.G; TÔRRES, G.F; AMBRÓSIO, C.L.B; GUERRA, N.B. **Condições higiênico-sanitárias de “self-services” do entorno da UFPE e das saladas cruas por elas servidas**. Rev. Hig Alim, 16(102/103):74-8, 2002.
- DOMINGUES, C. F. S. *et al.* **Geração de resíduos sólidos orgânicos em um restaurante universitário de São Paulo/S. P.** Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade, Curitiba, v. 10, n. 5, p. 58-73, 2016.
- EGEA, M. B.; SILVA, J. C. de M.; JUNQUEIRA DE ANDRADE, S. C. B. **Avaliação Qualitativa de Cardápio em uma Unidade de Alimentação na Cidade de Rio Verde/GO**. Revista Vértices, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 166–174, 2020.
- IBGE; **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil / IBGE**. Coordenação de Trabalho e Rendimento. - Rio de Janeiro, 2020.
- MORAIS, S. R. DE *et al.* **Alimentação fora de casa e biomarcadores de doenças crônicas em adolescentes brasileiros**. Cadernos de Saúde Pública, v. 37, 3 fev. 2021.
- MOLINA MCB *et al.* **Hipertensão arterial e o consumo de sal na população urbana**. Rev Saúde Pública 2003;37(6):743-50.
- NUNES, N. C. *et al.* **Práticas alimentares de trabalhadores de um Restaurante Cidadão: fatores socioculturais e o ambiente de trabalho**. Physis: Revista de Saúde Coletiva, v. 32, 6 jul. 2022.
- OMS. Organização Mundial da Saúde (2015). **Diretriz: Ingestão de açúcares por adultos e crianças**. Acesso em 20 março de 2022, em [https://www.paho.org/bra/images/stories/GCC/ingestao%20de%20acucares%20por%20adultos%20e%20criancas\\_portugues.pdf](https://www.paho.org/bra/images/stories/GCC/ingestao%20de%20acucares%20por%20adultos%20e%20criancas_portugues.pdf)

PASSOS, A.L.A. **Análise do cardápio de uma unidade de alimentação e nutrição institucional em Brasília-DF**. segundo o método “Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio”. Monografia [Especialização e Nutrição] - Universidade de Brasília; 2008.

PHILIPPI ST. **Nutrição e técnica dietética**. 1 ed. São Paulo: Manole; 2003.

PRADO, B. G.; NICOLETTI, A. L.; FARIA, C. DA S. **Avaliação Qualitativa das Preparações de Cardápio em uma Unidade de Alimentação e Nutrição de Cuiabá- MT**. Journal of Health Sciences, v. 15, n. 3, 2013.

PROENÇA RPC *et al.* **Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições**. Florianópolis: EdUFSC, 2008. 221p.

RAMOS, S.C.; OLIVEIRA, M.N.G. **Constipação intestinal no idoso: a fibra como tratamento e prevenção**. Nutrição em Pauta, 10(54):51-5, 2002;

SÃO JOSÉ JFB. **Avaliação qualitativa de cardápios em uma unidade de alimentação e nutrição localizada em Vitória-ES**. Demetra 2014;9(4);975-84

SBC - Sociedade Brasileira de Cardiologia. **IV Diretriz Brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose**. Arq Bras Cardiol 2007;88(Supl1).

SPOSITO A, CAMELLI B, FONSECA FAH, BERTOLAMI MC, AFIUNE NETO A, SOUZA AD, *et al.* **IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose: departamento de aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia**. Arq Bras Cardiol 2007;88(1):1-19.

VEIROS, M.B. **Análise das condições de trabalho do nutricionista na atuação como promotor de saúde em uma Unidade de Alimentação e Nutrição: um estudo de caso**. 2002. 225f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção/ Ergonomia, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

VEIROS, M.B.; PROENÇA, R.P.C. **Avaliação Qualitativa das Preparações do cardápio de uma Unidade de Alimentação e Nutrição – Método AQPC**. Revista Nutrição em Pauta, ano XI, n.62, p.36-42, 2003.

VIDAL, BT de O.; DE SOUZA, DN; SOUZA, M. dos R.; FREITAS, FMN de O.; FERREIRA, JC de S. **A importância das boas práticas na prevenção de doenças transmitidas por alimentos (DTAS) em unidades de alimentação e nutrição (UAN) (SHU)**. Revista Brasileira de Desenvolvimento , v. 8, n. 5, pág. 39320–39333, 2022.

WHO - World Health Organization. **The World Health Report 2003**. Shaping the future, Geneva: WHO; 2003.

YGNATIOS, N. T. M., LIMA, N. S., PENA, G. G. **Avaliação qualitativa das preparações do cardápio de uma escola privada em um município do interior de Minas Gerais**. Revista da Associação Brasileira de Nutrição - RASBRAN, v. 8, n. 1, p. 82–89, 2017.



## ANEXOS

## Anexo 1

1º Semana: 06/02/2023 a 10/02/2023

| SEGUNDA                                                                                                                                                               | TERÇA                                                                                                                                                    | QUARTA                                                                                                                                                                           | QUINTA                                                                                                                                                                | SEXTA                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Repolho, cenoura, chuchu (cozido)<br>Carne moída com batata doce<br>Filé de frango<br>Farofa de couve<br>Arroz com milho<br>Feijão caseiro<br>Melão<br>Suco de goiaba | Alface, cenoura e pepino<br>Frango caipira<br>Bisteca assada<br>Pirão de galinha<br>Arroz refogado<br>Feijão preto<br>Delícia de frutas<br>Suco de manga | Repolho, cenoura, pimentão e cebola (cozido)<br>Carne ao molho madeira<br>Isca de frango<br>Purê de batata<br>Arroz com cenoura<br>Feijão tropeiro<br>Laranja<br>Suco de acerola | Repolho, cenoura e beterraba (cru)<br>Torta salgada de carne<br>Creme de frango<br>Macarrão ao molho<br>Arroz com ervilha<br>Feijão preto<br>Melancia<br>Suco de caju | Repolho, alface, tomate, pepino, laranja<br>Peixe ensopado<br>Frango assado<br>Torta salgada de legumes<br>Arroz nutritivo<br>Feijão caseiro<br>Mousse de limão<br>Suco de umbu<br>cajá |

2º Semana: 13/02/2023 a 17/02/2023

| SEGUNDA                                                                                                                                                                | TERÇA                                                                                                                                                                     | QUARTA                                                                                                                                                                                     | QUINTA                                                                                                                                                                      | SEXTA                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chuchu, cenoura e vagem<br>Torta salgada de frango<br>Carne moída com legumes<br>Macarrão alho e óleo<br>Arroz nutritivo<br>Feijão preto<br>Melancia<br>Suco de goiaba | Repolho, alface, tomate, pepino, laranja<br>Fígado acebolado<br>Frango ao molho da chef<br>Farofa nutritiva<br>Arroz branco<br>Feijão caseiro<br>Gelatina<br>Suco de caju | Refogado de repolho, cenoura, cebola, pimentão, coentro, macarrão<br>Cozido paulista<br>Frango assado<br>Pirão de carne<br>Arroz brasileiro<br>Feijão tropeiro<br>Laranja<br>Suco de manga | Pepino, cenoura e repolho<br>Escondidinho de carne<br>Filé de frango acebolado<br>Salpicão de legumes<br>Arroz com cenoura<br>Feijão preto<br>Melão<br>Suco de umbu<br>cajá | Alface, tomate, cebola, pimentão e coentro<br>Moqueca Caipira<br>Frango gratinado<br>Purê de macaxeira<br>Arroz com milho<br>Feijão caseiro<br>Delícia de morango<br>Suco de acerola |

## 3º Semana: 27/02/2023 a 03/03/2023

| SEGUNDA                                                                                                                                                                                                  | TERÇA                                                                                                                                                 | QUARTA                                                                                                                                                                              | QUINTA                                                                                                                                                                               | SEXTA                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Refogado de chuchu, cenoura e beterraba<br>Carne moída com creme de batata<br>Filé de Frango com pimentão<br>Macarrão ao molho de ervas<br>Arroz com ervilha<br>Feijão preto<br>Melancia<br>Suco de caju | Alface, tomate e cebola<br>Bisteca acebolada<br>Estrogonofe de frango<br>Purê misto<br>Arroz com milho<br>Feijão caseiro<br>Gelatina<br>Suco de manga | Cenoura, beterraba e pepino agri-doce<br>Escondidinho de calabresa<br>Frango assado<br>Sauté de legumes ao molho shoyu<br>Arroz branco<br>Feijão preto<br>Laranja<br>Suco de goiaba | Cozido de repolho, cenoura, chuchu e centro<br>Bife acebolado<br>Frango guisado<br>Farofa<br>Arroz brasileiro<br>Feijão fraldinha ao molho de tomate<br>Laranja<br>Suco de umbu cajá | Alface, tomate e cebola (Cru)<br>Peixe da terra<br>Isca de frango acebolado<br>Farofa de cuscuz<br>Arroz com cenoura<br>Feijão caseiro<br>Tortilha de abacaxi<br>Suco de acerola |

## 4º Semana: 06/02/2023 a 10/03/2023

| SEGUNDA                                                                                                                                         | TERÇA                                                                                                                                                               | QUARTA                                                                                                                                                                           | QUINTA                                                                                                                                                                                         | SEXTA                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Refogado de repolho, chuchu e cenoura<br>Lasanha de carne<br>Cuscuz nortestino<br>Arroz com milho<br>Feijão preto<br>Melancia<br>Suco de goiaba | Alface, pepino e cenoura<br>Fígado acebolado<br>Fricassê de frango<br>Farofa de orégano<br>Arroz com ervilha<br>Feijão caseiro<br>Gelatina de limão<br>Suco de caju | Repolho, chuchu e cenoura (cozido)<br>Estrogonofe de carne<br>Isca de frango com legumes<br>Macarrão ao alho<br>Arroz nutritivo<br>Feijão tropeiro<br>Melão<br>Suco de umbu cajá | Beterraba, repolho e cenoura (ralado- cru)<br>Torta salgada de carne com legumes<br>Salpicão de frango<br>Purê de macaxeira<br>Arroz branco<br>Feijão preto<br>Delícia de uva<br>Suco de manga | Repolho, cenoura, tomate, pepino (cru)<br>Moqueca baiana<br>Frango gratinado<br>Vatapá nutritivo<br>Arroz refogado<br>Feijão caseiro<br>Laranja<br>Suco de acerola |

\* Arroz (150g); feijão (120g); sobremesa (100ml/200g); suco (300ml).



## Nível de Satisfação dos Comensais de um Restaurante Universitário de uma Universidade Pública

### *Level of Satisfaction of Diners at a University Restaurant of a Public University*

Maylane Vieira Bernardino

Déborah Tenório da Costa Paula

Délis Barbosa Soares

Isabelle Rodrigues de Souza Gama

Jayne Karla Silva de Oliveira

Karolina Nascimento de Sousa Lima

Maria Luana Ramos dos Santos

Rodrigo Almeida Batalha de Góis Lopes

André Eduardo da Silva Júnior

Mateus de Lima Macena

**Resumo:** Os Restaurantes (RUs) desempenham papel essencial na promoção da segurança alimentar e nutricional dos estudantes, ao oferecer refeições equilibradas a baixo custo e contribuir para o bom desempenho acadêmico. Avaliar o nível de satisfação dos comensais é fundamental para aprimorar a qualidade dos serviços prestados e identificar possíveis pontos de melhoria. O presente estudo teve como objetivo analisar o nível de satisfação dos comensais do Restaurante Universitário. Trata-se de uma pesquisa de campo realizada em março de 2023. Participaram do estudo 715 comensais, sendo 622 estudantes de graduação e 22 de pós-graduação, todos usuários do serviço de alimentação e que aceitaram responder ao formulário on-line. Observou-se que o almoço foi a refeição mais consumida (557 participantes), e que a maioria dos usuários frequentava o RU diariamente (255 participantes), enquanto a frequência semanal apresentou o menor número de usuários (43). De modo geral, as refeições foram bem aceitas e o horário de funcionamento considerado satisfatório, demonstrando eficiência operacional. Entretanto, a limpeza dos banheiros foi apontada como o principal ponto crítico, evidenciando a necessidade de melhorias nas condições higiênico-sanitárias.

**Palavras-chave:** serviço de alimentação; avaliação de consumidores; restaurante universitário.

**Abstract:** University Restaurants (RUs) play an essential role in promoting students' food and nutrition security, by providing balanced meals at low cost and contributing to better academic performance. Assessing the level of diners' satisfaction is fundamental to improving service quality and identifying potential areas for enhancement. The present study aimed to analyze the level of satisfaction among diners of the University Restaurant. This was a field study conducted in March 2023, involving 715 participants, of whom 622 were undergraduate students and 22 were graduate students, all users of the food service who agreed to complete an online questionnaire. Results showed that lunch was the most frequently consumed meal

(557 participants), and that most users attended the RU daily (255 participants), while weekly attendance accounted for the smallest group (43 participants). In general, the meals were well accepted, and the operating hours were considered satisfactory, demonstrating operational efficiency. However, bathroom cleanliness was identified as the main critical point, highlighting the need for improvements in hygienic and sanitary conditions.

**Keywords:** food service; consumer satisfaction; university restaurant.

## INTRODUÇÃO

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) têm como finalidade oferecer uma alimentação adequada e segura do ponto de vista higiênico-sanitário, livre de contaminações biológicas, químicas e físicas (Silva Júnior, 2001). Esses serviços de alimentação destinam-se a diferentes públicos, incluindo a comunidade universitária, e devem seguir normas que assegurem a qualidade dos alimentos e a proteção à saúde do consumidor. Nesse sentido, a Resolução RDC nº 216/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária estabelece as boas práticas para o funcionamento dos serviços de alimentação, garantindo padrões de segurança e higiene em todas as etapas de preparo e distribuição dos alimentos.

No contexto universitário, os Restaurantes Universitários (RU), inseridos no âmbito das Unidades de Alimentação e Nutrição, exercem papel essencial na promoção da segurança alimentar e nutricional. No Brasil, esses restaurantes integram a Política Nacional de Assistência Estudantil (PNAES) e são administrados pelas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), com a finalidade de oferecer refeições equilibradas, de baixo custo e que contribuam para a permanência estudantil (Brasil, 2010; Santos, 2016).

O Restaurante Universitário, em conjunto com a Seção Técnica de Nutrição, tem como objetivo oferecer refeições nutricionalmente equilibradas e seguras, em conformidade com a Resolução RDC nº 216/2004, além de incentivar hábitos alimentares saudáveis entre os estudantes. Diferentemente de outros serviços de alimentação, os RU não possuem fins lucrativos, e a satisfação dos comensais depende de fatores que envolvem o cardápio, o atendimento e a infraestrutura. Assim, o acompanhamento contínuo desse indicador é essencial, uma vez que se trata de um serviço público (Vidrik, 2006; Feil *et al.*, 2015; Barbosa *et al.*, 2019).

Estudos sobre a alimentação dos universitários em ambiente acadêmico têm sido realizados em diversos países, sobretudo devido ao aumento do número de estudantes no ensino superior e à consequente expansão dos serviços de alimentação (Lira *et al.*, 2021). Nesse contexto, as pesquisas de satisfação representam instrumentos relevantes para avaliar a percepção dos usuários sobre os serviços prestados, fornecendo subsídios para a melhoria contínua. A satisfação pode ser imediata, quando avaliada logo após o consumo, ou acumulada, resultante de experiências ao longo do tempo (Lira *et al.*, 2021). Dessa forma, sua análise permite identificar pontos fortes e fragilidades, orientando ações corretivas e estratégias de aprimoramento (Proença *et al.*, 2005). Além da qualidade dos

alimentos, fatores como aparência do ambiente, atendimento e preço também influenciam a percepção de satisfação (Gardin e Cruvinel, 2013).

Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo analisar o nível de satisfação dos comensais do Restaurante Universitário da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) em relação aos serviços oferecidos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa de campo foi realizada em março de 2023, durante uma semana no RU Foram incluídos discentes dos cursos de graduação e pós-graduação usuários do serviço de alimentação, com disponibilidade para responder ao formulário online.

A coleta de dados ocorreu mediante aplicação de um questionário elaborado pelos autores, com base na RDC nº 216/2004, validado por nutricionistas e pela técnica em nutrição e dietética da instituição. A aplicação ocorreu de forma híbrida: presencialmente, por abordagem direta no refeitório, e online, por meio de QR Code disponível na área de devolução de bandejas e divulgação nas redes sociais da universidade.

O questionário foi estruturado em cinco etapas: (1) vínculo com a instituição; (2) refeições realizadas no RU; (3) frequência de utilização; (4) avaliação da ambiência do refeitório (limpeza e organização); e (5) avaliação do cardápio (aparência, variedade, sabor e temperatura). Cada item foi avaliado em escala de Likert de cinco pontos (ótimo, bom, regular, ruim e péssimo), havendo espaço para comentários e sugestões.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 715 respondentes, 92,6% eram estudantes, confirmando o RU como principal espaço de alimentação desse público. O almoço foi a refeição mais realizada (77,9%), e a frequência diária foi a mais comum (35,7%). Esses achados reforçam o papel social do RU como suporte à permanência estudantil e à promoção da alimentação saudável (Perez *et al.*, 2019).

**Tabela 1- Caracterização da frequência, vínculo, refeições e horário de funcionamento do refeitório do Restaurante Universitário Maceió, Alagoas, 2023.**

| VARIÁVEIS                                    | OPÇÕES DE RESPOSTA            | n   | %    |
|----------------------------------------------|-------------------------------|-----|------|
| Vínculo com a instituição                    | Curso de Graduação            | 662 | 92,6 |
|                                              | Morador da Residência Univer- | 15  | 2,1  |
|                                              | sitária                       | 22  | 3,1  |
|                                              | Curso de Pós Graduação        | 10  | 1,4  |
|                                              | Docente                       | 2   | 0,2  |
|                                              | Aluno de PEC G                | 4   | 0,6  |
|                                              | Servidor técnico              |     |      |
| Refeições realizadas no RU                   | Almoço                        | 557 | 77,9 |
|                                              | Jantar                        | 459 | 64,2 |
| Frequência que almoçava no RU                | Diariamente                   | 255 | 35,7 |
|                                              | 3 a 4x/semana                 | 213 | 29,8 |
|                                              | 2x/semana                     | 117 | 16,4 |
|                                              | 1x/semana                     | 43  | 6    |
|                                              | Eventualmente                 | 87  | 12,1 |
| Cumprimento do horário de funcio-<br>namento | Ótimo                         | 163 | 22,8 |
|                                              | Bom                           | 259 | 36,2 |
|                                              | Regular                       | 168 | 23,5 |
|                                              | Ruim                          | 85  | 11,9 |
|                                              | Péssimo                       | 40  | 5,6  |

**Fonte: autores, 2023.**

Na dimensão “Limpeza”, verificou-se que a maioria dos participantes apresentou uma avaliação positiva da higiene do refeitório, com 41,3% classificando-a como “boa” e 16,4% como “ótima”, o que demonstra satisfação quanto às condições de asseio do espaço de alimentação. Entretanto, a limpeza e a organização dos banheiros foram os aspectos que mais concentraram avaliações negativas, com 10,6% dos comensais atribuindo a categoria “péssimo”, sugerindo insatisfação e a necessidade de intervenções estruturais e operacionais nesse setor.

**Tabela 2 - Satisfação das condições higiênicas do refeitório do Restaurante Universitário Maceió, Alagoas, 2023.**

| VARIÁVEIS                         | OPÇÕES DE RESPOSTA | n   | %    |
|-----------------------------------|--------------------|-----|------|
| LIMPEZA do refeitório             | Ótimo              | 117 | 16,4 |
|                                   | Bom                | 295 | 41,3 |
|                                   | Regular            | 206 | 28,8 |
|                                   | Ruim               | 71  | 9,9  |
|                                   | Péssimo            | 26  | 3,6  |
| LIMPEZA e organização do banheiro | Ótimo              | 54  | 7,6  |
|                                   | Bom                | 222 | 31   |
|                                   | Regular            | 237 | 33,1 |
|                                   | Ruim               | 126 | 17,6 |
|                                   | Péssimo            | 76  | 10,6 |
| LIMPEZA dos pratos e das bandejas | Ótimo              | 134 | 18,7 |
|                                   | Bom                | 276 | 38,6 |
|                                   | Regular            | 219 | 30,6 |
|                                   | Ruim               | 63  | 8,8  |
|                                   | Péssimo            | 23  | 3,2  |

**Fonte: autores, 2023.**

Esses resultados evidenciam que, embora o ambiente destinado às refeições apresente padrões de higiene satisfatórios, as áreas de apoio, como os sanitários, ainda representam um ponto crítico na percepção dos usuários. Tal achado é relevante, uma vez que a higiene ambiental constitui um fator determinante tanto para a segurança alimentar quanto para a percepção global da qualidade do serviço (El-Sherbiny *et al.*, 2019), influenciando diretamente a confiança e a satisfação dos comensais.

Na dimensão “Cardápio”, observou-se que os itens aparência (43,8%) e temperatura das preparações (42,8%) foram os melhor avaliados pelos comensais, indicando que os usuários reconhecem a adequação visual e o controle térmico dos alimentos servidos. Por outro lado, os aspectos relacionados à variedade (28,3%) e ao sabor (31,7%) apresentaram menores índices de satisfação, revelando uma percepção de monotonia ou pouca atratividade nas opções oferecidas.

**Tabela 3 - Satisfação dos comensais quanto ao cardápio oferecido no refeitório do Restaurante Universitário Maceió, Alagoas, 2023.**

| VARIÁVEIS                       | OPÇÕES DE RESPOSTA | n   | %    |
|---------------------------------|--------------------|-----|------|
| APARÊNCIA do alimento servido   | Ótimo              | 154 | 21,5 |
|                                 | Bom                | 313 | 43,8 |
|                                 | Regular            | 181 | 25,3 |
|                                 | Ruim               | 49  | 6,9  |
|                                 | Péssimo            | 18  | 2,5  |
| VARIEDADE do alimento servido   | Ótimo              | 97  | 13,6 |
|                                 | Bom                | 202 | 28,3 |
|                                 | Regular            | 211 | 29,5 |
|                                 | Ruim               | 129 | 18   |
|                                 | Péssimo            | 76  | 10,6 |
| SABOR do alimento servido       | Ótimo              | 131 | 18,3 |
|                                 | Bom                | 272 | 38   |
|                                 | Regular            | 227 | 31,7 |
|                                 | Ruim               | 62  | 8,7  |
|                                 | Péssimo            | 23  | 3,2  |
| TEMPERATURA do alimento servido | Ótimo              | 212 | 29,7 |
|                                 | Bom                | 306 | 42,8 |
|                                 | Regular            | 155 | 21,7 |
|                                 | Ruim               | 35  | 4,9  |
|                                 | Péssimo            | 7   | 1    |

**Fonte: autores, 2023.**

Resultados semelhantes foram encontrados por Cavalcante *et al.* (2017), que também relataram insatisfação dos estudantes quanto à diversidade do cardápio nos Restaurantes Universitários, sugerindo que a repetição de preparações pode impactar negativamente a aceitação. Em contrapartida, Barreto (2018) identificou avaliações mais favoráveis quando há planejamento adequado e diversificação das preparações, reforçando a importância de estratégias de elaboração de cardápios equilibrados, variados e atrativos para promover maior satisfação entre os comensais.

De modo geral, verificou-se que o nível de satisfação dos comensais foi superior ao de insatisfação, demonstrando que o serviço atende às expectativas da maioria dos usuários, embora existam aspectos a serem aprimorados, especialmente quanto à higienização e à variedade das refeições.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As refeições servidas no RU apresentaram boa aceitação quanto ao sabor, aparência e temperatura. O horário de funcionamento foi considerado satisfatório pela maioria dos usuários, indicando eficiência operacional. Por outro lado, a



limpeza dos banheiros foi o aspecto mais crítico, demandando atenção para garantir melhores condições higiênico-sanitárias. Portanto, os resultados obtidos servem como ferramenta estratégica de gestão, auxiliando os responsáveis pelo RU na implementação de melhorias contínuas e na promoção de um serviço de alimentação cada vez mais satisfatório e seguro para a comunidade acadêmica.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, M.V.; ROCHA, T.G.; SILVA, T.M.; TONINI, K.A.D.; SILVA, T.T.C.; GARCIA, S.R.M.C. **Descritores da qualidade do serviço de restaurantes universitários com foco na percepção dos clientes Demetra**. 2019;14:1-21. <http://dx.doi.org/10.12957/demetra.2019.33193>.
- BRASIL. **Decreto nº 7.234 de 19 de Julho de 2010**. Dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil – PNAES. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7234.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7234.htm).
- BARRETO, B. **Satisfação da clientela de um serviço de alimentação institucional do Eusébio-CE**: Uma análise de produtos e serviços. *Revinter.*, v.11, n.1, p.26-32, 2018. <http://dx.doi.org/10.22280/revintervol11ed1.309>.
- CAVALCANTE, J.M.; ANTÔNIO, K.L.S.; BARATTO, I. **Pesquisa de satisfação em um restaurante universitário no sudoeste do Paraná-PR**. *RBONE*, v.11, n.68, p.661-666, 2017. Disponível em <http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/624/489>.
- EDWARD, M.; SAHADEV, S. **Role of Switching Costs in the Service Quality, Perceived Value, Customer Satisfaction and Customer Retention Linkage**. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics.*, v.23, n.3, p.327-345, 2011. <http://dx.doi.org/10.1108/13555851111143240>.
- EL-SHERBINY, N.A.; IBRAHIM, E.H.; HEWEDI, M.M. **Patients' Satisfaction with Delivered Food Services in Fayoum Hospitals**. *EC Nutrition.*, v.9, n.2, p.94-104, 2019.
- FEIL, C.C.; ADAMI, F.S.; BOSCO, S.M.D.; FASSINA, P. **Pesquisa de Satisfação dos Comensais de uma unidade de alimentação e nutrição**. *Revista Uningá.*, v.43, p.32-35, 2015.
- GARDIN, E. T. de O.; CRUVINEL, E. B. S. **Avaliação da satisfação dos clientes do Restaurante do campus Londrina da Universidade Tecnológica Federal do Paraná**. Trabalho de Conclusão de Curso—Graduação em Tecnologia em Alimentos—Curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013.
- HONICKY, M. *et al.* **Nível de satisfação e escolhas alimentares dos comensais em restaurante self-service**. *DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde*, v. 12, n. 1, p. 333-346, 2017.

LIRA, C. R. N.; JESUS, W. B.; GONZAGA, S. O.; FONSECA, M. S. P. **Avaliação Dos Fatores De Satisfação Dos Comensais Com O Serviço Do Restaurante Universitário.** Revista Desafios – v. 08, n. 04, 2021.

PEREZ, P.M.P.; CASTRO, I.R.R.; CANELLA, D.S.; FRANCO, A.S. **Effect of implementation of a University Restaurant on the diet of students in a Brazilian public university.** Ciências e saúde coletiva., v.24, n.6, p.2351-2360, 2019. <http://dx.doi: 10.1590/1413-81232018246.11562017>.

PROENÇA, R.P.C.; SOUSA, A.A.; VEIROS, M.B.; HERING, B. **Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições.** Florianópolis: EdUFSC; 2005. 221 p

SANTOS, V.M. **Qualidade percebida e satisfação do consumidor quanto à prestação de serviços do restaurante universitário da UFPE.** Dissertação (Mestrado Profissional em Administração). 143f. Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Recife, 2016.

SILVA JR., E. A. **Manual de controle higiênico sanitário em ambientes.** São Paulo: Varela, 2001.

TRIERWEILLER, A.C.; WEISE, A.D.; PEREIRA, V.L.D.V.; JUNIOR, W.P.; ROCHA, A. R. **Diagnóstico de satisfação de clientes como ferramenta para fidelização: um estudo de caso em cinema cult.** Revista de Administração da UNIMEP. Vol. 9. Num. 1. 2011.

VIDRIK, KN. **Indicadores de qualidade do restaurante universitário da Universidade do Sagrado Coração – Bauru, SP: Um estudo de caso.** Dissertação de Mestrado. Universidade Anhembí Morumbi. São Paulo, 2006.



## Seletividade Alimentar e Manejo Nutricional em Crianças com Transtorno do Espectro Autista

### *Food Selectivity and Nutritional Management in Children With Autism Spectrum Disorder*

**Markia da Silva Monteiro Andrade**

*Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA), Teresina, PI, Brasil.*

**Daniele Rodrigues Carvalho Caldas**

*Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA), Teresina, PI, Brasil.*

**Resumo:** O Transtorno do Espectro Autista (TEA) consiste em uma condição neurobiológica marcada por alterações na comunicação verbal e não verbal, na interação social e por comportamentos repetitivos ou interesses restritos, os quais a seletividade alimentar emerge como ponto importante caracterizada por uma rejeição significativa de novos alimentos, preferências alimentares restritas e um consumo limitado de certos grupos alimentares, causando uma série de problemas de saúde. O objetivo do estudo foi investigar a importância do manejo nutricional diante da seletividade alimentar apresentada pelas crianças com TEA. Estudo do tipo revisão narrativa da literatura, de abordagem descritiva e qualitativa realizada utilizando os critérios de inclusão, resultando em 63 estudos; destes, 12 não estavam disponíveis gratuitamente, 25 eram duplicados ou incompletos, 14 não abordavam a questão norteadora e 6 não atendiam ao objetivo. Portanto, 52 artigos foram excluídos; 11 artigos foram selecionados para compor a amostra final desta revisão de literatura. Os resultados dos estudos analisados indicaram que a seletividade alimentar em crianças com TEA configura um desafio de grande complexidade intimamente relacionado a aceitação de novas texturas e cores específicas dos alimentos, repetida recusa e repertório limitado de alimentos; sendo imprescindível a implementação de técnicas nutricionais individualizadas devidamente adaptadas ao atendimento dos anseios e necessidades das crianças autistas. Concluiu-se que, a seletividade alimentar em crianças com TEA advém de inúmeras motivações, onde a sensibilidade sensorial está entre os principais mecanismos da mesma.

**Palavras-chave:** seletividade alimentar; manejo; TEA.

**Abstract:** Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurobiological condition marked by alterations in verbal and nonverbal communication, social interaction, and repetitive behaviors or restricted interests. Selective eating emerges as a significant aspect, characterized by a significant rejection of new foods, restricted food preferences, and limited consumption of certain food groups, causing a range of health problems. The objective of this study was to investigate the importance of nutritional management in the face of selective eating presented by children with ASD. This was a narrative literature review with a descriptive and qualitative approach conducted using the inclusion criteria, resulted in 63 studies; of these, 12 were not freely available, 25 were duplicates or incomplete, 14 did not address the guiding question, and 6 did not meet the objective. Therefore, 52 articles were excluded; 11 articles were selected to compose the final sample of this literature review. The results of the analyzed studies indicated that selective eating in children with ASD represents a highly complex challenge closely related to the acceptance of new textures and specific food colors, repeated refusal, and a limited food repertoire; therefore, the implementation of individualized nutritional techniques properly adapted to meet the desires and needs of autistic children is essential. It

was concluded that selective eating in children with ASD stems from numerous motivations, with sensory sensitivity being among the main mechanisms.

**Keywords:** food selectivity; management; ASD.

## INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição neurobiológica caracterizada por alterações na comunicação verbal e não verbal, na interação social e por comportamentos repetitivos ou interesses restritos (Farias *et al.*, 2023).

Essa condição afeta os aspectos sociais, a comunicação e o comportamento, ou seja, uma inadequação no desenvolvimento humano. Geralmente, aparece no primeiro trimestre de vida, sendo o quadro clínico muito variado. Existem autistas com elevado grau intelectual e social e outros que apresentam quadro severo de insociabilidade (Cunha, 2015).

Os sintomas do TEA costumam impactar o desenvolvimento e o funcionamento em diversas áreas da vida da criança (Camargo *et al.*, 2020). Trata-se, pois, de um conjunto de manifestações clínicas que exigem acompanhamento especializado para contribuição do desenvolvimento de capacidades cognitivas, comunicacionais e sociais (Ambrosim *et al.*, 2024).

A seletividade alimentar configura-se como um aspecto relevante no contexto do Transtorno do Espectro Autista (TEA), manifestando-se pela rejeição persistente à introdução de novos alimentos, pela preferência por dietas restritas e pelo consumo limitado a determinados grupos alimentares. Essa condição tende a comprometer a variedade e a qualidade da dieta, resultando em potenciais desequilíbrios nutricionais. Entre as consequências mais frequentemente observadas destacam-se as carências de micronutrientes essenciais, a disbiose intestinal e o aumento do risco para o desenvolvimento de sobrepeso e obesidade (Esposito *et al.*, 2023; Chistol *et al.*, 2018).

Em crianças com TEA a seletividade alimentar sofre influência repetidas vezes por fatores sensoriais, como cor, textura e cheiro de novos alimentos a que são expostos, além de problemáticas comportamentais e familiares envolvendo o momento das refeições. Pesquisas relatam que crianças com TEA podem apresentar uma maior resistência a experimentar novos alimentos, tornando o manejo nutricional dessas crianças um desafio para os cuidadores e profissionais de saúde, especialmente, os nutricionistas (Lemes *et al.*, 2023).

Neste cenário, fica demonstrado que a assistência a seletividade alimentar em crianças com TEA exige uma concepção de caráter multidisciplinar abrangendo intervenções nutricionais, comportamentais e o treinamento da família (Meguid *et al.*, 2015).

Vale ressaltar a importância da implementação de intervenções ajustadas às necessidades individuais das crianças com TEA, marcados por procedimentos que associam abordagens sensoriais, comportamentais e nutricionais assegurando

efeitos positivos. Nesse contexto a compreensão dos efeitos a longo prazo da alimentação saudável acompanhado por um manejo nutricional diante da seletividade alimentar apresentada pelas crianças com TEA influenciando diretamente a qualidade de vida desses indivíduos. A pesquisa pode cooperar para o incremento de intervenções terapêuticas mais eficazes, que ajudem indivíduos a implantarem práticas saudáveis e equilibradas na sua dieta.

E no contexto atual em que a prática de uma alimentação saudável está cada vez sendo mais estudada, onde o entendimento dos seus impactos pode fornecer importantes subsídios para os diversos profissionais que lidam com o processo dietético do ser humano, além de auxiliar na elaboração de políticas públicas direcionadas a manutenção da saúde desses sujeitos com TEA.

Portanto o objetivo do estudo foi investigar a importância do manejo nutricional diante da seletividade alimentar apresentada pelas crianças com TEA.

## **METODOLOGIA**

### **Tipo de Estudo**

O presente trabalho consistiu numa revisão da literatura, com o emprego de publicações que abordam o tema investigado colaborando para sumarizar suas implicações; constituindo um vasto panorama metodológico, oportunizando o uso de pesquisas experimentais e não-experimentais visando um entendimento mais aprofundado acerca do fenômeno analisado; sendo que, considerando a interpretação e a análise crítica dos fenômenos sociais, priorizando a construção reflexiva do conhecimento, buscando-se, compreender de forma teórica, os sentidos atribuídos às práticas pedagógicas voltadas à inclusão (Ludorf, 2017; Demo, 2016; Minayo, 2017).

Com isso, a abordagem qualitativa é adequada para esta investigação, tendo em vista que possibilita uma maior aproximação com a realidade, permitindo a construção de um saber compreensivo e interpretativo que capta os significados, valores, crenças, sentimentos, atitudes e sentido de realidade (Gil, 2017; Lakatos; Marconi, 2018).

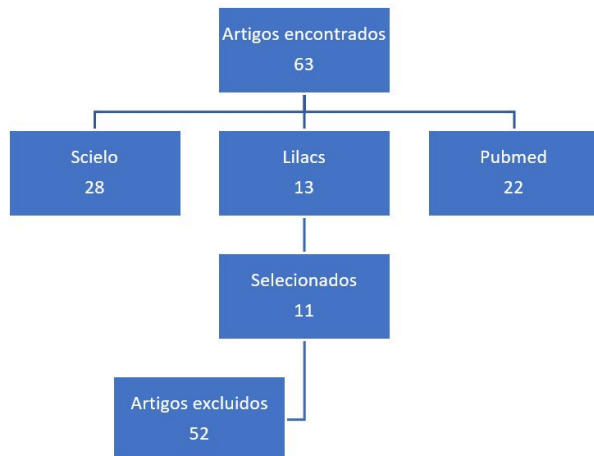
Diante disso, busca-se responder a questão norteadora: qual a importância do manejo nutricional diante da seletividade alimentar apresentada pelas crianças com TEA?

### **Procedimentos para a Coleta**

A coleta de dados foi desenvolvida nas bases de dados da Scientific Eletronic Library Online (SCIELO), Lilacs e PubMed, escolhidas devido a sua representatividade acadêmica e por sua confiabilidade na indexação de artigos em inúmeros campos do saber.

Os critérios de inclusão foram publicações, disponíveis na íntegra, nos idiomas português e inglês, entre o período de 2019 a 2025 e que respondessem a questão norteadora o estudo; enquanto isso, foram excluídos, materiais como notícias, blogs, que não estejam no período selecionado para o recorte temporal, bem como aqueles duplicados e não atenderam a questão investigada.

#### Fluxograma 1 - Trajetória de seleção dos artigos.



Fonte: elaborado pela autora, 2025.

Para tanto, foram empregados como descritores: seletividade alimentar, manejo e TEA, conectados ao operador booleano “OR”, após os achados das amostras das publicações fez-se o cruzamento com o operador booleano “AND”.

De acordo com o fluxograma 1 o processo seletivo das publicações foi executada por meio da leitura dos títulos e resumos segundo os critérios de inclusão, obtendo-se 63 estudos; onde foi verificado que, 12 estavam indisponíveis gratuitamente, 25 estavam duplicados ou incompletos, 14 não atendiam a questão norteadora e 06 não atendiam o objetivo, assim sendo, 52 artigos foram excluídos; selecionando-se 11 artigos para compor a amostra final desta revisão de literatura.

Essas publicações após seleção foram organizadas em forma de tópicos, onde foi feita a discussão dos dados através de uma análise comparativa entre os estudos investigados.

### Análise de Dados

Para análise dos dados foi realizada análise de conteúdo, agrupando por similaridade de respostas em categorias analíticas e comparadas com a literatura examinada, que são usadas para o estabelecimento de classificações, visando agrupar elementos, ideias e expressões com características comuns em torno de um conceito (Minayo, 2017; Severino, 2017).

Após a busca e coleta dos artigos, foi realizada uma leitura minuciosa de cada estudo. Na sequência, os dados foram analisados, com ênfase nas questões

mais relevantes para este estudo, como: título do artigo, ano de publicação, periódico/fonte, objetivos do estudo e suas contribuições, com especial atenção aos resultados apresentados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme estudo, a análise foi embasada por meio da leitura minuciosa das 11 publicações que observavam a problemática e os seguintes tópicos a seguir, os quais envolvem a discriminação dos aspectos fisiopatológicos do TEA, seletividade alimentar e manejo e TEA.

### Aspectos Gerais do TEA

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição do desenvolvimento neuro neurológico que impacta a comunicação, a interação social e o comportamento; sendo que, conforme o DSM-5, o TEA se distingue por dificuldades persistentes na comunicação e na interação social, além de padrões restritos e repetitivos de comportamentos, interesses ou atividades (APA, 2023).

O transtorno do espectro autista (TEA) é caracterizado como um distúrbio de neurodesenvolvimento único, marcado por dificuldades na interação social e comunicação, assim como diversos aspectos da linguagem e da área imaginativa, manifestados, fisicamente, por padrões repetitivos restritos, movimentos estereotipados e pela limitação de atividades e interesses. Embora a causa do TEA não seja completamente compreendida, investiga-se o papel dos fatores genéticos, ambientais e imunológicos em sua patogênese (Sobhran *et al.*, 2015).

A ocorrência do TEA tem crescido de maneira substancial nas últimas décadas. De acordo com sua estimativa mais atual, divulgada em 2023, essa cifra ascendeu para 1 em cada 100 crianças, o que reflete um aumento aproximado de 60% na prevalência mundial do TEA em menos de dez anos, com fundamentos nos dados evidenciados pela OMS (WHO, 2023).

De acordo com o relatório mais recente dos Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) publicado em 2025, 1 em cada 31 crianças de 8 anos nos Estados Unidos é diagnosticada com Transtorno do Espectro Autista (TEA), com uma prevalência maior entre os meninos. Entre os anos de 2014 e 2016, essa proporção era de 1 a cada 54 crianças, segundo a mesma instituição, evidenciando um aumento significativo na prevalência do TEA nos últimos anos. No Brasil, no entanto, os dados sobre a incidência do transtorno ainda são limitados, o que dificulta a realização de estimativas mais precisas, especialmente relacionadas à faixa etária infantil. Em vista disso, observa-se um aumento crescente nos casos diagnosticados e a necessidade de implementar estratégias eficazes visando proporcionar uma melhor qualidade de vida às crianças com TEA (Paiva, 2025; Maenner *et al.*, 2021).

As expressões do TEA divergiam significativamente, com algumas crianças exibindo apenas sinais brandos, enquanto outras podem enfrentar sérios obstáculos de comunicação e condutas repetitivas (Reis *et al.*, 2024).

Caracterizada por uma tríade que são os desvios qualitativos na comunicação, na interação social e no uso da imaginação. A Tríade é responsável por um padrão de comportamento restrito e repetitivo, mas com condições de inteligência que podem variar do retardo mental a níveis acima da média. Contudo, é muito difícil imaginar estes três desvios juntos. A autora supracitada destaca que essa síndrome é de difícil caracterização e esta variação também se reflete nas teorias que a abordam, contudo todas derivam de um mesmo ponto (Melo *et al.*, 2021).

## TEA e Fatores Associados a Seletividade Alimentar

A seletividade alimentar é definida pela tríade: reduzido apetite, rejeição de alimentos e desinteresse, resultando na recusa de uma variedade de itens alimentares, fazendo com que o indivíduo possua um repertório alimentar mais restrito e limitado. Em crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), a seletividade alimentar se manifesta por meio de comportamentos peculiares durante as refeições, nos quais apresentam aversão a diversos tipos de alimentos, frequentemente atrelados às características sensoriais e impressões da criança, como textura, coloração, temperatura, aroma, consistência, apresentação do alimento, bem como o tipo de embalagem ou a marca do produto, sendo estes elementos diretamente conectados à aceitação e à ingestão alimentar da criança (Rocha *et al.*, 2019; Moraes *et al.*, 2021).

O comportamento alimentar está interconectado com fatores psicológicos, sensibilidade sensorial e os hábitos alimentares do indivíduo; associando-se a seletividade alimentar, sendo caracterizado por uma gama de alimentos excluídos da dieta habitual. Assim, pode manifestar-se como um comportamento temporário, apresentando dificuldades em adaptar-se a novos alimentos, rejeição alimentar e redução do apetite; ademais, esse padrão pode resultar em várias consequências nutricionais e comprometer o organismo devido à inadequação da ingestão de macronutrientes e micronutrientes. A etiologia da alimentação seletiva no Transtorno do Espectro Autista (TEA) é complexa e multifatorial, visto que as disparidades no processamento sensorial estão frequentemente vinculadas à seletividade alimentar, com indivíduos mostrando preferência por texturas, sabores e odores de maneira particular, o que também influencia sua atitude em relação às refeições. Observou-se que, em virtude da interconexão do comportamento alimentar com aspectos psicológicos, os hábitos alimentares de indivíduos autistas tendem a ser restritos, uma vez que, o processamento sensorial está tipicamente associado a texturas, sabores e odores (Rocha *et al.*, 2025).

A seletividade alimentar refere-se à limitação de uma gama de alimentos, à aversão ou preferência por certos sabores, texturas, aromas, cores, entre outras propriedades, além da resistência à aceitação de novos alimentos. Apesar de a seletividade alimentar ser comum e, em geral, transitória na infância, em crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), essa condição pode manifestar-se em



diferentes graus de gravidade e persistir por um período considerável. A seletividade alimentar em crianças com TEA está relacionada a disfunções no processamento sensorial, como hipersensibilidade a aromas, texturas, cores e sabores. Ademais, comportamentos restritos e repetitivos característicos do transtorno também reforçam padrões alimentares limitados, representando um desafio tanto para os pais, familiares e cuidadores quanto para a própria criança, que enfrenta dificuldades em se adaptar ao processo de introdução de novos alimentos (Rodrigues *et al.*, 2025; Souza *et al.*, 2024).

A seletividade alimentar provoca a limitação da diversidade nutricional, em virtude da preferência por determinados grupos alimentares e da rejeição de outros que constituem fontes de nutrientes essenciais, resultando em déficits nutricionais, como deficiências de vitaminas, minerais e macronutrientes. Isso gera repercussões relevantes no crescimento, no desenvolvimento físico e nas funções cognitivas de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Além de outros problemas que podem emergir em decorrência das deficiências nutricionais, as quais podem afetar o sistema imunológico e trazer complicações à saúde da criança, especialmente quando associadas ao consumo inadequado de alimentos e à carência de nutrientes essenciais (Ribeiro *et al.*, 2024).

O estudo evidenciou que a seletividade alimentar em crianças com TEA configura um desafio de grande complexidade, qualificado por sensibilidades sensoriais acentuadas, comportamentos alimentares restritivos e déficits nutricionais, intimamente relacionados à recusa agressiva e à ansiedade no momento das refeições, desencadeando níveis elevados de pressão e estresse para a família, impedindo a admissão de novos alimentos e, conseqüente, manejo apropriado da dieta (Chaves *et al.*, 2024).

Destaca-se a ocorrência de alterações comportamentais relacionadas à alimentação de crianças e adolescentes com TEA ligadas à seletividade alimentar, padrões habituais durante as refeições e desafios motores resultantes da mastigação e da ingestão dos alimentos (Lemes *et al.*, 2023).

Desse modo, verifica-se a consistência de estudos que reforçam a seletividade alimentar em crianças com TEA intrinsecamente associada a sensibilidades sensoriais, haja vista que, tais fatores estão marcadamente ligados a texturas e cores específicas dos alimentos (Harris *et al.*, 2022).

## Impactos da Seletividade Alimentar em Crianças com TEA

Os estudos apontam que as intervenções nutricionais desempenham um importante papel na assistência efetiva e holística de crianças com TEA, com o fim precípua de promover o desenvolvimento físico apropriado e minimizar sintomatologia comportamental, tornando-se necessário compreender a interconexão entre nutrição, saúde física e bem-estar emocional nesse contexto particular (Bottan *et al.*, 2020).

Outrossim, a seletividade alimentar gera impactos significativos na saúde das crianças com TEA onde a dieta restritiva causa ingestão inadequada de nutrientes

essenciais implicando em problemas de saúde, além de déficits nutricionais graves e transtornos gastrointestinais, agravando os comportamentos alimentares e gerando altos níveis de estresse para as famílias (Bresciani *et al.*, 2023).

Para que uma criança cresça e se desenvolva de forma adequada, é essencial que, após os seus meses iniciais de aleitamento materno exclusivo, seja iniciado a introdução alimentar de forma gradual, a fim de suprir as necessidades nutricionais da criança por meio de uma alimentação equilibrada, variada e saudável. No entanto, em crianças com TEA, a seletividade alimentar representa um desafio a introdução de uma variedade de alimentos, gerando consequências nutricionais que podem repercutir negativamente no desenvolvimento saudável da criança (Freire *et al.*, 2023; Rodrigues, 2025).

Comportamentos alimentares seletivos e restritivos estão presentes na maioria das crianças com TEA, sendo comportamentos que limitam o consumo alimentar e influenciam o estado nutricional da criança, uma vez que a seletividade alimentar pode resultar em deficiências nutricionais. Diante disso, é importante que se estabeleça uma dieta adequada para crianças com autismo, garantindo uma oferta equilibrada dos nutrientes, mesmo diante da oferta limitada de alimentos (Ribeiro, 2023).

Uma análise sistemática da literatura com a finalidade de explorar a associação entre a seletividade alimentar observada em crianças e adolescentes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e a carência de micronutrientes. Foram identificados níveis baixos de nutrientes, incluindo cálcio, ferro, vitamina D, folato, vitamina C, vitaminas do complexo B (B1, B2, B3 e B5), ferritina sérica e saturação de ferritina. As deficiências de cálcio e ferro foram as que mais frequentemente se manifestaram nos estudos (Costa, 2024).

Devido ao repertório limitado, característico da seletividade alimentar, crianças com TEA frequentemente demonstram preferência por alimentos ricos em carboidratos simples, como doces e alimentos ultraprocessados, e rejeição a alimentos saudáveis, como frutas, vegetais e proteínas, que são compostos por nutrientes essenciais, fundamentais para a saúde e o bem-estar da criança, onde verificou-se que os alimentos in natura ou minimamente processados representaram 61% do total de calorias ingeridas, porém, pequena parte desse consumo eram de frutas, legumes e verduras (Almeida, 2018).

Dessa forma, as frutas, vegetais e hortaliças são alimentos abundantes em nutrientes fundamentais, como vitaminas e minerais, imprescindíveis para o desenvolvimento da criança. Sua ingestão inadequada compromete esse crescimento apropriado, além de tornar a criança mais vulnerável à ocorrência de doenças em virtude do enfraquecimento do sistema imunológico. Alimentos ultraprocessados são produtos de baixo valor nutricional, uma vez que contêm diversos aditivos, como corantes, conservantes, edulcorantes, entre outros (Maganin *et al.*, 2021).

Ainda segundo Maranin *et al.*, 2021, devido ao repertório alimentar restrito, crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) tendem a consumir esse tipo de alimento de maneira excessiva e a rejeitar opções saudáveis, como aquelas em

sua forma natural ou minimamente processadas. O elevado consumo de alimentos ultraprocessados representa um risco significativo para crianças com TEA, pois, ao ingerirem de forma repetitiva alimentos ricos em açúcares e colesterol, podem enfrentar consequências prejudiciais à saúde.

Como resultado, constatou-se que a maior parte das crianças e adolescentes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) apresentava excesso de peso, incluindo casos de sobrepeso e obesidade. Esse aumento de peso pode estar associado à seletividade alimentar, uma vez que a ingestão alimentar desses indivíduos tende a ser mais limitada e repetitiva, resultando em hábitos e escolhas alimentares inadequados, como a preferência e o elevado consumo de alimentos ultraprocessados. Nesse contexto, esses indivíduos demonstraram uma maior recusa em consumir frutas e vegetais, que são fundamentais para uma alimentação saudável, observando-se essa situação em 84,2% das crianças (Duarte *et al.*, 2021).

O TEA envolve uma variedade de manifestações, incluindo alterações comportamentais, cognitivas, metabólicas, além de desequilíbrios no sistema imunológico e distúrbios gastrointestinais. Dessa forma, é notório que a seletividade alimentar compromete o estado nutricional de crianças com TEA e pode agravar os sintomas relacionados ao transtorno. Portanto, é imprescindível a implementação de estratégias nutricionais que favoreçam uma alimentação saudável e balanceada, associadas à redução da seletividade alimentar, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dessas crianças (Lino *et al.*, 2024).

## Estratégias para Enfrentamento da Seletividade Alimentar

A seletividade alimentar repercute como problemática de grande importância para crianças com TEA, emergindo a existência de um amplo repertório envolvendo avaliação e intervenção, oportunizando uma melhor caracterização do perfil alimentar e da intervenção que deve ser aplicada a esta população (Lobo *et al.*, 2023).

Assim, estudos demonstram que crianças com TEA apresentaram sensibilidade sensorial oral significativamente maior ou hipersensibilidade sensorial oral associadas a taxas elevadas de recusa alimentar, repertório alimentar e consumo mais restritos, abrangendo o consumo de menos variedade de frutas e vegetais em comparação com crianças com TEA sem hipersensibilidade sensorial oral. Com isso, é marcadamente limitada aos sistemas gustativo e olfativo a reatividade sensorial de indivíduos seletivos, onde se destaca o benefício da atuação de uma equipe multidisciplinar de especialistas, incluindo fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionais e nutricionistas visando a melhoria da alimentação, ampliando a adequação e variedade da dieta (Chistol *et al.*, 2018).

Constata-se que, as crianças e adolescentes com TEA caracterizam-se pela seletividade alimentar e, por conseguinte, recusa alimentar e repertório limitado de alimentos; onde tal fato deve-se a fatores como a textura, o odor, a temperatura e a aparência dos alimentos. Diante desse cenário, é de suma importância um acompanhamento e orientações nutricionais individualizadas (Moraes *et al.*, 2021).

Vale acrescentar que, a causa das mudanças comportamentais nas refeições deve-se a possíveis disfunções no processamento sensorial de indivíduos com TEA, desencadeando a seletividade alimentar e a insatisfação ao alimentar-se. Nesse caso, salutar se faz a utilização de terapia de integração sensorial para a criança e sua família, buscando o desenvolvimento de táticas para tornar os momentos de refeição mais agradáveis para todos (Oliveira, 2022).

Fica demonstrado que, a redução da seletividade alimentar em crianças com TEA constitui área crucial evolutiva na busca por melhores resultados clínicos e qualidade de vida, onde é essencial a implementação de estratégias nutricionais personalizadas e adaptáveis no atendimento às necessidades individuais das crianças afetadas (Faria, 2019).

Por fim, a introdução gradual de novos alimentos configura como estratégia pautada na exposição repetida e progressiva a alimentos não familiares, facilitando a aceitabilidade de novos sabores, texturas e aromas, combinando-se técnicas de reforço positivo e modelagem comportamental no intuito de efetivar a promoção da aceitação de alimentos e rejeitados, onde a introdução gradual aumenta de modo significativo a variedade dietética e reduz a seletividade alimentar em crianças com TEA (Maganin *et al.*, 2019).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos evidenciaram a relevância científica deste estudo sistematizando conhecimentos sobre a atuação da nutricionista mediante a seletividade alimentar em crianças com TEA, embasando pesquisas posteriores bem como para a implementação de propostas intervencionistas adequadas à realidade desses sujeitos, oferecendo subsídios para o aprimoramento de sua prática profissional.

Desse modo, espera-se que as contribuições desta pesquisa extrapolem o âmbito acadêmico promovendo um debate mais consistente sobre a temática, abrindo espaço para compreensão que a seletividade alimentar em crianças com transtornos do espectro autista advém de inúmeras motivações, onde a sensibilidade sensorial emerge entre os principais mecanismos para sua justificação.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.K.A. *et al.* **Consumo de ultraprocessados e estado nutricional de crianças com transtorno do espectro do autismo.** Revista Brasileira em Promoção da Saúde, Fortaleza, v.31, n.3, 2018.
- AMBROSIM, I. *et al.* **Autismo na escola pública: desafios e oportunidades.** Revista Tópicos, v.2, n.7, p.1-12, 2024.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION *et al.* **DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais.** Artmed Editora, 2023.

BOTTAN, G.P. *et al.* **Analisar a alimentação de autistas por meio de revisão de literatura.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.6, n.12, e100448-100470, 2020.

BRESCIANI, G. *et al.* **Gastrointestinal disorders and food selectivity: relationship with sleep and challenging behavior in children with autism spectrum disorder.** Children [Internet], v.10, n.2, p.253, 2023.

CAMARGO, S.P.H. *et al.* **Desafios no processo de escolarização de crianças com autismo no contexto inclusivo: diretrizes para formação continuada na perspectiva dos professores.** Educação em revista, v.36, e214220, 2020.

CHAVES, M.S. **Estratégias de Intervenção na Seletividade Alimentar em Crianças Autistas: uma revisão bibliográfica.** 2024. 18f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2024.

CHISTOL, L.T. *et al.* **Sensory sensitivity and food selectivity in children with autism spectrum disorder.** J Autism Dev Disord [Internet], v.48, n.2, p.583–91, 2018.

COSTA, D.D.M. *et al.* **Relação entre seletividade alimentar e deficiências de micronutrientes em crianças e adolescentes com autismo: uma revisão sistemática.** RBONE - Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, v.18, n.116, p.903-916, 2024.

CUNHA, E. **Autismo e inclusão: psicopedagogia práticas educativas na escola e na família.** 6.ed. Rio de Janeiro: Wak Ed. 2015.

DEMO, P. **Pesquisa: princípio científico e educativo.** São Paulo: Cortez, 2016.

DUARTE, C.P. *et al.* **Abordagem interdisciplinar para avaliação e intervenção em dificuldades alimentares no autismo.** Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, São Paulo, v.21, n.2, p.109-127, 2021.

ESPOSITO, M. *et al.* **Food selectivity in children with autism: guidelines for assessment and clinical interventions.** IJERPH [Internet], v.20, n.6, p.5092, 2023.

FARIAS, C.P.S. *et al.* **A inclusão de crianças com autismo no âmbito educacional: desafios e perspectivas.** Revista Internacional de Estudos Científicos, v.1, n.2, p.220-234, 2023.

FARO, K.C.A. *et al.* **Autismo e mães com e sem estresse: análise da sobrecarga materna e do suporte familiar.** Psico, v.50, n.2, p.1-11, 2019.

FREIRE, L.N.C. *et al.* **A importância da introdução alimentar para o desenvolvimento infantil.** Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v.9, n.6, p.544–566, 2023.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Editora Atlas, 2017.

HARRIS, H.A. *et al.* **Child autistic traits, food selectivity, and diet quality: a population-based study.** The Journal of Nutrition [Internet], v.152, n.3, p.856–62, 2022.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Técnicas de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2018.

LEMES, V.B. *et al.* **Impacto das intervenções educativas no controle da hipertensão arterial em adultos: uma revisão sistemática.** Rev Bras Enferm [Internet]. v.76, n.3, e20232030, 2023.

LEMES MA, GARCIA GP, CARMO BL, SANTIAGO BA, TEIXEIRA DB, AGOSTINHO JUNIOR, F. **Comportamento alimentar de crianças com transtorno do espectro autista.** J Bras Psiquiatr. v.72, n.3, p.136-42, 2023.

LINO, L.P. *et al.* **Relevância de estratégias nutricionais e intervenções de educação alimentar e nutricional no desenvolvimento de crianças com transtorno do espectro autista (TEA).** Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v.6, n.6, p.1797-1811, 2024.

LOBO, F.S. *et al.* **Seletividade alimentar e crianças com transtorno do espectro autista: revisão da literatura.** Rev Neurocienc, v.31, p.1-19, 2023.

LUDORF, M.A. **Metodologia da Pesquisa: Do Projeto ao Trabalho de Conclusão de Curso.** Curitiba, PR: Appris Editora e Livraria, 2017.

MAENNER, M. *et al.* **Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years – autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2018.** MMWR Surveill Summ. v.70, n.11, p.1-16, 2021.

MAGAGNIN, T. *et al.* **Aspectos alimentares e nutricionais de crianças e adolescentes com transtorno do espectro autista.** Physis: Revista de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v.31, n.1, e.310104, 2021.

MEGUID, A.A. *et al.* **Intervenção dietética precoce em crianças desnutridas com distúrbios do desenvolvimento: um estudo clínico.** Nutr Res [Internet], v.35, n.7, p.612–21, 2015.

MELO, H.P. *et al.* **O transtorno do espectro autista e seu impacto no desenvolvimento infantil: uma revisão integrativa.** Research, Society and Development, v.10, n.3, e.52610312620, 2021.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** São Paulo: Hucitec, 2017.

MORAES, L.S. *et al.* **Seletividade alimentar em crianças e adolescente com transtorno do espectro autista.** Revista da Associação Brasileira de Nutrição - RASBRAN, [S. l.], p. 42–58, v. 12, n. 2, 2021.

OLIVEIRA, P.L.; SOUZA, A.P.R. **Terapia com base em integração sensorial em um caso de Transtorno do Espectro Autista com seletividade alimentar.** Cad Bras Ter Ocup. v.30, e2824, 2022.

PAIVA, J.R. **CDC aponta 1 em 31: prevalência de autismo nos EUA aumenta novamente; Brasil pode ter 6,9 milhões de autistas.** Canal Autismo, 16 abr. 2025.

REIS, I.P. *et al.* **Dieta sem glúten e sem caseína para crianças com TEA: revisão literária.** Revista Educação Pública, Rio de Janeiro, v. 24, n.21, 18 de junho de 2024.

RIBEIRO, E.D.S. *et al.* **Seletividade alimentar em crianças com autismo: um estudo de caso.** Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.12, 2024.

RIBEIRO, E.T. *et al.* **Avaliação do estado nutricional em crianças com autismo: Desafios e recomendações.** Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.9, n.8, 2023.

ROCHA, G.S.S. *et al.* **Análise da seletividade alimentar de pessoas com Transtorno do Espectro Autista.** Revista Eletrônica Acervo Saúde, v.24, p.538, 2019.

RODRIGUES, C.K.M. *et al.* **Seletividade alimentar em crianças com Transtorno do Espectro Autista.** Research, Society and Development, v.14, n.4, p.48108, 2025.

SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico [livro eletrônico].** 2.ed. – São Paulo: Cortez, 2017.

SOBRHAN, R. *et al.* **Nutritional Status of Individuals with Autism Spectrum Disorders: Do We Know Enough?** Advances in Nutrition, v. 6, n. 4, p. 397–407, jul. 2015.

SOUZA, I.B.P. *et al.* **Seletividade alimentar em crianças autistas: uma revisão integrativa.** Revista Científica OMNIA Saúde, Adamantina, v.7, (n. esp.), 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Autismo.** Geneva: WHO, 2023.



# Adaptações Nutricionais Frente as Barreiras da Endometriose na Hipertrofia Muscular: Uma Revisão Narrativa

## Nutritional Adaptations to the Barriers Imposed by Endometriosis on Muscle Hypertrophy: A Narrative Review

**Larissa Rafena Martins Araújo**

Acadêmica do curso de Nutrição - Centro Universitário Santo Agostinho - UNIFSA. <https://orcid.org/0009-0001-3548-8216>

**Liejy Agnes dos Santos Raposo Landim**

Me. Docente do curso de Nutrição - Centro Universitário Santo Agostinho - UNIFSA. <https://orcid.org/0000-0002-8214-2832>

**Resumo:** A endometriose (EM) é uma patologia de elevada prevalência, de caráter inflamatório, estrogênio-dependente, frequentemente associada à infertilidade e a presença de dor pélvica crônica em mulheres. Diante das barreiras impostas pela doença, esta revisão narrativa teve como objetivo discutir as adaptações nutricionais e estratégias de suporte à hipertrofia muscular em mulheres com EM. Foram consultadas bases de dados como PubMed, LILACS e Web of Science, abrangendo o período de 2019 a 2025. Observou-se que o treinamento resistido, aliado a uma alimentação com perfil anti-inflamatório, pode contribuir para a melhora dos sintomas e da composição corporal. Padrões alimentares, como a dieta mediterrânea e nutrientes com propriedades antioxidantes e imunomoduladoras, incluindo vitaminas C, E e D, ácidos graxos ômega-3, N-acetilcisteína, melatonina, curcumina e polifenóis, apresentaram resultados promissores na modulação inflamatória e no controle dos sintomas. Contudo, a suplementação com creatina mostrou potenciais efeitos adversos em modelos animais, indicando a necessidade de pesquisas adicionais e de maior rigor metodológico para elucidar de forma mais precisa os efeitos da creatina no contexto da EM. Conclui-se que as estratégias nutricionais devem ser individualizadas, e que são necessários mais estudos clínicos controlados para confirmar a segurança e a eficácia dessas intervenções em portadoras da EM.

**Palavras-chave:** endometriose; hipertrofia muscular; exercício físico; treinamento resistido; nutrição.

**Abstract:** Endometriosis (EM) is a highly prevalent, estrogen-dependent inflammatory pathology, often associated with infertility and chronic pelvic pain in women. Considering the barriers imposed by the disease, this narrative review aimed to discuss nutritional adaptations and strategies to support muscle hypertrophy in women with EM. Databases such as PubMed, LILACS, and Web of Science were consulted, covering the period from 2019 to 2025. Evidence indicates that resistance training, combined with an anti-inflammatory dietary profile, may contribute to improvements in symptoms and body composition. Dietary patterns such as the Mediterranean diet and nutrients with antioxidant and immunomodulatory properties — including vitamins C, E, and D, omega-3 fatty acids, N-acetylcysteine, melatonin, curcumin, and polyphenols — have shown promising results in inflammatory modulation and symptom control. However, creatine supplementation has demonstrated potential adverse effects in animal models, highlighting the need for further research with greater methodological rigor



to clarify the specific effects of creatine in the context of EM. It is concluded that nutritional strategies should be individualized, and additional controlled clinical studies are necessary to confirm the safety and effectiveness of these interventions in women with EM.

**Keywords:** endometriosis; muscle hypertrophy; physical exercise; resistance training; nutrition.

## INTRODUÇÃO

A endometriose (EM) é uma condição inflamatória crônica de alta prevalência, frequentemente associada à infertilidade e marcada, em muitos casos, pela dor pélvica persistente. Caracteriza-se pela presença de tecido semelhante ao endométrio em locais fora da cavidade uterina. Embora a etiologia ainda não esteja totalmente consolidada, acredita-se que fatores hormonais, imunológicos e neurológicos participem do processo fisiopatológico que atrela à doença (Saunders; Horne, 2021).

O desenvolvimento da endometriose está relacionado a uma combinação de predisposição genética, fases de iniciação e progressão, manifestação clínica e, por fim, a longa jornada até o diagnóstico definitivo. A doença pode ter origem ainda no período fetal, manifestando repercussões desde a infância até a vida adulta e o envelhecimento. Entre os fatores de risco mais reconhecidos destacam-se a menarca precoce, baixo índice de massa corporal, ciclos menstruais curtos, nuliparidade e fluxo menstrual intenso. Outros elementos, como exposição a substâncias químicas desreguladoras endócrinas, consumo elevado de carne vermelha e gorduras trans, também têm sido associados à maior suscetibilidade (Zondervan; Becker; Missmer, 2020).

Clinicamente, os sintomas mais comuns incluem dismenorreia, dispareunia profunda, dor pélvica crônica, alterações urinárias ou intestinais relacionadas ao ciclo menstrual, além de fadiga persistente (Allaire; Bedaiwy; Yong, 2023). A dismenorreia, quando de intensidade moderada a grave, afeta de forma significativa a vida cotidiana e pode atingir cerca de um terço das mulheres. Já a dor pélvica crônica, não relacionada ao ciclo menstrual e com duração superior a seis meses, atinge até 25% da população feminina, gerando grande impacto físico, emocional e social (Missmer *et al.*, 2021).

Essas manifestações clínicas representam barreiras importantes à prática regular de atividade física, levando a limitações funcionais e redução da tolerância ao esforço. Como consequência, processos de hipertrofia muscular decorrentes do treinamento resistido podem ser prejudicados. Apesar das lacunas na literatura, estudos apontam efeitos positivos do exercício físico sobre a saúde geral e no alívio de sintomas da endometriose, sugerindo que a prática pode ser um recurso complementar valioso no manejo da doença (Tennfjord; Gabrielsen; Tellum, 2021).

Nesse contexto, a nutrição também ganha protagonismo. Padrões alimentares de caráter anti-inflamatório, ricos em antioxidantes e em nutrientes específicos como ácidos graxos ômega-3 e fibras, têm mostrado potencial para reduzir a

inflamação e contribuir na melhora da tolerância ao exercício, otimizando processos de recuperação e adaptação muscular (Nap; Roos, 2022).

Diante disso, considerando que a endometriose impõe múltiplas barreiras à hipertrofia muscular, incluindo dor, fadiga, sintomas gastrointestinais e alterações hematológicas, e que os estudos sobre intervenções nutricionais específicas ainda são limitados, esta revisão narrativa busca discutir estratégias nutricionais com potencial de apoiar o ganho de massa magra e, sobretudo, de melhorar a qualidade de vida das mulheres afetadas.

## METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, elaborada com o objetivo de reunir e analisar evidências disponíveis acerca das adaptações nutricionais frente às barreiras impostas pela endometriose no processo de hipertrofia muscular.

A busca bibliográfica contemplou artigos publicados no período de 2019 a 2025, utilizando bases de dados eletrônicas reconhecidas, tais como PubMed/MEDLINE e LILACS (via BVS), Web of Science.

Foram utilizados os seguintes descritores, combinados por operadores booleanos AND e OR, de acordo com o DeCS/MeSH: “Endometriose” (Endometriosis), “Hipertrofia Muscular” (Muscle Hypertrophy), “Exercício físico” (Physical Exercise), “Treinamento Resistido” (Resistance Training), “Nutrição” (Nutrition).

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos originais disponíveis em sua totalidade que abordassem direta ou indiretamente a relação entre endometriose, nutrição e o exercício físico, publicados em inglês, português ou espanhol, no período de interesse. Foram excluídos artigos indisponíveis na íntegra, não originais, teses, monografia, anais de congresso, cartas ao editor, comentários sem fundamentação científica.

A seleção ocorreu em três etapas: (1) leitura de títulos e resumos para triagem inicial; (2) leitura integral dos artigos potencialmente relevantes; e (3) extração qualitativa das informações pertinentes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Impactos, Diagnóstico e Fisiopatologia da Endometriose

A endometriose (EM) é uma doença ginecológica crônica de caráter inflamatório e dependente de estrogênio, que acomete cerca de 190 milhões de mulheres em idade reprodutiva em todo o mundo. Essa condição é um importante desafio para a saúde pública, visto que os custos anuais com assistência médica e medicamentosa são significativamente mais elevados entre mulheres com diagnóstico em comparação àquelas que não possuem a doença. Além das repercussões econômicas, a EM compromete de maneira expressiva a qualidade

de vida, resultando em consequências físicas, sociais e emocionais (Zondervan; Becker; Missmer, 2020).

A prevalência é estimada entre 20% e 50% das mulheres com infertilidade e em 71% a 87% dentre as que apresentam dor pélvica crônica (Blamble; Dickerson, 2021). Com isso, observa-se ainda que mulheres com EM apresentam maior utilização dos serviços de saúde quando comparada a mulheres que não possuem diagnóstico, sendo mais propensas a buscar atendimento com ginecologistas ou profissionais de atenção primária. Em torno de 20% das pacientes consultaram um ginecologista pelo menos cinco vezes em um único ano, frequência de 1,6 vezes maior do que a observada no grupo que não há diagnóstico, além de que esteve associada a um aumento superior a duas vezes ao risco de hospitalização única e a uma probabilidade três vezes maior de hospitalizações repetidas, o que reforça o impacto da doença na saúde pública (Eisenberg *et al.*, 2022).

O desenvolvimento da EM ocorre de maneira lenta e silenciosa, com mecanismos patogênicos ainda não completamente esclarecidos. A ausência de sintomas específicos, confundidos com sintomas do ciclo menstrual, aliada à inexistência de biomarcadores com sensibilidade e especificidade adequadas para a detecção precoce, contribui para que o diagnóstico seja frequentemente demorado (Jiang *et al.*, 2022). Na prática clínica, a laparoscopia com o exame histopatológico é considerada o padrão-ouro para o diagnóstico da EM. Em contrapartida, trata-se de um procedimento invasivo, que pode estar associado a riscos, como traumas cirúrgicos, desenvolvimento de aderências e até comprometimento da fertilidade (Gonçalves *et al.*, 2021).

Do ponto de vista imunológico, a classificação da EM como um distúrbio inflamatório baseia-se na constatação de um ambiente peritoneal alterado em mulheres acometidas, no recrutamento intenso de células imunes pelas lesões e na produção exacerbada de citocinas pró-inflamatórias. Entre os mediadores mais relevantes destacam-se as interleucinas (IL-1, IL-6, IL-8 e IL-33), o fator de necrose tumoral (TNF) e o fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1), todos encontrados em concentrações elevadas no fluido peritoneal. Nesse contexto, macrófagos e monócitos desempenham papel fundamental na angiogênese e na inervação das lesões, estando diretamente relacionados à manutenção da algia crônica (Saunders; Horne, 2021).

Estudos apontam que a microbiota intestinal também exerce influência significativa sobre o metabolismo do estrogênio. O desequilíbrio da flora pode aumentar a produção de  $\beta$ -glucuronidase, enzima que eleva os níveis circulantes do hormônio pela circulação entero-hepática, favorecendo a progressão das lesões endometriais. Certas bactérias, como *Clostridia* e *Ruminococcaceae*, intensificam esse processo, enquanto *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* parecem reduzi-lo. Por outro lado, o aumento de *Blautia* e *Dorea* foi associado a maiores níveis de estrogênio em pacientes com endometriose em estágios avançados, embora os mecanismos envolvidos ainda não estejam completamente elucidados (Guo; Zhang, 2024).

Além das manifestações ginecológicas e intestinais, a EM está associada a outras repercussões no organismo. Pesquisas demonstram maior risco

cardiovascular em mulheres atingidas pela endometriose, possivelmente pela inflamação sistêmica persistente, estresse oxidativo e resistência insulínica (Couto *et al.*, 2023).

No âmbito psicossocial, observa-se maior prevalência de sintomas de ansiedade, depressão e fadiga crônica, fatores que comprometem a qualidade de vida e a capacidade produtiva das portadoras da EM, visto que vários aspectos da vida são afetados, desde a trajetória para chegar ao reconhecimento da doença até as dores que são submetidas, ou seja, vai além da dor física, estendendo-se para o bem-estar emocional, social e profissional (Kocas; Rubin; Lobel, 2023).

## Exercício Físico e Treinamento Resistido na Endometriose

De acordo com Sachs *et al.* (2023) a frequência das portadoras em atividades físicas é menor comparada a mulheres sem o diagnóstico, mesmo após verificar variáveis, como depressão, nível de renda, paridade, dismenorrea atual e uso de contraceptivos hormonais, a diferença nas horas semanais de atividade física permaneceu estatisticamente significativa. Esse resultado reforça a hipótese de que a EM pode atuar como um fator independente associado à redução dos níveis de atividade física, em possível relação aos sintomas relacionados à doença.

Sakulsriprasert, Vachalathiti, Kingcha (2021) corroboram ao relatar que a dor crônica tem um impacto significativo sobre o desempenho físico, pois tende a limitar as atividades funcionais até mesmo do dia a dia, o que gera um ciclo negativo, em que a restrição de movimento contribui para o surgimento ou agravamento de sintomas como ansiedade e depressão. Logo, a interação entre esses fatores, como dor, ansiedade e depressão, intensifica a redução da capacidade funcional. Além disso, pessoas que convivem com algia crônica frequentemente apresentam alterações na forma como executam tarefas físicas, o que pode comprometer aspectos importantes como a resistência aeróbica, a força muscular e a flexibilidade. Em conjunto, essas limitações impactam não apenas a saúde física, mas também o bem-estar psicológico e a qualidade de vida.

Contudo, Zunner *et al.* (2022) afirmam que diversas teorias têm sido discutidas para compreender como a prática de atividade física pode afetar o desenvolvimento e a progressão da EM. Uma das explicações mais aceitas envolve as miocinas, substâncias como a IL-6, a irisina e a miostatina, que são liberadas pelos músculos durante o exercício. Essas moléculas desempenham papéis importantes na regulação de processos anti-inflamatórios, metabólicos e imunológicos. No entanto, o papel da IL-6 na endometriose ainda é controverso. Enquanto alguns estudos indicam que ela pode estimular respostas pró-inflamatórias e favorecer o crescimento das lesões, outros sugerem que, quando produzida pelos músculos em atividade, a mesma citocina pode ter efeitos anti-inflamatórios. Assim, acredita-se que o impacto da IL-6 dependa das vias de sinalização e dos cofatores envolvidos, que determinam se sua ação será benéfica ou prejudicial no contexto da doença.

O exercício físico tem demonstrado sim ser uma estratégia eficaz, realizar programas de exercícios estão associados a melhorias na intensidade da algia, na

qualidade de vida, no humor, na qualidade do sono, além de promover ganhos na função física, social e emocional. Entre os tipos de exercícios estão, treinamento de força, exercícios de flexibilidade, atividades aeróbicas ou a combinação dessas práticas. Evidências mais consistentes indicam que tanto a atividade aeróbica quanto o treinamento de força são os mais eficazes na redução dos sintomas de dor e na melhora do bem-estar, promovendo melhor adesão e melhora funcional (Till; As- Sanie; Schrepf, 2019).

Ainda assim, muitas pacientes enfrentam dificuldades de adesão devido à algia intensa ou fadiga, exigindo personalização da prescrição de exercícios. São necessários ensaios clínicos mais robustos para confirmar os efeitos isolados do exercício resistido na EM.

## **Nutrição como Estratégia no Manejo da Endometriose e Suporte à Hipertrofia Muscular**

Os nutrientes desempenham uma modulação dos processos inflamatórios, podendo reduzir ou intensificar a inflamação no organismo, dependendo de sua natureza e equilíbrio na dieta (Abulughod; Valakas, El-Assaad, 2024).

Martire *et al.* (2025) apontam que entre os mais relevantes estão os ácidos graxos poli-insaturados (PUFAs), os ácidos graxos saturados e trans e as fibras alimentares. Os ácidos graxos ômega-3, como o EPA e o DHA, são reconhecidos por suas propriedades anti-inflamatórias, enquanto os ômega-6, mais presentes em alimentos de origem animal, tendem a exercer efeitos pró-inflamatórios. A suplementação com ômega-3 tem sido associada à redução de marcadores inflamatórios, à melhora da massa corporal e à diminuição do risco de doenças cardiovasculares. Os ácidos graxos trans, por sua vez, geralmente encontrados em óleos parcialmente hidrogenados, estão relacionados ao aumento do estresse oxidativo e à ativação de respostas pró-inflamatórias. Enquanto o papel dos ácidos graxos saturados ainda é objeto de pesquisa, em que, as gorduras saturadas de cadeia longa parecem estimular a inflamação e os ácidos graxos de cadeia curta exercem efeitos anti-inflamatórios, contribuindo para o equilíbrio metabólico e imunológico do organismo.

Abulughod; Valakas; El-Assaad (2024) mencionam que uma alimentação rica em fibras contribui para o aumento da diversidade da microbiota intestinal, o que favorece a regulação negativa dos mastócitos e, consequentemente, a redução dos processos inflamatórios. Além disso, uma microbiota mais equilibrada e diversificada é capaz de metabolizar o estrogênio circulante, auxiliando no controle dos níveis hormonais e na manutenção da saúde sistêmica, contribuindo na patologia que é estrogênio-dependente.

A dieta do Mediterrâneo é caracterizada pelo consumo regular de peixes, vegetais, frutas, leguminosas e óleos vegetais, especialmente o azeite de oliva. Esses alimentos, combinados, formam um padrão alimentar equilibrado, rico em nutrientes e compostos bioativos com reconhecidos efeitos protetores à saúde. A presença de antioxidantes e ácidos graxos ômega-3 exerce uma forte ação anti-

inflamatória no organismo, o que pode contribuir para a redução da produção de prostaglandinas e alívio da algia relacionada à EM. Dessa forma, essa dieta surge como uma estratégia nutricional promissora no manejo e na melhora da qualidade de vida de mulheres com a doença (Abulughod; Valakas; El-Assaad, 2024; Afrin *et al.*, 2021).

Em relação ao suporte à hipertrofia muscular, estudos indicam que a ingestão adequada de proteínas desempenha papel fundamental na síntese proteica muscular e no desenvolvimento da massa magra. Evidências sugerem que o consumo diário a partir de 1,6 g/kg de peso corporal é o mais eficaz para favorecer a hipertrofia, principalmente quando associado à prática regular de exercícios de resistência (Nunes *et al.*, 2022).

### Suplementação Nutricional: Implicações na Endometriose

Entre os nutrientes e compostos bioativos que corroboram com a manutenção da saúde das portadoras da EM estão as vitaminas C, E e D, a N-acetilcisteína (NAC), a melatonina, a curcumina e outros polifenóis. A vitamina D juntamente com o ácido graxo ômega-3 exercem efeitos imunomoduladores e anti-inflamatórios, embora as evidências sobre sua eficácia clínica ainda sejam inconsistentes (Clower *et al.*, 2022).

Bayu, Wibisono (2024) discutem que as vitaminas C e E atuam na neutralização de radicais livres e na redução de citocinas pró-inflamatórias, como TNF- $\alpha$  e IL-6, indicando que a suplementação combinada dessas vitaminas pode diminuir marcadores inflamatórios e aliviar sintomas dolorosos, como dismenorreia e a dor pélvica.

A NAC por sua vez, está presente de forma natural em vegetais como a cebola e o alho, e atua como precursora da glutatona, um importante antioxidante endógeno, na qual, participa na redução da proliferação e da atividade locomotora das células, um processo particularmente relevante no contexto da EM, demonstrando capacidade de reduzir o tamanho de cistos endometrióticos e modular a inflamação (BAHAT *et al.*, 2021).

Li *et al.* (2022) relatam que a melatonina, além de seu papel na regulação do ritmo circadiano, exerce efeitos antioxidantes e analgésicos importantes, contribuindo para a redução do estresse oxidativo e da necessidade de uso contínuo de medicamentos para algia. Evidências sugerem que a administração exógena de melatonina pode suprimir lesões endometrióticas ectópicas, aliviar a dor pélvica associada à EM e melhorar a qualidade do sono das pacientes. Ademais, a melatonina apresenta capacidade de modular funções endócrinas por meio de vias hormonais específicas e demonstra um perfil de segurança, pois não há efeitos colaterais tóxicos conhecidos.

A curcumina, componente ativo da cúrcuma (*Curcuma longa*), tem sido amplamente analisada por sua capacidade de inibir vias inflamatórias, como a NF- $\kappa$ B, e promover a apoptose de células endometriais ectópicas (Vallée; Lecarpentier, 2020).

Os compostos polifenólicos, como o resveratrol e o pignogenol, encontrados em frutas vermelhas, uvas e plantas medicinais, possuem evidências de redução da dor e de melhora dos sintomas quando utilizados de forma complementar. Esses compostos exercem efeitos protetores sobre processos celulares e imunológicos, reforçando o potencial da abordagem nutricional como estratégia coadjuvante no manejo da EM (Clower *et al.*, 2022).

Chen *et al.* (2024) afirmam que a creatina, embora amplamente reconhecida por seus benefícios no desempenho físico, pode ter um efeito adverso na endometriose, ao favorecer a sobrevivência e a proliferação de células endometriais ectópicas. De acordo com os autores, há um acúmulo significativo de creatina endógena no fluido peritoneal e nas células estromais endometriais de mulheres com a doença, o que contribui para a redução da concentração de ferro intracelular e do estresse oxidativo. Esse mecanismo causa resistência à ferroptose, um tipo de morte celular programada dependente de ferro, que permite que as células anormais evitem a eliminação natural e continuem a se multiplicar. Afirmam ainda que a suplementação com creatina resultou em aumento no número, no volume e no peso das lesões endometrióticas, sugerindo que sua presença pode estimular o desenvolvimento e a progressão da doença. Sendo assim, seu uso é necessário que seja avaliado com cautela em mulheres diagnosticadas com EM, uma vez que sua ação pode agravar o quadro inflamatório e proliferativo característico da patologia.

Contudo, é importante ressaltar que os estudos disponíveis até o momento ainda são limitados e, em sua maioria, conduzidos em modelos animais. Dessa forma, são necessárias pesquisas adicionais e de maior rigor metodológico para elucidar de forma mais precisa os efeitos da creatina no contexto da EM, considerando aspectos metabólicos, hormonais e inflamatórios próprios dessa condição. Além disso, as condutas clínicas devem ser individualizadas, uma vez que as mulheres acometidas podem apresentar respostas diferentes à suplementação com creatina, incluindo tanto melhora quanto piora dos sintomas. Essa variabilidade reforça a necessidade de uma avaliação personalizada antes da recomendação do uso da creatina.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A endometriose representa uma condição multifatorial complexa, que impõe significativas barreiras fisiológicas, metabólicas e psicossociais ao desenvolvimento da hipertrofia muscular e à qualidade de vida das mulheres acometidas. Estudos evidenciam que o exercício físico, especialmente o treinamento resistido, aliado a uma alimentação equilibrada e anti-inflamatória, pode contribuir para a melhora dos sintomas, da função muscular e do bem-estar geral.

Estratégias nutricionais, como a adoção do padrão alimentar mediterrâneo e a suplementação de compostos antioxidantes e imunomoduladores, incluindo vitaminas C, E, D, ácidos graxos ômega-3, N-acetilcisteína, melatonina e polifenóis, mostram-se promissoras no manejo complementar da condição. No entanto, a



suplementação com creatina requer avaliação individualizada quanto à resposta ao consumo, visto que resultados experimentais indicam possíveis efeitos adversos no desenvolvimento das lesões endometrióticas.

Apesar dos avanços recentes, os estudos ainda são escassos e geralmente realizados em animais, o que limita achados diretos para seres humanos. Assim, são necessárias mais pesquisas clínicas controladas e de longo prazo para confirmar a segurança e eficácia das intervenções nutricionais e ergogênicas nesse público. Por fim, reforça-se que as condutas devem ser personalizadas, respeitando as particularidades fisiológicas e sintomatológicas de cada mulher, a fim de promover um cuidado integral no manejo da endometriose.

## REFERÊNCIAS

- ABULUGHOD, N.; VALAKAS, S.; EL-ASSAAD, F. **Dietary and Nutritional Interventions for the Management of Endometriosis**. *Nutrients*, 16(23), 3988. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu16233988>. Acesso em: 06 out 2025.
- AFRIN, S. *et al.* **Diet and Nutrition in Gynecological Disorders: A Focus on Clinical Studies**. *Nutrients*, 13 (6), 1747. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu13061747>. Acesso em: 14 set 2025.
- ALLAIRE, C.; BEDAIWY, M. A.; YONG, P. J. **Diagnosis and management of endometriosis**. *Canadian Medical Association Journal*. 195 (10), E363-E371, Mar. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1503/cmaj.220637>. Acesso em: 09 set 2025.
- BAHAT, P. Y. *et al.* **Dietary supplements for treatment of endometriosis: A review**. *Acta Biomed*; Vol. 93, N. 1: e2022159. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.23750/abm.v93i1.11237>. Acesso em: 14 set 2025.
- BAYU, P.; WIBISONO, J. J. **Vitamin C and E antioxidant supplementation may significantly reduce pain symptoms in endometriosis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials**. *Plos One*. 31; 19(5), e0301867, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0301867>. Acesso em: 12 out 2025.
- BLAMBLE, T.; DICKERSON, L. **Recognizing and treating endometriosis**. *Journal of the American Academy of Physician Assistants*. 34(6), p 14-19, Jun. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/01.jaa.0000750940.47126.58>. Acesso em: 14 set 2025.
- CHEN, S. *et al.* **Creatine Promotes Endometriosis by Inducing Ferroptosis Resistance via Suppression of PrP**. *Advanced Science*. 11(38):e2403517. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/adv.202403517>. Acesso em: 15 out 2025.



CLOWER, L. *et al.* **Targeting Oxidative Stress Involved in Endometriosis and Its Pain.** *Biomolecules*, 12(8), 1055. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/biom12081055>. Acesso em: 09 out 2025.

COUTO, C. P. do *et al.* **Endometriosis and cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis.** *Maturitas*. v 171, p 45–52. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2023.04.001>. Acesso em: 20 set 2025.

EISENBERG, V. H. *et al.* **Burden of Endometriosis: Infertility, Comorbidities, and Healthcare Resource Utilization.** *Journal of Clinical Medicine*. 11 (4), 1133, Feb, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm11041133>. Acesso em: 20 set 2025.

GONÇALVES, M. O. *et al.* **Systematic evaluation of endometriosis by transvaginal ultrasound can accurately replace diagnostic laparoscopy, mainly for deep and ovarian endometriosis.** *Human Reproduction*, Vol. 36, N.6, p.1492–1500, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/humrep/deab085>. Acesso em: 13 set 2025.

GUO, C.; ZHANG, C. **Role of the gut microbiota in the pathogenesis of endometriosis: a review.** *Frontiers in Immunology*. V 15, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1363455>. Acesso em: 20 set 2025.

JIANG, H. *et al.* **Bioinformatics identification and validation of biomarkers and infiltrating immune cells in endometriosis.** *Frontiers in Immunology*. V 13, Nov. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.944683>. Acesso em: 13 set 2025.

KOCAS, H. D.; RUBIN, L. R.; LOBEL, M. **Stigma and mental health in endometriosis.** *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. V 19, Set. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eurox.2023.100228>. Acesso em: 09 set 2025.

LI, Y. *et al.* **Melatonin in Endometriosis: Mechanistic Understanding and Clinical Insight.** *Nutrients*, 14 (19), 4087. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu14194087>. Acesso em: 12 out 2025.

MARTIRE, F.G. *et al.* **Endometriosis and Nutrition: Therapeutic Perspectives.** *J. Clin. Med.*, 14(11), 3987. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm14113987>. Acesso em: 13 set 2025.

MISSMER, S. A. *et al.* **Impact of Endometriosis on Life-Course Potential: A Narrative Review.** *International Journal of General Medicine*. V 14, p 9–25, Jan. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.2147/IJGM.S261139>. Acesso em: 09 set 2025.

NAP, A.; ROOS, N. de, 2022. **Endometriosis and the effects of dietary interventions: what are we looking for?.** *Reproduction and Fertility*. Vol. 3, Issue 2, p C14–C22, May. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1530/RAF-21-0110>. Acesso em: 14 set 2025.

NUNES, E. A. *et al.* **Systematic review and meta-analysis of protein intake to support muscle mass and function in healthy adults.** Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle Vol 13, p 795–810. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jcsm.12922>. Acesso em: 07 out 2025.

SACHS, M. K. *et al.* **Physical Activity in Women with Endometriosis: Less or More Compared with a Healthy Control?.** International Journal of Environmental Research and Public Health. 20(17), 6659. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph20176659>. Acesso em: 20 set 2025.

SAKULSRIPRASERT, P., VACHALATHITI, R., KINGCHA, P. **Association among pain, disability, and functional capacity in patients with chronic non-specific low back pain: A cross-sectional study.** J Back Musculoskelet Rehabil. V 34(1), p 149-157. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3233/bmr-200168>. Acesso em: 05 out 2025.

SAUNDERS, P.T.K.; HORNE, A.W. **Endometriosis: Etiology, pathobiology, and therapeutic prospects.** Cell Press Journal. Volume 184, Issue 11, p 2807-2824, May. 27. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.04.041>. Acesso em: 13 set 2025.

TENNFJORD, M. K.; GABRIELSEN, R.; TELLUM, T. **Effect of physical activity and exercise on endometriosis-associated symptoms: a systematic review.** BMC Women's Health. 21, 355. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12905-021-01500-4>. Acesso em: 13 set 2025.

TILL, S. R.; AS-SANIE, S.; SCHREPF, A. **Psychology of Chronic Pelvic Pain: Prevalence, Neurobiological Vulnerabilities, and Treatment.** Clinical Obstetrics and Gynecology 62(1):p 22-36, Mar. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/GRF.0000000000000412>. Acesso em: 05 out 2025.

VALLÉE, A.; LECARPENTIER, Y. **Curcumin and Endometriosis.** Int. J. Mol. Sci, 21(7), 2440. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms21072440>. Acesso em: 15 out 2025.

ZONDERVAN, K. T.; BECKER, C. M.; MISSMER, S. A. **Endometriosis.** The New England Journal of Medicine. Vol. 382, nº 13, p 1244-1256, Mar. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1056/nejmra1810764>. Acesso em: 09 set 2025.

ZUNNER, B. E. M. *et al.* **Myokines and Resistance Training: A Narrative Review.** Int. J. Mol. Sci., 23(7), 3501. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms23073501>. Acesso em: 05 out 2025.



## Neuropatia de Fibras Finas por Deficiência de Vitaminas do Complexo B: Revisão e Perspectivas em Nutrição Clínica

### *Small fiber neuropathy due to B-complex vitamin deficiency: A Review and Perspectives in Clinical Nutrition*

**Jurandi Luiz Pereira**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4447-2269>. Centro Universitário Santo Agostinho, Brasil.

**Keila Cristiane Batista Bezerra**

Centro Universitário Santo Agostinho, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0425-3596>

**Resumo:** A Neuropatia de Fibras Finas (NFF) é considerada uma síndrome neurológica que afeta o sistema nervoso periférico agredindo as fibras nervosas de pequeno calibre, provocando alterações da sensibilidade térmica e dolorosa, cujas queixas mais comuns são ardência, formigamento, dormência, choque elétrico e alodinia; tendo como fatores plausíveis a carência de nutrientes neuroprotetores, como vitaminas B1, B6 e B12, que são protetoras do sistema nervoso central e periférico. A carência dessas vitaminas pode provocar danos nas pequenas fibras; mas não é a única causa determinante e exclusiva da neuropatia de fibras finas, pois a agressão progride e termina agravando as fibras grossas configurando-se numa polineuropatia sensorio-motor. Neste estudo, foram verificados os tipos específicos de vitaminas do complexo B que estão associados à neuropatia de fibras finas e evidências clínica sobre a eficácia da sua suplementação no manejo terapêutico; e discutidas estratégias nutricionais para a prevenção e/ou atenuação da dor neuropática. Dos estudos publicados e incluídos no estudo, concluiu-se que as vitaminas em questão, atuam como coenzima protegendo os nervos periféricos do estresse oxidativo que podem agredir as fibras nervosas finas; sendo, portanto, recomendado seu uso terapêutico como auxiliar na prevenção e no tratamento desse tipo de doença.

**Palavras-chave:** neuropatia de fibras finas; neuropatia de pequenas fibras; vitaminas do complexo B; neuroproteção; dor neuropática; neuropatia e nutrição clínica.

**Abstract:** Small Fiber Neuropathy (SFN) is considered a neurological syndrome affecting the peripheral nervous system, damaging small-caliber nerve fibers and causing alterations in thermal and pain sensitivity. The most common complaints are burning, tingling, numbness, electric shock sensations, and allodynia. A plausible contributing factor is a deficiency in neuroprotective nutrients such as vitamins B1, B6, and B12, which protect the central and peripheral nervous systems. While a deficiency in these vitamins can damage small fibers, it is not the sole or exclusive cause of small fiber neuropathy, as the damage progresses and eventually aggravates the large fibers, resulting in a sensorimotor polyneuropathy. This study identified the specific types of B vitamins associated with small fiber neuropathy and presented clinical evidence on the effectiveness of their supplementation in therapeutic management. Nutritional strategies for the prevention and/or attenuation of neuropathic pain were also discussed. From the studies published and included in this study, it was concluded that the vitamins in question act as coenzymes, protecting peripheral nerves from oxidative stress that can damage fine nerve fibers; therefore, their therapeutic use is recommended as an aid in the prevention and treatment of this type of disease.

**Keywords:** “small fiber neuropathy”, “small fiber neuropathy”, “B complex vitamins”, “neuroprotection”, “neuropathic pain”, and “neuropathy and clinical nutrition”

## INTRODUÇÃO

A neuropatia de fibras finas (NFF) é um tipo de neuropatia periférica que agride unicamente fibras nervosas de pequeno calibre, responsáveis por transmitir sensibilidade térmica e dolorosa, bem como a função autonômica ao sistema nervoso central através do corno dorsal da medula; que se manifestam por meio de “sensações positivas, principalmente dor e disestesias, referidos na maioria das vezes como sensação de queimação, ardência ou choque; e negativas, como diminuição ou abolição da percepção de dor e temperatura, portanto, hipoestesia ou anestesia termoalgésica, sem interferir na força muscular e na sensibilidade tátil e vibratória, por serem carregadas por fibras de grosso calibre” (Gondim, Freitas, Pereira, 2020, p. 29, 31).

Para Sousa Sobrinho, *et al.* (2021, p.3), a NFF refere-se a uma síndrome em que as terminações distais dos nervos são agredidas, provocando alterações da sensibilidade térmica e dolorosa cuja distribuição da dor depende do nível de compressão do nervo, geralmente é simétrica; e tem início com envolvimento distal de mãos e pés, e vai ascendendo até o tornozelo ou joelhos; cujas queixas somáticas mais comuns são queimação nos pés, sensação de choque elétrico, formigamento, dormência, alodinia, dor generalizada, dentre outras queixas que interferem diretamente na qualidade de vida dos pacientes, mas que, submetidos a exames neurológicos, quase sempre o resultado é considerado negativo.

Sobre os sintomas de dor neuropática, referente às fibras nervosas finas, há pessoas que apresentam dor de cabeça, fadiga, distúrbios cognitivos e dor musculoesquelética generalizada; cujos sintomas quase sempre se iniciam nos pés e ascende para partes superiores do corpo (Cássio e Mukhdomi, 2022).

Person (2025, p.42), informa que as vitaminas B1, B6 e B12 “apresentam efeitos analgésicos em modelos de experimentação animal, considerando dor aguda e dor crônica, após lesão neuronal”; e promovem o crescimento neuronal e aumentam a velocidade de condução nervosa na neuropatia induzida em ratos; um dado interessante, que motiva a investigar suas ações terapêuticas em favor de humanos.

Diante das evidências que associam vitaminas do complexo B à neuropatia dos nervos periféricos, esta pesquisa se apresenta com o objetivo de verificar os tipos específicos nesse grupo de vitaminas que estejam associadas à neuropatia de fibras finas; avaliar evidências clínicas sobre a eficácia da suplementação dessas vitaminas no manejo terapêutico e discutir estratégias nutricionais para prevenção e/ou atenuação da dor neuropática.

## METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão narrativa de literatura, com diferentes tipos de documentos devidamente publicados. Tal método permite uma ampla descrição sobre o assunto, sem esgotar todas as fontes de informação; pois não realizada por busca e análise sistemática dos dados; de modo que, sua importância consiste na atualização rápida dos estudos acerca do tema (Cavalcante e Oliveira, 2020, p.85).

Foram realizadas buscas bibliográficas utilizando os descritores “neuropatia de fibras finas”, “neuropatia de pequenas fibras”, “vitaminas do complexo B”, “neuroproteção”, “dor neuropática” e “neuropatia e nutrição clínica” nos endereços eletrônicos, SciELO e PubMed por meio da Biblioteca Virtual em Saúde - BVS. As pesquisas consideraram documentos publicados em língua portuguesa, espanhola e inglesa no período de 2020 a 2025.

Após a leitura dos títulos, resumos e texto completo verificou-se a adequação ao tema proposto. Foram incluídos artigos originais e de revisão, disponibilizados de forma gratuita, que abordavam diretamente a neuropatia de fibras finas ou pequenas, associada à deficiência de vitaminas do complexo B, considerando: os tipos de vitaminas desse grupo com potencial efeito neuroprotetor; as estratégias nutricionais clínicas voltadas à prevenção e atenuação da dor neuropática e as evidências clínicas acerca da eficácia da suplementação dessas vitaminas no manejo terapêutico desse tipo de neuropatia. A seleção e análise dos materiais seguiram critérios de relevância científica e atualidade, priorizando publicações revisadas por pares e provenientes de fontes reconhecidas.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

### Os Tipos Específicos de Vitaminas do Complexo B Associados à Neuropatia de Fibras Finas

Segundo Calderon-Ospina (2021, p.2), uma das etiologias de neuropatia periférica é o déficit de vitaminas neurotrópicas do tipo B1, B6 e B12, muito mais frequente em mulheres; e, para Gondim, Freitas e Pereira (2020, p. 32), a vitamina B12 é a principal.

De acordo com Rubin e Levin, (2024), doenças dos nervos periféricos podem resultar de danos ou disfunção de corpo celular, bainha de mielina, axônios e junção neuromuscular que podem ser genéticas ou adquiridas; e uma dessas doenças é a neuropatia de fibras finas, passiva de serem prevenidos ou atenuados os seus impactos com o auxílio das vitaminas B1, B6 e B12 que são, segundo Danci, *et al.* (2022) e López, *et al.* (2024, p.102), os três tipos de vitaminas do complexo B associadas ao tratamento de sintomas desse tipo de doença.

Dos três tipos específicos de vitamina B, a Cobalamina (B12) está bem estabelecida como sendo atuante nos processos de reparo de danos neurais;

entretanto, há indícios emergentes de que a Tiamina (B1) e a Piridoxina (B6) também contribuem expressivamente para a saúde nervosa e o alívio dos sintomas da neuropatia periférica (Cuyubanba *et al.*, 2025).

Dessa forma, entende-se que as vitaminas B1, B6 e B12 são indispensáveis na prática clínica para prevenção de danos neurais e desmielinização; bem como na atenuação dos sintomas e, ainda, no reparo de lesões das fibras nervosas.

## **Evidências Clínicas da Eficácia de Suplementação das Vitaminas B1, B6 e B12 no Manejo Terapêutico**

Cuyubanba *et al.* (2025), sugere que a neuropatia periférica tem origem multifatorial envolvendo fatores metabólicos, tóxicos, inflamatórios e genéticos; e “resulta de várias formas de dano neural, incluindo lesão no corpo celular, axônios ou desmielinização, frequentemente começando com fibras pequenas e finamente mielinizadas ou não mielinizadas. Tal dano nervoso interrompe a sinalização normal, levando a sintomas como dormência, formigamento e dor”; e que as vitaminas do complexo B, especificamente B1, B6 e B12, tem sido utilizadas na prática clínica há muitas décadas, como estratégia de tratamento, visto que seus papéis tem se mostrado essenciais na manutenção da saúde e na função nervosa.

No entendimento de Cuyubanba *et al.* (2025), as vitaminas B1, B6 e B12, “agem como partes integrantes de coenzimas envolvidas em inúmeras reações enzimáticas de degradação e síntese de carboidratos, lipídeos e proteínas”, que são transformadas em energia para o funcionamento celular, a manutenção e o crescimento dos tecidos corporais; e sua combinação aumenta consideravelmente “o reparo e as respostas ao estresse oxidativo em coculturas de células neurais e de Schwann, levando a uma melhor maturação e conectividade celular em comparação com a vitamina B12 isoladamente” (p.2).

Segundo López, *et al.* (2024, p.102), as vitaminas B1, B6 e B12, possuem ação neuroprotetoras capazes de atenuar e retardar processos neurodegenerativos do sistema nervoso central e periférico; sendo, portanto, indicado para tratamento de manifestações sintomáticas dolorosas referentes a neuropatia de fibras finas; e elas têm sido utilizadas largamente em todo o mundo, como suplemento alimentar eficaz, tanto para o sistema nervoso central, quanto para outros sistemas.

Calderon-Ospina (2023, p.2), sugere que a vitamina B1 “age no sistema nervos fornecendo energia às células nervosas para a síntese de ácidos nucleicos, neurotransmissores e mielina”, com atuação clínica na neuropatia motora progressiva, paralisias dos nervos cranianos, beribéri seco, polineuropatia sensorial simétrica e neuropatia alcoólica; a B6 age no metabolismo de aminoácidos, neurotransmissores e DNA/RNA, com implicação clínica na neuropatia periférica devido à interação medicamentosa com níveis reduzidos ou biodisponibilidade; e a B12 age no metabolismo de ácidos graxos, aminoácidos, mielina, DNA/RNA e neurotransmissores, com implicação clínica na neuropatia de pequenas fibras, neuropatia diabética relacionada à administração de metformina, neuropatia sensitivo-motora simétrica com degeneração axonal.

Sendo, pois, a deficiência das vitaminas B1, B6 e B12, um dos fatores que podem desencadear sintomas primários de NFF, torna-se indispensável criar estratégias nutricionais de prevenção e/ou atenuação de manifestações dolorosas, incluindo na dieta diária alimentos que sejam fontes dessas vitaminas, bem como a suplementação em casos de necessidades específicos, uma vez que essas vitaminas possuem ação neuroprotetora do sistema nervoso central e periférico (Danci, *et al.*, 2022).

## Estratégias Nutricionais para Prevenção e Atenuação da Dor Neuropática

De acordo com Barad, M.; Aggrwal, A., e Levin, M. (2025), a dor neuropática é causada por uma lesão ou disfunção dos nervos, da medula espinhal ou do cérebro que se manifesta por meio de sensação de formigamento, queimadura ou hipersensibilidade ao toque ou ao frio, chamada alodinia em que um toque leve pode causar dor. Para prevenir e/ou atenuar sintomas da dor neuropática periférica é importante criar estratégias nutricionais e colocá-las em prática. Essas estratégias devem ser fundamentadas em avaliação nutricional sistemática que viabilize a elaboração de dietas apropriadas e a persistência na educação alimentar e na mudança do estilo de vida.

A vitamina B1 pode ser encontrada em levedura seca, cereais integrais, carne (especialmente carne de porco e fígado), cereais enriquecidos, nozes, legumes e batatas; a B6 pode ser encontrada em levedura seca, fígado, outras vísceras, cereais integrais, peixe e legumes; e a B12, em carnes (especialmente carne bovina, suína, fígado e outras vísceras), ovos, cereais enriquecidos, leite, mariscos, ostras, salmão e atum (Merck & Co, Inc., 2025).

A revisão da literatura utilizada revelou associação etiológica entre deficiência de vitaminas do complexo B, especificamente, B1 (Tiamina), B6 (Piridoxina) e B12 (Cobalamina), e o agravamento da Neuropatia Periférica, com sinais característicos da Neuropatia de Fibras Finas (Gondim, Freitas e Pereira, 2020; Calderon-Ospina, 2021; Danci, *et al.*, 2022).

A deficiência de vitamina B1 (Tiamina) associa-se à neuropatia periférica, iniciando com sintomas semelhantes aos da NFF, mas sua progressão rumo para uma polineuropatia sensorio-motora, vindo a afetar, também, as fibras grossas (Rubin e Levin, 2024).

Assim como a vitamina B1 está associada à neuropatia periférica, a B6 (Piridoxina) também está; e a progressão de sua deficiência afeta tanto as fibras grossas quanto as finas (López, *et al.*, 2024).

A deficiência de vitaminas B1, B6 e B12 está associada à neuropatia periférica de forma abrangente, que envolve tanto as fibras finas quanto as grossas, iniciando frequentemente com sintomas semelhantes aos de NFF, como formigamento, afinetadas, dor em queimação, ardência, dormência e outras, típicas de “parestesias” e “disestesias distais” (Gondim, Freitas e Pereira, 2020; Calderon-Ospina, 2021; Danci, *et al.*, 2022).



Nas fontes revisadas há quem associa a deficiência de vitaminas B1, B6 e B12 a neuropatias periféricas (principalmente a B12) que inicia com sintomas parecidos com os da NFF, e progride para afetar as fibras nervosas grossas, vindo a se caracterizar numa polineuropatia; de modo que, não foram encontrados estudos sistemáticos que tenham associado, de forma conclusiva, a NFF à deficiência dessas vitaminas; no entanto, deixa evidente a sua ação neuroprotetora do sistema nervoso central e periférico; bem como a sua eficácia na redução da intensidade dos sintomas provenientes de neuropatias periféricas, incluindo a NFF.

Os resultados dessa pesquisa sugerem a importância de realizar avaliação do estado nutricional de pacientes com NFF, de preferência os que apresentam sintomas persistentes sem causas neurológicas definidas, para elaboração de plano alimentar que contenha nutrientes em quantidade e qualidade suficientes contra neuropatias carenciais; podendo recorrer à suplementação como auxiliar no tratamento (Danci, *et al.*, 2022).

O acervo utilizado nesse trabalho de revisão narrativa, não apresenta evidências vigorosas de intervenções nutricionais com vitaminas B1, B6 e B12 unicamente para NFF. O alvo principal dessas vitaminas é a prevenção e o tratamento de polineuropatias carenciais. (Calderon-Ospina, 2021; Danci, *et al.*, 2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa de revisão narrativa da literatura verificou os tipos específicos de vitaminas do complexo B que pudessem estar associadas à neuropatia de fibras finas, sua eficácia no manejo terapêutico e estratégias nutricionais para prevenção e atenuação da dor neuropática periférica por deficiência dessas vitaminas; e constatou que os tipos B1 (Tiamina), B6 (Piridoxina) e B12 (Cobalamina) possuem ação neuroprotetora do sistema nervoso central e periférico, atuando como coenzima, que previne os nervos periféricos contra lesões oxidativas; sugerindo que elas podem ser eficazes quando utilizadas como estratégia nutricional coadjuvante na redução da intensidade dos sintomas provenientes da Neuropatia de Fibras Finas.

## REFERÊNCIAS

BARAD, M.; AGGARWAL, A., e Levin, M. C. Dor Neuropática. MANUAL MSD/ Versão Saúde para a Família. Revisado/Corrigido, abr/2025. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt/casa/dist%C3%BArbios-cerebrais-da-medula-espinhal-e-dos-nervos/dor/dor-neurop%C3%A1tica>; acesso em: 15 de outubro de 2025.

CALDERON-OSPPINA, C.A. Vitaminas B neurotrópicas y neuropatía periférica: estado del arte y acuerdo de expertos. Consenso. ACTA NEUROLOGICA COLOMBIANA – ACN. Vol.39 Núm.4; 2023. Disponível em: <http://www.scielo.org>.



co/pdf/anco/v39n4/2422-4022-anco-39-04-e10.pdf; acesso em: 18 de outubro de 2025.

CÁSSIO, M. A.; MUKHDOMI, T. Neuropatia de Fibras Pequenas. Biblioteca Nacional de Medicina (National Library of Medicine - NIH). Centro Nacional de Informações sobre Biotecnologia (National center for biotechnology information); 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK582147/>; acesso em: 15 de outubro de 2025.

CAVALCANTE, L. T. C.; OLIVEIRA, A. A. S. Métodos de revisão bibliográfica nos estudos científicos. *Psicologia em Revista*; v. 26, n. 1, p.85; Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <https://pepsic.bvsalud.org/pdf/per/v26n1/v26n1a06.pdf>; acesso em: 17 de outubro de 2025.

CUYUBAMBA, O. *et al.* A combinação das vitaminas neurotrópicas B1, B6 e B12 aprimora a maturação e a conectividade das células neurais de forma superior ao uso isolado de vitaminas do complexo B. *Cells*; vol. 14; N. 7; 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11987730/>; acesso em: 17 de novembro de 2025.

DANCI, A., *at alt.* Ansiedade e depressão na neuropatia de pequenas fibras. *J Peripher Nerv Syst*, 2022 (Jornal do Sistema Nervoso Periférico, 2022). Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10091948/pdf/JNS-27-291.pdf>; acesso em 24 de setembro de 2025.

GONDIM, F. A. A.; FREITAS, M. R. G.; PEREIRA, R. C. Neuropatias Periféricas. Academia Brasileira De Neurologia. 1ª Ed, São Paulo, 2020. Disponível em: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/67337024/ABN\\_Neuropatias\\_Perifericas-libre.pdf](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/67337024/ABN_Neuropatias_Perifericas-libre.pdf); acesso em 11 de novembro de 2025.

LEVIN, M. C., e RUBIM, M. Visão geral de doenças nervosas periféricas. MANUAL MSD/Versão para profissionais de Saúde. Revisado/Corrigido:mar. 2024. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt/profissional/dist%C3%BArbios-neurol%C3%B3gicos/dist%C3%BArbios-do-sistema-nervoso-perif%C3%A9rico-e-da-unidade-motora/vis%C3%A3o-geral-de-doen%C3%A7as-nervosas-perif%C3%A9ricas>; acesso em: 15 de novembro de 2025.

LÓPEZ, J. C. M. L., *at al.* Vitaminas B1, B6, B12 e Neuropatias Periféricas: consenso de expertos. *Rev. Fac. Med. Hum*, 2024. Faculdade de Medicina Humana – URP. Disponível em: [http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v24n1/en\\_2308-0531-rfmh-24-01-101.pdf](http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v24n1/en_2308-0531-rfmh-24-01-101.pdf); acesso em: 24 de setembro de 2025.

MANUAL MSD: Versão Saúde para a Família. Vitaminas. Merck & Co, Inc., Rahway, NJ, EUA, 2025. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt/casa/multimedia/table/vitaminas>; acesso em: 18 de novembro de 2025.

PERSON, O. C. P.; *et al.* Suplementação de vitamina B para tratamento e prevenção de doenças: uma overview de revisões sistemáticas Cochrane. DESTAQUE COCHRANE. Diagn Tratamento. Faculdade Paulista de Ciências da Saúde - SPDM (FPCS), São Paulo-SP e Universidade Federal de São Paulo

(UNIFESP), São Paulo-SP, 2025. Disponível: <https://periodicosapm.emnuvens.com.br/rdt/article/view/3051/2772>; acesso em: 18 de novembro de 2025.

SOUSA SOBRINHO, J. Q. S., *et al.*, J. Q. S., *et al.* Neuropatia de fibras finas na doença de Wilson: revisão de literatura. Arquivos Médicos dos Hospitais e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. 2021. Disponível em: <https://arquivosmedicos.fcmsantacasasp.edu.br/index.php/AMSCSP/article/view/734/1093>; acesso em: 14 de outubro de 2025.



# Estratégias Nutricionais e Fitoterápicas para Alívio de Ondas de Calor em Mulheres na Menopausa: Uma Revisão Narrativa

**Sarah Thailine Silva dos Santos**

Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA. Teresina-PI. <https://lattes.cnpq.br/2267832705861283>.

**Liejy Agnes dos Santos Raposo Landim**

Centro Universitário Santo Agostinho-UNIFSA. Teresina-PI. <https://orcid.org/0000-0002-8214-2832>.

**Resumo:** O climatério e a menopausa são fases naturais da vida da mulher, marcadas por profundas mudanças biológicas e flutuações hormonais, como a redução na síntese de estrogênio e progesterona, que culminam na cessação permanente da menstruação. Essas alterações podem vir acompanhadas de sintomas vasomotores, como as ondas de calor (fogachos), que afetam significativamente a qualidade de vida, desencadeando distúrbios do sono e fadiga. A Terapia de Reposição Hormonal (TRH) apresenta limitações e contraindicações, aumentando o interesse por abordagens naturais. Diante disso, este estudo teve como objetivo analisar as estratégias nutricionais e fitoterápicas direcionadas para aliviar os sintomas da menopausa, com foco nas ondas de calor, frisando a importância dessas abordagens para promover saúde e bem-estar. Trata-se de uma Revisão Narrativa da Literatura Científica, com busca sistemática nas bases de dados PubMed, SciELO e Google Acadêmico, incluindo estudos publicados entre 2020 e 2025 que abordassem o uso de fitoterápicos e/ou estratégias nutricionais no manejo das ondas de calor.

**Palavras-chave:** menopausa; climatério; ondas de calor; nutrição; fitoterapia.

**Abstract:** Climacteric and menopause are natural phases in a woman's life, marked by profound biological changes and hormonal fluctuations, such as the reduction in estrogen and progesterone synthesis, which culminate in the permanent cessation of menstruation. These changes may be accompanied by vasomotor symptoms, such as hot flashes, which significantly affect quality of life, triggering sleep disturbances and fatigue. Hormone Replacement Therapy (HRT) has limitations and contraindications, increasing the interest in natural approaches. Therefore, this study aimed to analyze the nutritional and phytotherapeutic strategies directed at alleviating menopausal symptoms, focusing on hot flashes, emphasizing the importance of these approaches to promote health and well-being. This is a Narrative Review of Scientific Literature, with a systematic search in the PubMed, SciELO and Google Scholar databases, including studies published between 2020 and 2025 that addressed the use of phytotherapy and/or nutritional strategies in the management of hot flashes.

**Keywords:** menopause; climacteri; hot flashes; nutrition; phytotherapy.

## INTRODUÇÃO

A menopausa e o climatério são períodos naturais da vida da mulher, está fase é marcada por mudanças biológicas significativas. Ocorrendo, geralmente, entre 40 e 55 anos de idade, marcando o fim da vida reprodutiva, e é definida pela ausência permanente da menstruação por, no mínimo, 12 meses contínuos (Lemos; Guimarães; De Senne, 2022).

O climatério, por sua vez, é o período que reúne pré-menopausa, menopausa e pós-menopausa, caracterizado por flutuações hormonais progressiva que culminam na falência da função folicular ovariana. Essas alterações, causadas pela redução na síntese de hormônios reprodutivos, como o estrogênio e progesterona, podem ou não vir acompanhadas de sintomas, tais como ondas de calor, suores noturnos, mudanças de humor e distúrbios do sono. Sendo capazes de afetar a qualidade de vida das mulheres (Maciel *et al.*, 2021).

As ondas de calor, ou fogachos, estão entre os sintomas mais comuns e desagradáveis experimentados durante a menopausa. A condição, geralmente, manifesta-se como uma súbita sensação de calor intenso, comumente iniciada na região do rosto, pescoço e o peito, frequentemente acompanhada de sudorese profusa e palpitações. A duração e frequência desses episódios variam de mulher para mulher, mas a ocorrência noturna desses sintomas é conhecida por fragmentar o sono, afetando a qualidade e causando fadiga durante o dia (Oliveira *et al.*, 2024).

A terapia hormonal da menopausa (THM) é abundantemente utilizada para o alívio dos sintomas vasomotores. Entretanto, deve ser cuidadosamente avaliada em mulheres com fatores de risco, levando em conta a complexidade da resposta individual à terapia hormonal e suas possíveis implicações metabólicas e sistêmicas. A escolha da via de administração e do tipo de hormônio deve ser individualizada, levando em conta o perfil de risco cardiovascular e os sintomas específicos de cada paciente. Além disso, opções terapêuticas não hormonais podem ser consideradas para aliviar os sintomas vasomotores e melhorar a qualidade de vida das mulheres na menopausa (Oliveira *et al.*, 2024).

A integração entre nutrição e fitoterapia constitui uma abordagem complementar eficaz para equilibrar o organismo e reduzir processos inflamatórios comuns durante o climatério. Alimentos e plantas ricos em compostos bioativos, como polifenóis, flavonoides e fitoestrógenos, exercem ação anti-inflamatória e antioxidante, melhorando o metabolismo e atenuando os sintomas vasomotores. A modulação da microbiota intestinal, por meio de fibras e alimentos funcionais, também potencializa a conversão desses compostos em metabólitos ativos, aumentando sua eficácia clínica (Ciupei *et al.*, 2024; Farhat *et al.*, 2023).

Portanto, é necessária uma análise sobre as abordagens nutricionais e fitoterápicas para o alívio dos sintomas da menopausa justificando-se pela necessidade de identificar intervenções nutricionais e fitoterápicas baseadas em evidências que possam melhorar a qualidade de vida das mulheres durante esse período. Ademais, é fundamental avaliar a segurança e a eficácia dessas intervenções para garantir que sejam recomendadas de maneira criteriosa, levando em consideração a individualidade.

Dessa forma, o objetivo deste estudo é analisar as estratégias nutricionais e fitoterápicas direcionadas para aliviar os sintomas da menopausa, com foco nas ondas de calor em mulheres durante o climatério e a menopausa, frisando a importância dessas abordagens para promover saúde e bem-estar, além de analisar os principais compostos bioativos e compreender o papel da nutrição e da fitoterapia na melhoria da qualidade de vida dessas mulheres.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo trata-se de uma Revisão Narrativa da Literatura Científica, que tem como finalidade reunir, descrever e discutir os achados mais recentes acerca das estratégias nutricionais e fitoterápicas para o alívio das ondas de calor em mulheres na menopausa. Esse tipo de revisão permite a análise interpretativa de diferentes vertentes teóricas, promovendo uma compreensão ampla e contextualizada do tema, sem a rigidez metodológica imposta pelas revisões.

A busca dos estudos foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e Google Acadêmico. Foram selecionados estudos publicados entre 2020 e 2025, com prioridade para aqueles que abordassem o uso de fitoterápicos e/ou estratégias nutricionais no manejo dos sintomas vasomotores da menopausa.

Foram utilizados descritores em português e inglês, combinados entre si como: “menopausa”, “climatério”, “ondas de calor e menopausa”, “fogachos”, “fitoterapia”, “nutrição na menopausa”, “menopause”, “hot flashes”, “phytotherapy and menopause”, “nutrition and menopause”, “cimicifuga racemosa”, “Trifolium pratense” e “Lilium usitatissimum”

Foram incluídos artigos originais, ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas, metanálises que abordassem a relação entre intervenções nutricionais, uso de fitoterápicos e sintomas da menopausa, com foco nos efeitos sobre o perfil metabólico e a qualidade de vida.

Foram excluídos trabalhos duplicados e artigos que não apresentassem relevância direta ao tema central da pesquisa ou não disponibilizassem dados completos para análise.

Por tratar-se de uma revisão narrativa, não foram aplicados critérios sistemáticos de inclusão e exclusão como nas revisões sistemáticas. Buscou-se, entretanto, assegurar o rigor científico por meio da análise crítica e criteriosa dos estudos incluídos, priorizando-se a relevância, atualidade e consistência metodológica das evidências científicas encontradas. Essa flexibilidade metodológica é característica das revisões narrativas e permite uma abordagem interpretativa e integradora das diferentes vertentes teóricas sobre o tema.

A seleção final dos artigos foi realizada com base na leitura dos títulos, resumos e, posteriormente, na análise integral dos textos. As informações extraídas foram organizadas de acordo com a relação entre nutrição, fitoterapia e sintomas vasomotores, buscando identificar mecanismos de ação, evidências clínicas e implicações práticas das estratégias analisadas.

Do ponto de vista ético, este estudo não envolveu a participação direta de seres humanos nem a realização de experimentos, uma vez que se baseia exclusivamente em dados secundários obtidos de fontes científicas públicas e de livre acesso. Dessa forma, não se fez necessária a submissão do trabalho ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme as diretrizes vigentes para estudos teóricos e de revisão. Todos os trabalhos consultados foram devidamente citados e reconhecidos, garantindo a conformidade com os princípios de honestidade intelectual, responsabilidade científica e respeito às normas de produção acadêmica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Fisiopatologia da Menopausa e o Panorama das Ondas de Calor

O climatério abrange a transição das fases pré-menopausa, menopausa e pós-menopausa, sendo um período ligado a profundas alterações endócrinas no envelhecimento feminino. A menopausa, que ocorre nesse processo, marca o fim do ciclo menstrual natural da mulher e é um processo biológico inevitável ao longo da vida. Clinicamente, é definida como a cessação permanente da menstruação por 12 meses contínuos, decorrente da falência da função folicular ovariana. Conforme a mulher envelhece, a quantidade e o funcionamento dos folículos ovarianos passam por alterações, corroborando para as flutuações hormonais. A medida em que o número de folículos diminui, a produção de estrogênio e progesterona pelos ovários reduz de forma significativa (Santos *et al.*, 2021).

Dentro desta dimensão de mudanças e declínio da função hormonal, surge sintomas vasomotores, destacando as ondas de calor, que se manifestam como sintomas clínicos sobressalentes. As ondas de calor são episódios súbitos com sensação de calor, iniciando tipicamente pela face, pescoço e tórax. Do ponto de vista fisiopatológico, ocorrem pela instabilidade termorreguladora central, resultado da diminuição de estrogênio, que afeta o ponto de ajuste termostático no hipotálamo, reduzindo a zona de conforto térmico (Patel; Dhillon, 2021).

O impacto desses sintomas vasomotores causa desconforto imediato e pode desencadear interrupções do sono, fadiga e alterações de humor, impactando a qualidade de vida e o desempenho social e profissional das mulheres (Oliveira; Gonçalves, 2021).

### Intervenção Nutricional no Manejo das Ondas de Calor

A intervenção nutricional demonstra ser uma estratégia essencial no manejo das ondas de calor em mulheres na menopausa, desempenhando um importante papel para a mitigação dos sintomas característicos dessa fase (Erdélyi *et al.*, 2023). A alimentação adequada pode influenciar positivamente tanto a frequência quanto a intensidade das ondas de calor. Nesse sentido, a Dieta Mediterrânea, destaca-se por sua composição rica em ômega-3, compostos antioxidante e fitoestrogênios, provenientes de alimentos como frutas, hortaliças, grãos integrais, leguminosas, nozes e sementes, associada ao consumo moderado de peixes, laticínios fermentados, ovos e vinho, e baixa ingestão de carnes vermelhas. Este modelo alimentar não apenas promove a saúde cardiovascular, mas também podem exercer efeitos benéficos sobre a termorregulação e o equilíbrio hormonal. Contribuindo de forma significativa para o alívio dos sintomas vasomotores (Gonçalves; Moreira; Santos, 2024).

De forma complementar, além do padrão alimentar Mediterrâneo, a Dieta DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension), originalmente desenvolvida para reduzir a pressão arterial, também se destaca como uma estratégia nutricional

benéfica no manejo dos sintomas vasomotores em mulheres na menopausa, devido ao seu perfil nutricional rico em frutas, vegetais, grãos integrais e laticínios com baixo teor de gordura, levando em consideração a sua riqueza em potássio, magnésio e cálcio, minerais essenciais na regulação da resposta neuronal e na estabilidade da temperatura corporal (Carvalho; Lacerda; Maynard, 2023).

A composição corporal, também, influencia de maneira significativa na manifestação e na intensidade dos sintomas vasomotores. O excesso de tecido adiposo contribui para a alteração do metabolismo hormonal, o aumento da conversão periférica de androgênios em estrogênios, além de favorecer processos inflamatórios e estresse oxidativo, fatores que potencializam a ocorrência e a intensidade das ondas de calor em mulheres na menopausa (Kazama *et al.*, 2023).

Além disso, a ingestão adequada de macronutrientes e micronutrientes emerge como um pilar estratégico para a modulação da sintomatologia climatérica e a prevenção de comorbidades crônicas. Um padrão dietético otimizado, caracterizado pela riqueza em proteínas com alto valor biológico, frutas, vegetais e grãos integrais, associa-se significativamente a uma redução na severidade dos sintomas vasomotores e neuropsicológicos, promovendo um desfecho mais satisfatório para a qualidade de vida (Noll *et al.*, 2020).

A implementação de uma dieta equilibrada e rica em nutrientes, como as vitaminas, especialmente D e B12, minerais (cálcio, magnésio, selênio) e ômega-3, é apontada como estratégia eficaz. Além disso, o consumo de alimentos ricos em fitoestrogênios que são compostos vegetais que imitam levemente a ação do estrogênio, como soja, linhaça e grão-de-bico, é crucial, pois ajuda a equilibrar os efeitos da queda hormonal, auxiliando no controle do peso, na redução dos fogachos e na manutenção da qualidade de vida feminina (Ferreira *et al.*, 2025).

## Estratégias Fitoterápicas

A terapia de reposição hormonal (TRH) tem se mostrado uma importante aliada no alívio dos sintomas da menopausa, proporcionando melhora na qualidade de vida de muitas mulheres. No entanto, seu uso requer avaliação individualizada e cautelosa, uma vez que pode estar associado a riscos aumentados de doenças cardiovasculares, câncer de mama e colo do útero. Diante dessas limitações, cresce o interesse por abordagens mais seguras e integrativas, como a nutrição equilibrada e o uso de fitoterápicos, que buscam aliviar os sintomas de forma natural, respeitando a biologia e as necessidades específicas de cada mulher, promovendo bem-estar e equilíbrio de maneira mais sustentável (Oh *et al.*, 2024).

Nesse contexto, a fitoterapia tem se destacado como alternativa promissora para o manejo das ondas de calor, devido à presença de compostos bioativos com ação estrogênica e antioxidante (Erdélyi *et al.*, 2023). Tais substâncias, conhecidas como fitoestrogênios, apresentam estrutura química semelhante ao estrogênio endógeno e são capazes de interagir com receptores estrogênicos, modulando respostas fisiológicas relacionadas aos sintomas vasomotores e à regulação hormonal. A integração entre estratégias alimentares e o uso de fitoterápicos

padronizados têm demonstrado potencial para maximizar resultados clínicos e reduzir os riscos associados ao uso prolongado de hormônios sintéticos.

Entre os fitoterápicos mais investigados no manejo dos sintomas vasomotores, destacam-se *Cimicifuga racemosa* (black cohosh), *Trifolium pratense* (trevo-vermelho) e *Linum usitatissimum* (linhaça). Ensaios clínicos demonstraram que o uso da *Cimicifuga racemosa* reduz a frequência e a intensidade das ondas de calor, possivelmente por sua ação moduladora nos sistemas serotoninérgico e dopaminérgico, além de efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios, tornando-se uma alternativa viável à terapia hormonal, especialmente para mulheres com câncer de mama em tratamento com tamoxifeno (Hedao *et al.*, 2024). De modo semelhante, o *Trifolium pratense*, planta rica em isoflavonas, atua por meio da ligação aos receptores  $\beta$ -estrogênicos, contribuindo para o equilíbrio hormonal, a melhora do perfil lipídico e o bem-estar geral (Bekic *et al.*, 2024). Nesse contexto, Kanadys *et al.* (2021) realizaram uma meta-análise com oito ensaios clínicos randomizados para avaliar o efeito do trevo-vermelho (*Trifolium pratense* L.) sobre as ondas de calor em mulheres no período da peri e pós-menopausa. Os autores observaram uma redução significativa de aproximadamente 1,7 episódios por dia em comparação ao placebo, indicando melhora dos sintomas vasomotores e potencial benefício na qualidade de vida. Os melhores resultados foram observados em mulheres pós-menopáusicas que apresentavam cinco ou mais ondas de calor diárias, após 12 semanas de uso de  $\geq 80$  mg/dia de isoflavonas, especialmente em formulações ricas em biochanina A, alcançando redução de até 2 a 3 episódios por dia.

No estudo conduzido por Shrivastava *et al.* (2024), avaliou-se o potencial da linhaça (*Linum usitatissimum*) como uma alternativa natural para o alívio dos sintomas da menopausa. As participantes receberam 1.000 mg/dia de linhaça, sendo comparadas a um grupo placebo. Ao final do acompanhamento, observou-se uma redução significativa na frequência e intensidade das ondas de calor, além de melhora perceptível no bem-estar geral das mulheres. Esses achados sugerem que a suplementação com linhaça pode contribuir de forma segura e eficaz para o manejo dos sintomas vasomotores, oferecendo uma opção complementar às terapias hormonais tradicionais.

De modo geral, os estudos analisados apontam que o uso de fitoterápicos padronizados, como *Cimicifuga racemosa*, *Trifolium pratense* e *Linum usitatissimum*, pode oferecer benefícios reais no alívio das ondas de calor e de outros desconfortos típicos da menopausa. Essas plantas contêm compostos que ajudam a equilibrar a ação hormonal e a reduzir o estresse oxidativo, favorecendo uma melhora no bem-estar e na qualidade de vida das mulheres. A combinação de fitoterápicos com orientações nutricionais adequadas e estilo de vida saudável tende a oferecer resultados mais consistentes e seguros, reforçando o papel do nutricionista e de uma equipe multiprofissional no acompanhamento clínico dessas mulheres.

## Sinergia entre a Nutrição e a Fitoterapia

A integração entre dieta equilibrada e uso de fitoterápicos tem sido objeto de crescente interesse científico. A conjugação de estratégias nutricionais e fitoterápicas,



inseridas em um padrão dietético equilibrado, demonstra benefícios potenciais na modulação dos sintomas vasomotores e do perfil metabólico em mulheres durante a menopausa. A combinação de estratégias nutricionais e fitoterápicas evidencia uma ação sinérgica relevante no manejo global da saúde da mulher climatérica. Enquanto a alimentação fornece o substrato metabólico e antioxidante necessário para a adequada resposta fisiológica, os fitoterápicos atuam modulando vias hormonais e inflamatórias específicas.

Segundo Erdélyi *et al.* (2023), a integração dessas abordagens é capaz de melhorar a qualidade de vida, reduzir sintomas vasomotores e prevenir alterações metabólicas de longo prazo. Além disso, o papel da microbiota intestinal surge como fator determinante na metabolização e biodisponibilidade dos fitoestrogênios, reforçando a importância de uma dieta rica em fibras e prebióticos para potencializar os efeitos fitoterápicos (Oh *et al.*, 2024). Assim, a associação entre nutrição funcional e fitoterapia representa uma estratégia promissora e cientificamente embasada para o manejo não hormonal do climatério, com impacto positivo sobre o bem-estar físico e psicológico.

Adicionalmente, estudos recentes demonstram que a microbiota intestinal exerce influência direta na eficácia terapêutica dos fitoterápicos, mediando sua absorção, conversão e atividade biológica. Mulheres com maior diversidade microbiana tendem a apresentar maior conversão de lignanas e isoflavonas em compostos ativos, o que amplia os efeitos clínicos dos fitoestrogênios (Leonard; Choi; Cross, 2022). Assim, a associação entre dieta balanceada e uso de fitoterápicos promove uma resposta mais efetiva e individualizada, reforçando a importância de estratégias integradas baseadas na nutrição funcional e na modulação da microbiota intestinal.

Barnard *et al.* (2021) conduziram um ensaio clínico randomizado com 84 mulheres pós-menopáusicas, no qual avaliaram uma intervenção composta por dieta vegana com baixo teor de gordura, com base em frutas, verduras, grãos integrais e leguminosas, e consumo diário de meia xícara de soja por 12 semanas. O grupo intervenção apresentou redução de 84% na frequência de ondas de calor moderadas a graves, enquanto o grupo controle registrou apenas 42% de redução. Ademais, metade das participantes do grupo experimental relatou ausência completa de fogachos ao término do estudo, evidenciando a sinergia entre a modulação dietética e o aporte fitoestrogênico proveniente da soja. Tais achados indicam que a combinação entre um padrão alimentar equilibrado, rico em fitoestrogênios, e o consumo regular de compostos bioativos da soja pode atuar de forma sinérgica na modulação dos sintomas vasomotores, bem como promover benefícios metabólicos, incluindo a melhora do perfil lipídico e da sensibilidade à insulina.

## Influência do Estilo de Vida no Controle das Ondas de Calor

O estilo de vida exerce papel determinante na intensidade e na frequência dos sintomas climatéricos, especialmente nas ondas de calor e nos distúrbios do sono. A prática regular de atividade física, associada a uma alimentação equilibrada, tem se mostrado uma estratégia eficaz e acessível para o controle desses sintomas e

para a melhoria da qualidade de vida de mulheres na menopausa. Jing *et al.* (2024) observaram que exercícios aeróbicos de baixa a moderada intensidade, realizados três vezes por semana, por 70 a 90 minutos, durante oito a dez semanas, promovem melhora significativa do sono e do bem-estar geral, sendo os exercícios estáticos, como caminhada em esteira ou bicicleta ergométrica, os mais eficazes.

De forma complementar, Zak *et al.* (2023) destacam que os distúrbios do sono e as alterações de humor estão entre os sintomas mais frequentes e impactantes nesse período, muitas vezes agravados pelas ondas de calor noturnas. Assim, a adoção de estratégias não farmacológicas, como a prática regular de atividade física e uma dieta rica em fitoestrogênios, surge como alternativa promissora para restaurar o equilíbrio físico e emocional durante a menopausa.

Ademais, a relação entre o intestino e o equilíbrio hormonal se estende também à forma como o corpo responde aos fitoterápicos. Segundo Yang *et al.* (2022) relatam que algumas mulheres possuem maior capacidade de converter fitoestrogênios em substâncias biologicamente ativas, como a equol, o que explica por que a resposta aos fitoterápicos varia tanto de pessoa para pessoa. Essa descoberta reforça a importância de considerar a individualidade biológica e o estado intestinal ao escolher tratamentos naturais, tornando o cuidado mais personalizado e eficaz.

Nesse sentido, a abordagem multiprofissional é essencial para um manejo abrangente e seguro da mulher no climatério. O trabalho conjunto entre nutricionistas, ginecologistas, fisioterapeutas e psicólogos permite uma avaliação global que contempla as dimensões biológica, nutricional e emocional da paciente. Estudos apontam que intervenções interdisciplinares reduzem significativamente os níveis de ansiedade e depressão, aumentam a adesão ao tratamento e melhoram os parâmetros metabólicos (Erdélyi *et al.*, 2023; Patel, Dhillon, 2021). Assim, a integração entre nutrição, fitoterapia e cuidado psicossocial representa uma abordagem promissora, sustentável e personalizada para o controle das ondas de calor e promoção da qualidade de vida durante a menopausa.

## Limitações nos Estudos e Lacunas na Literatura

Apesar do avanço das pesquisas nos últimos anos, a literatura ainda apresenta limitações metodológicas significativas no campo da nutrição e fitoterapia aplicadas à menopausa. A heterogeneidade dos protocolos, a ausência de padronização nas dosagens dos fitoterápicos, e o curto período de acompanhamento em muitos ensaios clínicos dificultam a extrapolação dos resultados e a formulação de diretrizes clínicas robustas (Barnard *et al.*, 2021). Ademais, poucos estudos controlam adequadamente fatores de confusão como padrão alimentar prévio, uso concomitante de medicamentos ou terapias hormonais, e variações individuais na composição da microbiota intestinal.

## Implicações Clínicas e Perspectivas Futuras

Do ponto de vista clínico, as estratégias nutricionais e fitoterápicas configuram uma alternativa não hormonal, segura e de baixo custo para o manejo dos sintomas vasomotores, particularmente em mulheres com contraindicação à terapia de reposição hormonal. O uso combinado de uma dieta equilibrada, rica em fitoestrogênios e compostos antioxidantes, associado à prática regular de atividade física e ao suporte psicoterapêutico, demonstra potencial significativo na melhora da qualidade de vida e na redução dos fogachos, ao mesmo tempo em que promove benefícios metabólicos amplos (Silva; Rosa, 2025).

Considerando os avanços recentes na área, futuras linhas de pesquisa devem explorar de forma mais profunda a interação entre a nutrição funcional, a microbiota intestinal e os mecanismos de estrogênese na menopausa. Estudos que investiguem como os alimentos e fitoterápicos influenciam a modulação hormonal por meio da microbiota poderão ampliar o entendimento sobre a resposta individual às terapias não hormonais. Essa abordagem integrativa pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias mais personalizadas, baseadas em marcadores metabólicos e no perfil intestinal de cada mulher, promovendo maior eficácia clínica e menos efeitos adversos. Estudos multicêntricos, randomizados e com amostras estratificadas por perfil metabólico e microbiológico são essenciais para consolidar evidências e apoiar a formulação de protocolos clínicos personalizados, que unam segurança, eficácia e acessibilidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A menopausa marca uma fase natural e significativa na vida da mulher, acompanhada por mudanças hormonais que podem impactar não apenas o corpo, mas também o equilíbrio emocional e a qualidade de vida. Diante disso, surge a importância de estratégias que promovam bem-estar de forma segura, acessível e alinhada à individualidade de cada mulher. As abordagens nutricionais e fitoterápicas vêm ganhando destaque justamente por aliarem ciência e naturalidade, oferecendo alternativas não hormonais capazes de aliviar sintomas como as ondas de calor e melhorar o equilíbrio metabólico e emocional.

Os estudos analisados evidenciam que padrões alimentares equilibrados, como a dieta Mediterrânea e a dieta DASH, associados ao uso de fitoterápicos como *Cimicifuga racemosa*, *Trifolium pratense* e *Linum usitatissimum*, podem atuar de forma complementar na regulação hormonal, na redução do estresse oxidativo e na promoção do bem-estar geral. Essas estratégias, quando combinadas a um estilo de vida ativo, mostram-se eficazes para o controle dos sintomas climatéricos, representando uma opção terapêutica segura e acessível, especialmente para mulheres que não podem ou não desejam recorrer à terapia de reposição hormonal.

Além disso, fatores individuais, como a composição da microbiota intestinal, hábitos alimentares, prática de atividade física e estado emocional, influenciam

diretamente a resposta do organismo aos fitoestrogênios e demais compostos bioativos. Isso reforça a importância de uma abordagem personalizada e integrativa, com uma base de multiprofissionais, nutricionistas, ginecologistas, fisioterapeutas e psicólogos, atuem em conjunto, promovendo cuidado completo e respeitoso com as singularidades de cada mulher.

Em suma, embora haja avanços importantes na compreensão das terapias não hormonais, ainda existem lacunas científicas quanto à padronização de doses, tempo de uso e influência de fatores biológicos individuais. Nesse sentido, futuras pesquisas devem aprofundar o estudo das interações entre nutrição funcional, microbiota intestinal e produção endógena de estrogênios, contribuindo para protocolos mais personalizados e eficazes. Com isso, será possível oferecer um cuidado mais humano, baseado em evidências, que valorize o corpo feminino em todas as suas fases e promova uma vivência mais saudável e positiva do climatério

## REFERÊNCIAS

BARNARD, Neal D. *et al.* **The Women's Study for the Alleviation of Vasomotor Symptoms (WAVS)**. Menopause, Publish Ahead of Print, 12 jul. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/gme.0000000000001812>. Acesso em: 26 out. 2025.

BEKIC, Sofija *et al.* **Detection of isoflavones and phytoestrogen-rich plant extracts binding to estrogen receptor  $\beta$  using a yeast-based fluorescent assay**. Analytical Biochemistry, p. 115529, abr. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ab.2024.115529>. Acesso em: 14 nov. 2025.

CARVALHO, Veronica Christine Lages Freitas de; LACERDA, Vilma de Oliveira Chaves; MAYNARD, Dayanne da Costa. **A promoção da saúde da mulher na senescência – Terapêutica nutricional**. Research, Society and Development, v. 12, n. 6, p. e17212642187, 17 jun. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i6.42187>. Acesso em: 19 out. 2025.

CIUPEI, Daria *et al.* **Polyphenols: From Classification to Therapeutic Potential and Bioavailability**. Foods, v. 13, n. 24, p. 4131, 20 dez. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods13244131>. Acesso em: 28 out. 2025.

Erdélyi, Aliz *et al.* **The Importance of Nutrition in Menopause and Perimenopause—A Review**. Nutrients, v. 16, n. 1, p. 27, 21 dez. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu16010027>. Acesso em: 17 out. 2025.

FARHAT, Esma Karahmet *et al.* **Functional biotransformation of phytoestrogens by gut microbiota with impact on cancer treatment**. The Journal of Nutritional Biochemistry, p. 109368, abr. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2023.109368>. Acesso em: 28 out. 2025.

FERREIRA, Alcileia Azevedo *et al.* **A importância da nutrição na saúde da mulher com menopausa**. Revista Foco, v. 18, n. 10, p. e9983, 6 out. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v18n10-019>. Acesso em:

24 out. 2025.

GONÇALVES, Carla; MOREIRA, Helena; SANTOS, Ricardo. **Systematic review of mediterranean diet interventions in menopausal women**. AIMS Public Health, v. 11, n. 1, p. 110-129, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3934/publichealth.2024005>. Acesso em: 18 out. 2025.

HEDAOO, Kritiksha *et al.* **Exploring the Efficacy and Safety of Black Cohosh (*Cimicifuga racemosa*) in Menopausal Symptom Management**. Journal of Midlife Health, v.15, n.1, p 5-11, jan. 2024. Disponível em: [https://doi.org/10.4103/jmh.jmh\\_242\\_23](https://doi.org/10.4103/jmh.jmh_242_23). Acesso em: 09 nov. 2025.

JING, Yan *et al.* **The effect of aerobic exercise on sleep disorder in menopausal women: a systematic review and meta-analyses**. BMC Women's Health, v. 24, n. 1, 4 dez. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12905-024-03477-2>. Acesso em: 09 nov. 2025.

KANADYS Wiesław *et al.* **Evaluation of Clinical Meaningfulness of Red Clover (*Trifolium pratense* L.) Extract to Relieve Hot Flashes and Menopausal Symptoms in Peri- and Post-Menopausal Women: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials**. Nutrients, v. 13, n. 4, p. 1258, 11 abr. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu13041258>. Acesso em: 8 nov. 2025.

KAZAMA, M. *et al.* **Associations of fat mass index with hot flashes and lean mass index with insomnia in middle-aged women**. Climacteric, p. 1-6, 13 fev. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13697137.2023.2173566>. Acesso em: 23 out. 2025.

LEMOS, B. A. R.; GUIMARÃES, L. C. R.; SENNE, T. H. DE. **Qualidade de vida das mulheres no climatério e na pós-menopausa**. Revista Eletrônica Acervo Médico, v. 12, p. e10503, 30 jun. 2022.

LEONARD, LINDSAY M.; CHOI, MUN SUN; CROSS, TZU-WEN L. **Maximizing the Estrogenic Potential of Soy Isoflavones through the Gut Microbiome: Implication for Cardiometabolic Health in Postmenopausal Women**. Nutrients, v. 14, n. 3, p. 553, 27 jan. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu14030553>. Acesso em: 10 nov. 2025.

MACIEL, J.B.L. *et al.* **Experiência e concepção das mulheres sobre o climatério: uma revisão bibliográfica**. Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 6, p. e9710615557, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i6.15557. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/15557>. Acesso em: 25 set. 2025.

MARLATT, Kara L. *et al.* **Body composition and cardiometabolic health across the menopause transition**. Obesity, v. 30, n. 1, p. 14-27, 21 dez. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/oby.23289>. Acesso em: 24 out. 2025.

NOLL, P. R. E. S. *et al.* **Dietary intake and menopausal symptoms in postmenopausal women: a systematic review**. Climacteric, p. 1-11, 28 out.

2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13697137.2020.1828854>. Acesso em: 24 out. 2025

OH, Mi Ra *et al.* **Efficacy of plant-derived dietary supplements in improving overall menopausal symptoms in women: An updated systematic review and meta-analysis.** *Phytotherapy Research*, 8 jan. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ptr.8112>. Acesso em: 08 nov. 2025.

OLIVEIRA, Gláucia Maria Moraes de *et al.* **Diretriz Brasileira sobre a Saúde Cardiovascular no Climatério e na Menopausa – 2024.** *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 121, n. 7, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/abc.20240478>. Acesso em: 25 set. 2025.

OLIVEIRA, Jeane Gomes de; GONÇALVES, Karin Anne Margaridi. **Climatério e menopausa: orientações do farmacêutico e o impacto na saúde da mulher.** *Research, Society and Development*, v.10, 12 nov. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22327>. Acesso em: 14 out. 2025.

PATEL, BIJAL; DHILLO, WALJIT.S. **Menopause review: Emerging treatments for menopausal symptoms.** *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, nov. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2021.10.010>. Acesso em: 14 out. 2025.

SANTOS, Mariana Alvina dos *et al.* **Sleep quality and its association with menopausal and climacteric symptoms.** *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 74, suppl 2, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-1150>. Acesso em: 13 out. 2025.

SHRIVASTAVA, Rashmi *et al.* **Effects of Flaxseed on Perimenopausal Symptoms: Findings From a Single-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Study.** *Cureus*, 3 set. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.7759/cureus.68534>. Acesso em: 9 nov. 2025.

SILVA, Juliana Calazans da; ROSA, Victor Hugo Cordeiro. **A terapia nutricional: A saúde e qualidade de vida da mulher no período da menopausa.** *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 11, n. 11, p. 691-709, 04 nov. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v11i11.21957>. Acesso em: 22 nov. 2025.

ZAK, R.; ZITSER, J.; JONES, H. J.; GILLISS, C. L.; LEE, K. A. **Sleep symptoms signaling the menopausal transition.** *Journal of Clinical Sleep Medicine*, v. 19, n. 8, p. 1513-1521, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5664/jcsm.10618>. Acesso em: 09 nov. 2025.

YANG, Meina *et al.* **Systematic Review and Meta-analysis: Changes of Gut Microbiota before and after Menopause.** *Disease Markers*, v. 2022. p. 1-10, 25 jul. 2022. Disponível em: <http://doi.org/10.1155/2022/3767373>. Acesso em: 09 nov. 2025.



## Duração do Aleitamento Materno e Comportamentos Alimentares na Primeira Infância: Uma Revisão de Literatura

### *Duration of Breastfeeding and Feeding Behaviors in Early Childhood: A Literature Review*

**Valéria Caroline de Melo Barros**

*Centro Universitário Ingá – Uningá, Maringá, PR, Brasil.*

**Flávia Teixeira Kéller**

*Centro Universitário Ingá – Uningá, Maringá, PR, Brasil.*

**Resumo:** A nutrição materno-infantil constitui um determinante essencial da saúde ao longo do ciclo vital, especialmente durante os primeiros mil dias de vida, período que compreende desde a concepção até os dois anos de idade. O aleitamento materno exerce papel central nesse contexto, influenciando não apenas o crescimento e o desenvolvimento infantil, mas também a formação de comportamentos alimentares saudáveis. O presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura acerca da relação entre a duração do aleitamento materno e os comportamentos alimentares na primeira infância, tendo como base o artigo intitulado Desenvolvimento infantil como elemento intermediário nas políticas públicas de alimentação e nutrição, publicado na Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, além de evidências complementares da literatura científica. Trata-se de uma revisão narrativa, fundamentada em estudos nacionais e internacionais, documentos oficiais e diretrizes de saúde. Os achados indicam que maior duração do aleitamento materno está associada a padrões alimentares mais saudáveis na infância, maior aceitação de alimentos in natura ou minimamente processados e menor consumo de produtos ultraprocessados. Conclui-se que o incentivo ao aleitamento materno e à alimentação adequada nos primeiros anos de vida é fundamental para a promoção da saúde e a prevenção de agravos nutricionais.

**Palavras-chave:** nutrição materno infantil; primeiros mil dias; saúde da criança;

**Abstract:** Maternal and child nutrition is an essential determinant of health throughout the life cycle, especially during the first thousand days of life, a period that encompasses conception to two years of age. Breastfeeding plays a central role in this context, influencing not only child growth and development but also the formation of healthy eating behaviors. This article aims to conduct a literature review on the relationship between breastfeeding duration and feeding behaviors in early childhood, based on the article Child development as an intermediary element in public food and nutrition policies, published in the Brazilian Journal of Maternal and Child Health, in addition to complementary evidence from the scientific literature. This is a narrative review based on national and international studies, official documents, and health guidelines. The findings indicate that longer breastfeeding duration is associated with healthier dietary patterns in childhood, greater acceptance of fresh or minimally processed foods, and lower consumption of ultra-processed products. It is concluded that encouraging breastfeeding and adequate nutrition in the early years of life is essential for promoting health and preventing nutritional disorders.

**Keywords:** maternal and child nutrition; first thousand days; child health;



## INTRODUÇÃO

A nutrição materno-infantil constitui um dos principais determinantes da saúde pública, uma vez que influencia diretamente o crescimento, o desenvolvimento e a qualidade de vida desde os primeiros estágios da vida. Evidências científicas demonstram que práticas alimentares adequadas durante a gestação, a lactação e a primeira infância são fundamentais para a promoção da saúde e a prevenção de doenças ao longo do ciclo vital.

Nesse contexto, destaca-se o período conhecido como os primeiros mil dias de vida, que compreende desde a concepção até os dois anos de idade. Trata-se de uma fase crítica, caracterizada por intenso desenvolvimento físico, neurológico e metabólico, na qual a nutrição exerce papel essencial. Alterações nutricionais nesse período podem resultar em consequências duradouras para a saúde do indivíduo, como maior risco de desenvolvimento de doenças crônicas, incluindo obesidade e diabetes.

O aleitamento materno é reconhecido como a forma ideal de alimentação do lactente, sendo recomendado de maneira exclusiva até os seis meses de idade e de forma complementar até os dois anos ou mais. Além de seus benefícios nutricionais e imunológicos, o aleitamento materno contribui significativamente para a formação dos hábitos e comportamentos alimentares da criança.

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo revisar a literatura científica acerca da relação entre a duração do aleitamento materno e os comportamentos alimentares na primeira infância, discutindo suas implicações para a saúde infantil e para o fortalecimento das políticas públicas de alimentação e nutrição.

## METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa da literatura. O artigo intitulado “Desenvolvimento infantil como elemento intermediário nas políticas públicas de alimentação e nutrição”, publicado na Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, foi utilizado como base principal para a construção desta revisão.

Adicionalmente, foram consultadas publicações científicas nacionais e internacionais disponíveis nas bases de dados SciELO, PubMed e Google Acadêmico, bem como documentos oficiais do Ministério da Saúde e da Organização Mundial da Saúde. A seleção dos estudos considerou a relevância temática, a atualidade das publicações e a relação com o aleitamento materno, o desenvolvimento infantil e os comportamentos alimentares na primeira infância.

## DESENVOLVIMENTO

As políticas públicas de alimentação e nutrição no Brasil foram historicamente estruturadas com o objetivo de enfrentar problemas relacionados à fome, à



desnutrição e às deficiências nutricionais, especialmente em populações em situação de vulnerabilidade social. Ao longo das décadas, essas políticas passaram por reformulações importantes, incorporando uma abordagem mais ampla da segurança alimentar e nutricional e do direito humano à alimentação adequada (Brasil, 2011).

Nesse contexto, embora o desenvolvimento infantil nem sempre seja apresentado como objetivo explícito das políticas públicas, diversas ações impactam diretamente os determinantes que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das crianças. A Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), por exemplo, estabelece diretrizes voltadas à promoção da alimentação adequada e saudável, à vigilância nutricional e à prevenção de agravos relacionados à má alimentação, contribuindo de forma indireta para o desenvolvimento infantil (Claro *et al.*, 2022).

Outras iniciativas, como o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) e a Estratégia Amamenta e Alimenta Brasil, reforçam a importância do acompanhamento nutricional e da promoção de práticas alimentares adequadas desde os primeiros anos de vida. Essas políticas atuam sobre fatores essenciais para a saúde materno-infantil, como o incentivo ao aleitamento materno, a orientação sobre alimentação complementar e a prevenção de deficiências de micronutrientes (Brasil, 2013).

O desenvolvimento infantil é um processo complexo e multidimensional, que envolve aspectos físicos, cognitivos, emocionais e sociais, sendo fortemente influenciado pelas condições ambientais e nutricionais nos primeiros anos de vida. A literatura científica destaca o período dos primeiros mil dias de vida — que compreende desde a concepção até os dois anos de idade — como uma fase crítica para o desenvolvimento humano (Organização Mundial Da Saúde, 2020).

Durante esse período, ocorrem intensas transformações fisiológicas e neurológicas, tornando a criança especialmente sensível às condições nutricionais. A nutrição inadequada nessa fase pode acarretar consequências duradouras, como prejuízos no crescimento, no desenvolvimento cognitivo e aumento do risco de doenças crônicas não transmissíveis ao longo da vida (Claro *et al.*, 2022).

Dessa forma, intervenções nutricionais realizadas nos primeiros mil dias apresentam elevado potencial de promover efeitos positivos e duradouros sobre a saúde e o desenvolvimento infantil. As políticas públicas de alimentação e nutrição desempenham papel fundamental nesse cenário ao garantir o acesso à informação, ao acompanhamento nutricional e a práticas alimentares adequadas para gestantes, lactantes e crianças pequenas (Brasil, 2019).

O aleitamento materno é reconhecido como a forma ideal de alimentação do lactente, sendo recomendado de forma exclusiva até os seis meses de idade e de maneira complementar até os dois anos ou mais (Organização Mundial Da Saúde, 2020). Além de fornecer nutrientes essenciais em quantidade e qualidade adequadas, o leite materno contém componentes bioativos que contribuem para o fortalecimento do sistema imunológico e para o desenvolvimento neurológico da criança.

Além dos benefícios nutricionais e imunológicos, o aleitamento materno exerce influência significativa na formação dos comportamentos alimentares na primeira infância. Estudos indicam que crianças amamentadas por períodos mais prolongados apresentam maior aceitação de alimentos saudáveis, especialmente alimentos in natura ou minimamente processados, bem como menor consumo de produtos ultraprocessados (Brasil, 2019; Claro *et al.*, 2022).

A alimentação complementar, quando introduzida de forma adequada a partir dos seis meses de idade, também desempenha papel central na consolidação de hábitos alimentares saudáveis. A orientação para a oferta de alimentos variados e saudáveis, respeitando os sinais de fome e saciedade da criança, contribui para a construção de uma relação positiva com a alimentação e para a prevenção de agravos nutricionais (Brasil, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura evidencia que as políticas públicas de alimentação e nutrição exercem influência significativa sobre os determinantes do desenvolvimento infantil, ainda que, em muitos casos, de forma indireta. A promoção do aleitamento materno, a vigilância nutricional e as ações de educação alimentar e nutricional configuram estratégias fundamentais para a criação de condições favoráveis ao desenvolvimento integral da criança (Claro *et al.*, 2022).

Os estudos revisados indicam que crianças beneficiadas por ações voltadas à promoção da alimentação adequada apresentam melhores indicadores de crescimento, menor prevalência de deficiências nutricionais e maior probabilidade de desenvolver hábitos alimentares saudáveis. O incentivo ao aleitamento materno e à alimentação complementar adequada associa-se positivamente ao desenvolvimento cognitivo e à formação de comportamentos alimentares mais equilibrados, além de contribuir para a redução do risco de obesidade infantil e de outras doenças crônicas não transmissíveis (Brasil, 2019; Organização Mundial da Saúde, 2020).

No contexto brasileiro, políticas como a Política Nacional de Alimentação e Nutrição, o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional e a Estratégia Amamenta e Alimenta Brasil desempenham papel relevante na promoção da saúde materno-infantil. Contudo, a literatura aponta que a efetividade dessas políticas depende da articulação entre os setores de saúde, educação e assistência social, uma vez que intervenções fragmentadas tendem a apresentar resultados limitados (Claro *et al.*, 2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que as políticas públicas de alimentação e nutrição no Brasil desempenham papel relevante na promoção de condições nutricionais favoráveis ao desenvolvimento infantil, atuando sobre fatores essenciais como o aleitamento

materno, a alimentação complementar adequada e a vigilância nutricional. Embora o desenvolvimento infantil nem sempre seja explicitado como objetivo principal dessas políticas, suas ações impactam diretamente os determinantes que influenciam o crescimento e o desenvolvimento da criança.

Dessa forma, torna-se fundamental fortalecer a integração intersetorial e ampliar a incorporação do desenvolvimento infantil como elemento central nas políticas públicas de alimentação e nutrição. Investimentos contínuos em educação alimentar, apoio às famílias e qualificação dos serviços de saúde são essenciais para garantir melhores desfechos de saúde e promover o pleno potencial de desenvolvimento das crianças.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para crianças brasileiras menores de 2 anos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Estratégia Amamenta e Alimenta Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

CEDES. Centro de Estudos e Debates Estratégicos. **Primeira infância: avanços do marco legal da primeira infância**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2016.

CLARO, R. M. *et al.* **Desenvolvimento infantil como elemento intermediário nas políticas públicas de alimentação e nutrição**. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, Recife, v. 22, n. 3, p. 715–720, 2022.

ORGANIZAÇÃO Mundial da Saúde. **Infant and young child feeding**. Geneva: WHO, 2020.

SOUZA, J. M. **Desenvolvimento infantil: análise de conceito e revisão dos diagnósticos da NANDA-I**. 2014. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

## **Carolina Belli Amorim**

Doutora em Psicologia Educacional Pelo Centro Universitário FIEO, com bolsa pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Mestre em Psicologia Educacional Pelo Centro Universitário FIEO, Especialista em Administração Hospitalar pelo Centro Universitário São Camilo, MBA em Gestão de Recursos Humanos pela Faculdade Metropolitanas – FMU, graduada em Administração e Gestão de Recursos Humanos pela Universidade Estácio de Sá, graduada em Nutrição pelo Centro Universitário São Camilo. Atualmente é docente na Faculdade Capital Federal- FECAF, Docente e coordenadora de curso da Faculdade Estácio de Carapicuíba. Membro do grupo de avaliadores do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP.

# A

aceitabilidade 101, 105, 106, 107, 108, 109  
aditivos alimentares 252, 254, 255  
agricultura urbana 238, 242, 243  
aleitamento materno 357, 394, 395, 396, 397  
alimentação 16, 17, 18, 19, 140, 141, 142, 143, 150,  
151, 154, 155, 156, 162, 163, 164, 180, 185, 299,  
307, 316, 317, 318, 319, 321, 324, 326, 327, 328,  
330, 331, 337, 338, 339, 342, 343, 344, 345, 348  
alimentação coletiva 318, 324, 328  
alimentação popular 101, 109  
alimentação saudável 262, 264  
alimentos 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 31, 32  
alimentos funcionais 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 31, 32  
alimentos ultraprocessados 205, 217  
alopecia areata 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225,  
226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235,  
236  
alopecia cicatricial 219  
anti-inflamatórios 155, 165  
antioxidante 297, 303  
atividade antimicrobiana 127, 131, 132, 136, 138  
avaliação 278, 304, 320, 330, 333, 334, 337, 338  
aveia 101, 103, 104, 106, 108, 109, 111

# B

beterraba 188, 189, 190, 191, 193, 194, 195, 196,  
197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204

# C

câncer 113, 114, 115, 116, 117, 120, 121, 122, 123,  
124, 125  
câncer colorretal 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30,  
31, 32, 34  
candidíase 58, 59, 60, 61, 62, 63, 66, 67, 68, 69, 71,  
72  
cirurgia bariátrica 267, 272, 277

climatério 382, 383, 384, 385, 388, 389, 391, 392  
coco babaçu 101, 102, 103, 104, 106, 108, 109  
cognição 205, 213  
comportamento alimentar 16, 18  
comportamento do consumidor 283  
comportamento infantil 252, 254, 256, 257  
comportamentos alimentares 140, 142, 147, 148,  
149, 150, 151  
consumidores 342  
corantes artificiais 205, 206, 207, 209, 211, 213, 214,  
215, 216, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259,  
260  
corpo 16, 17, 18, 19, 20  
crianças autistas 350, 362  
cultura da performance 16, 17, 19

## D

desenvolvimento 88, 98  
desenvolvimento infantil 360, 361, 394, 395, 396,  
397, 398  
desperdício 238, 239, 241, 242, 243, 244  
desperdício de alimentos 73, 86  
dieta 252, 255, 257, 258, 259, 262, 263, 264, 265  
dieta cetogênica 1, 2, 3, 7, 8, 11, 12, 15  
dieta fodmap 44  
dieta mediterrânea 1, 2, 3, 7, 8, 11, 12  
dieta vegana 35, 36, 37, 39, 40  
dietoterapia 44, 45, 54  
disbiose 21, 22, 27, 33, 267, 268, 269, 276, 277, 278  
doença 363, 364, 365, 366, 367, 369, 370, 374, 376,  
381  
doenças crônicas 262, 263, 264, 265

## E

emagrecimento 246, 247, 248, 249, 250  
endometriose 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304,  
306, 363, 364, 365, 366, 367, 370, 371  
estado nutricional 113, 115, 121  
estatística 238

estetização 16, 17, 18, 19  
estratégias nutricionais 358, 359, 361, 363, 365  
estrogênio 363, 365, 366, 368, 382, 383, 385, 386  
exercício 35, 36, 37  
exercício físico 170, 172, 179, 188, 189, 193, 197,  
200, 202, 203, 363, 364, 365, 367, 370

## F

fibras finas 374, 375, 376, 377, 378, 379, 381  
fiscalização veterinária 283  
fitoterapia 297, 382, 383, 384, 386, 388, 389  
fitoterápicos 21, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 32  
flora intestinal 88  
flutuações hormonais 382, 383, 385  
força muscular 35, 38, 39, 40  
formulação 73, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 84, 85

## G

genéticas 113  
gestão 318, 320, 326, 328

## H

hiperatividade 252, 253, 255, 256, 257, 259  
hipertrofia muscular 363, 364, 365, 369, 370  
humanização 16

## I

imunologia 219, 231  
indicadores de sustentabilidade 318  
industrialização 180  
inflamação 1, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 267,  
268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277,  
278, 297, 300, 302, 304  
inflamação metabólica 267, 278

inovação 214, 238, 240, 241, 242, 244  
intestinal 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32,  
33, 34

## L

legislação alimentar 283  
leucemia 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 122,  
123, 124, 125  
lipedema 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

## M

manejo 350, 351, 352, 353, 354, 356  
menopausa 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389,  
390, 391, 392, 393  
microbiologia 219, 231  
microbioma; disbiose 219  
microbiota 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31,  
32, 33, 34  
microbiota intestinal 50, 53, 58, 59, 60, 64, 65, 66,  
70, 71, 72, 88, 90, 219, 220, 221, 222, 223, 225,  
228, 229, 230, 267, 268, 269, 273, 274, 275, 276  
mídias sociais 140, 142, 144, 149, 150, 151, 153

## N

neoplasia 113  
neurodesenvolvimento 252, 253, 254, 255, 256, 258,  
259  
neuropatia 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380  
nitrato 189, 190, 192, 193, 195, 196, 197, 198, 199,  
200, 202, 203  
nutrição 262, 263, 264, 266, 298, 307, 316, 317, 326,  
327, 328, 330, 331, 338, 339, 344, 348, 356, 363,  
364, 365, 374, 376, 382, 383, 384, 386, 388, 389,  
390, 391  
nutrição materno infantil 394  
nutricionais 140, 141, 142, 155, 163, 165, 166  
nutricional 1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 14



nutrientes 155, 156, 161

## O

obesidade 144, 146, 155, 159, 165, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 189, 221, 246, 247, 248, 250, 251

ondas de calor 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390

Ozempic 246, 247, 248, 249, 250

## P

padrões alimentares 390, 394

perda de cabelos 219, 224

planejamento de cardápio 320, 325, 330

políticas públicas 252, 258, 260, 262, 264, 265, 352, 394, 395, 396, 397, 398

preparações proteicas 307, 308, 312, 315, 316

prevenção 149, 150, 170, 177

probióticos 55, 59, 60, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72

produção cadenciada 307, 308, 309, 316

progesterona 382, 383, 385

proteína 88, 89, 90, 93, 97, 99

proteína do soro do leite 88

## Q

qualidade de vida 150, 152, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 165, 166, 167, 168, 274, 297, 298

qualidade dos alimentos 285, 286, 293, 330

quimioterapia 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 125, 126

## R

radioterapia 113, 114, 115, 116, 117, 119, 121, 123,

124, 126  
recursos naturais 318, 324, 326  
refeições 342, 343, 344, 345, 346, 347, 349  
regulação pública 205  
resistência bacteriana 127, 128, 129, 130, 136  
resveratrol 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304,  
305, 306  
risco cardiovascular 170, 172, 173, 174

## S

satisfação corporal 140, 143, 145  
saúdáveis 343, 352, 357, 394, 397  
saúde 127, 128, 130, 136, 140, 142, 149, 150, 151,  
152, 153  
saúde da criança 356, 394  
saúde infantil 205, 215, 216  
saúde pública 127, 128, 130, 136, 170, 171, 172,  
175, 268, 283, 284, 285, 293, 294  
segurança alimentar 215, 238, 239, 240, 242, 243  
seletividade alimentar 350, 351, 352, 353, 354, 355,  
356, 357, 358, 359, 360, 361, 362  
sensibilidade 127, 131, 132, 135  
serviço de alimentação 342, 344, 348  
serviços de alimentação 307, 316  
síndrome crônica 155, 156  
síndrome do intestino irritável 44, 47, 54, 55, 56, 57  
síndrome neurológica 374  
sistema nervoso 374, 375, 377, 378, 379  
sistemas alimentares 262, 263  
sobrepeso 144, 146, 171, 172, 175, 176, 180, 182,  
183, 184, 185  
suplementação 1, 3, 4, 8, 9, 10, 11  
sustentabilidade 262, 263, 265  
sustentável 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244

## T

técnicas nutricionais 350  
treinamento de força 35  
treinamento resistido 35, 36, 37, 39, 40, 363, 364,

## U

ultraprocessados 256, 262, 263, 264, 265

## V

vegetais 73, 75, 77, 79, 81, 85, 87

vitaminas 155, 162, 165, 356, 357, 363, 369, 370, 374, 375, 376,  
379, 380



Dieta,  
Alimentação,  
Nutrição e  
Saúde.

