



TAÍSA CERATTI TREPTOW  
(ORGANIZADORA)

# ALIMENTOS E NUTRIÇÃO:

PROMOÇÃO DA SAÚDE  
E QUALIDADE DE VIDA

 **Atena**  
Editora  
Ano 2023



TAÍSA CERATTI TREPTOW  
(ORGANIZADORA)

# ALIMENTOS E NUTRIÇÃO:

PROMOÇÃO DA SAÚDE  
E QUALIDADE DE VIDA

 **Atena**  
Editora  
Ano 2023

**Editora chefe**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremona

Ellen Andressa Kubisty

Luiza Alves Batista

Nataly Evilin Gayde

Thamires Camili Gayde

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Biológicas e da Saúde**

- Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso
- Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília
- Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
- Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
- Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
- Profª Drª Camila Pereira – Universidade Estadual de Londrina
- Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
- Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
- Profª Drª Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes
- Prof. Dr. Davi Oliveira Bizerril – Universidade de Fortaleza
- Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
- Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
- Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
- Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
- Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
- Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
- Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
- Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
- Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
- Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
- Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
- Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
- Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
- Prof. Dr. Guillermo Alberto López – Instituto Federal da Bahia
- Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
- Profª Drª Lara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
- Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
- Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
- Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Delta do Parnaíba–UFDP
- Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
- Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
- Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
- Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
- Profª Drª Kelly Lopes de Araujo Appel – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal
- Profª Drª Larissa Maranhão Dias – Instituto Federal do Amapá
- Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
- Profª Drª Luciana Martins Zuliani – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
- Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
- Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
- Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Max da Silva Ferreira – Universidade do Grande Rio

Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª Drª Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará

Profª Drª Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Taísa Ceratti Treptow – Universidade Federal de Santa Maria

Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí

Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Alimentos e nutrição: promoção da saúde e qualidade de vida**

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaiddy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Taísa Ceratti Treptow

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b>	
A411	<p>Alimentos e nutrição: promoção da saúde e qualidade de vida / Organizadora Taísa Ceratti Treptow. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.</p> <p>Formato: PDF  Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  Modo de acesso: World Wide Web  Inclui bibliografia  ISBN 978-65-258-1912-9  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.129231411">https://doi.org/10.22533/at.ed.129231411</a></p> <p>1. Alimentos. 2. Nutrição. I. Treptow, Taísa Ceratti (Organizadora). II. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 641.3</p>
<b>Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166</b>	

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

A obra “Promoção da Saúde e Qualidade de vida” da Atena Editora compreende 17 artigos técnicos e científicos que destacam pesquisas na área de Nutrição e Alimentos. Os diversos trabalhos englobaram temas como: os óleos essenciais, fermentação de microorganismos, produtos de panificação enriquecidos, consumo alimentar de funcionários em escolas, consumo de bebidas alcoólicas por universitários, consumo das sementes de amaranto. O *e-book* também contempla trabalhos sobre o uso de agrotóxicos, doenças por transmissão hídrica, importância da vitamina D, desnutrição infantil, alimentos desencadeantes da enxaqueca e hipertensão arterial em pacientes com Covid.

Os mais diversos capítulos possibilitam uma riqueza de experiências nos diferentes cenários de atuação dos profissionais na área de alimentos e nutrição, e demais interessados. Neste contexto, desejamos que a leitura seja fonte de inspiração e sirva de instrumento didático-pedagógico para acadêmicos e professores nos diversos níveis de ensino. Além disso, também esperamos que este *e-book* seja fonte de estímulo para futuras ideias e pesquisas no tema Promoção da Saúde e Qualidade de vida.

Agradecemos aos autores por suas contribuições científicas nesta temática e desejamos a todos uma excelente leitura!

Táisa Ceratti Treptow

**CAPÍTULO 1 ..... 1****ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DOS ÓLEOS ESSENCIAIS GOURMET DE ASSA-FÉTIDA E EUCALIPTO-CITRIODORA**

Helen Alberto Piveta  
 Mairto Roberis Geromel  
 Maria Luiza Silva Fazio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1292314111>

**CAPÍTULO 2 ..... 9****COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO ÓLEO ESSENCIAL DA FOLHA DA *Eugenia uniflora* L.**

Franciele Pruch Cavallin  
 Patrícia Weimer  
 Camila Nedel Kirsten  
 Adriany dos Santos Ferreira  
 Ana Lúcia Mattos Dias  
 Luana Dias Fagan  
 Rochele Cassanta Rossi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1292314112>

**CAPÍTULO 3 .....22*****Bacillus* spp. EM FERMENTAÇÃO DE ALIMENTOS**

Dâmaris Cristine Landgraf  
 Beatriz Cortellini Ferranti  
 Daniele Sartori

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1292314113>

**CAPÍTULO 4 .....39****ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS, QUALIDADE NUTRICIONAL E SENSORIAL DE MUFFINS ELABORADOS COM FARINHA DE GRÃO-DE-BICO COM ADIÇÃO DE NOZES**

Giullia Lorena da Silva Busch Cravo  
 Antonio Manoel Maradini Filho  
 Daniela da Silva Oliveira  
 Suzana Maria Della Lucia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1292314114>

**CAPÍTULO 5 .....57****OFICINAS DE PÃES ENRIQUECIDOS: METODOLOGIA DIALÓGICA DE EXTENSÃO RURAL PARA A AGRICULTURA FAMILIAR EM MATO GROSSO DO SUL**

Maria Tainara Soares Carneiro  
 Lilian Oliveira Daniel  
 Juliano Vitorino da Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1292314115>

**CAPÍTULO 6 .....68**

DESENVOLVIMENTO DE PÃES ISENTOS DE GLÚTEN E LEITE À BASE DE FARINHAS DE ARROZ E GRÃO-DE-BICO

Keicy Cristiane Gomes Marques

Kaelly Siqueira Hörbe

Leomar Hackbart da Silva

Paula Fernanda Pinto da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1292314116>

**CAPÍTULO 7 ..... 81**

O CONSUMO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS EM UNIVERSITÁRIOS DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19

Sheila Silva Cunha

Evely Rocha Lima

Christini Gomes Senhorinho Ferreira

Talita Batista Matos

Maria Patrícia Milagres

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1292314117>

**CAPÍTULO 8 .....88**

CONSUMO ALIMENTAR E ESTADO NUTRICIONAL DOS FUNCIONÁRIOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA EM SALVADOR, BA

Maria Jaqueline da Paixão Barros

Ismin Lino Silva

Jailda Santos Felix Saraiva

Débora Santa Mônica Santos

Jean Márcia Oliveira Mascarenhas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1292314118>

**CAPÍTULO 9 ..... 104**

VIABILIDAD DE LA SEMILLA DE AMARANTO EN EL PATRÓN ALIMENTARIO MEDIANTE LA PROMOCIÓN DE CONSUMO

Beatriz Rebeca Hernández Hernández

Gisela Margarita Santiago Martínez

Ernesto Castañeda Hidalgo

Salvador Lozano Trejo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1292314119>

**CAPÍTULO 10.....119**

IMPACTOS DO USO DE AGROTÓXICO: UM ESTUDO SOBRE A PERCEPÇÃO DE UMA DADA COMUNIDADE RURAL DE MILAGRES - CE

Maria Macineide dos Santos

Alan Belizário Cruz

Joice Layanne Guimarães Rodrigues

Francisco Diego Pereira

Maria Edilania da Silva Serafim Pereira

Marcos Aurélio Figueiredo dos Santos

Nara Juliana Santos Araújo  
 Cícero dos Santos Leandro  
 Jeovane Henrique de Souza  
 José Thyálisson da Costa Silva  
 Bruna Almeida de Oliveira  
 José Weverton Almeida-Bezerra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.12923141110>

**CAPÍTULO 11 ..... 130**

**SURTOS DE DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR NO ESTADO DO CEARÁ ENTRE 2007 E 2021**

Stefany Rodrigues de Sousa Melo  
 Brenda Fernandes Barros  
 Léia Rolim Duarte Nunes  
 Tarciano Alencar da Cunha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.12923141111>

**CAPÍTULO 12..... 139**

**ALÉM DOS OSSOS: A EXPANSIVA INFLUÊNCIA DA VITAMINA D NA SAÚDE HUMANA**

Daniel Almeida Assed Kiki  
 Beatriz Almeida Assed Kiki  
 Matheus de Souza Joaquim  
 Paulo Roberto Hernandez Júnior  
 Hélcio Serpa de Figueiredo Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.12923141112>

**CAPÍTULO 13..... 146**

**CAUSAS SECUNDÁRIAS DE DESNUTRIÇÃO INFANTIL**

Maria Regina Damasceno Dias  
 Paula Ramalho França Flôres  
 Marden de Carvalho Nogueira  
 Júlia Almeida Cassiano  
 Thais da Cunha Procópio  
 Geovanna Hellen Pedrosa Souto  
 Kustodyo Feitosa Custódio  
 Laísa Noronha Machado  
 Aston Alves De Freitas  
 Lívia de Melo Maia  
 Juliana de Lucena Martins Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.12923141113>

**CAPÍTULO 14..... 155**

**FATORES ALIMENTARES DESENCADEANTES DA ENXAQUECA: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Beatriz Aparecida Angelo  
 Mayara Josephine Ferreira Dias

Nataly Maria Viva de Toledo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.12923141114>

**CAPÍTULO 15..... 169**

RELAÇÃO ENTRE A INFLUÊNCIA DA NUTRIÇÃO E A HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA EM PACIENTES PÓS-COVID-19

Kamilla Araújo Santos

Nathalia Almeida Da Silva

Monique Maria Lucena Suruagy do Amaral Aguiar

Audrey Moura Mota Gerônimo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.12923141115>

**CAPÍTULO 16..... 179**

HERANÇAS PORTUGUESAS QUE PERMANECEM NAS RECEITAS SALGADAS DA CULINÁRIA MARANHENSE

Daniela Edimê Costa Do Nascimento

Danirlan Costa Do Nascimento

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.12923141116>

**CAPÍTULO 17..... 198**

A UTILIZAÇÃO DE HIBISCUS ROSA-SINENSIS E CYMBOPOGON CITRATUS PARA O TRATAMENTO DE HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA: REVISÃO INTEGRATIVA

Arthur Vitor de Oliveira Costa

Tibério Cesar Lima de Vasconcelos

Cristiane Gomes Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.12923141117>

**SOBRE A ORGANIZADORA .....209**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 210**

## ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DOS ÓLEOS ESSENCIAIS GOURMET DE ASSA-FÉTIDA E EUCALIPTO-CITRIODORA

Data de aceite: 01/11/2023

### Helen Alberto Piveta

Instituto Municipal de Ensino Superior  
- IMES Catanduva-Departamento de  
Nutrição  
Catanduva-SP

### Mairto Roberis Geromel

Instituto Municipal de Ensino Superior  
- IMES Catanduva-Departamento de  
Nutrição  
Catanduva-SP

### Maria Luiza Silva Fazio

Instituto Municipal de Ensino Superior  
- IMES Catanduva-Departamento de  
Nutrição  
Catanduva-SP

**RESUMO:** Os óleos essenciais terapêuticos e/ou gourmets constituem um dos mais importantes grupos de matérias primas para várias indústrias, notadamente as de perfumaria, farmacêutica e alimentos. O emprego dos óleos essenciais como flavorizantes pela indústria alimentícia é notificado como aditivo alimentar, ou seja, gourmet, pois “flavor” se refere a sabor, que seria uma combinação de paladar e cheiro. Este trabalho apresentou como objetivo verificar a ação antibacteriana dos

óleos essenciais gourmet (100%): assa-fétida (*Ferula foetida*) e eucalipto-citriodora (*Corymbia citriodora*), individualmente e combinados. Os óleos essenciais gourmet foram embebidos, em discos de papel filtro de 6 mm de diâmetro próprios para antibiograma, posicionados sob o centro das placas de Petri, previamente semeadas com os seguintes microrganismos: *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium e *Staphylococcus aureus*, posteriormente incubadas a 35 °C / 24 e 48 horas. A ação antimicrobiana foi considerada eficaz para aqueles que apresentaram halos iguais ou superiores a 10 mm. O óleo essencial de assa-fétida demonstrou ação antimicrobiana eficaz sobre todas as bactérias testadas, sendo os maiores halos (25 mm) observados para *B. subtilis* e *S. aureus*. Com relação ao eucalipto-citriodora, o mesmo inibiu de forma eficaz todas as bactérias empregadas no estudo, apresentando halos de 90 mm (ação bactericida). O melhor resultado obtido foi para o óleo essencial eucalipto-citriodora sobre todas as bactérias (halos de 90 mm).

**PALAVRAS-CHAVE:** atividade antibacteriana, assa-fétida, eucalipto-citriodora, *Ferula Foetida*, *Corymbia*

**ABSTRACT:** Therapeutic and/or gourmet essential oils constitute one of the most important groups of raw materials for various industries, notably those of perfumery, pharmaceuticals and food. The use of essential oils as a flavoring by the food industry is notified as a food additive, that is, gourmet, because “flavor” refers to flavor, which would be a combination of taste and smell. The objective of this work was to verify the antibacterial action of gourmet essential oils (100%): asafetida (*Ferula foetida*) and lemon-scented gum (*Corymbia citriodora*), individually and in combination. Gourmet essential oils were soaked in filter paper discs with a diameter of 6 mm suitable for antibiogram, placed in the center of Petri dishes, previously seeded with the following microorganisms: *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium and *Staphylococcus aureus*, later incubated at 35 °C / 24 and 48 hours. The antimicrobial action was considered effective for those who had halos equal to or greater than 10 mm. Asafetida essential oil demonstrated effective antimicrobial action on all tested bacteria, with the largest halos (25 mm) observed for *B. subtilis* and *S. aureus*. Regarding lemon-scented gum, it effectively inhibited all bacteria used in the study, showing halos of 90 mm (bactericidal action). The best result obtained was for the lemon-scented gum essential oil on all bacteria (90 mm halos).

**KEYWORDS:** antibacterial activity, asafetida, lemon-scented gum, *Ferula Foetida*, *Corymbia Citriodora*.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os óleos essenciais (OE) são agentes antimicrobianos de ocorrência natural encontrados em muitas plantas e se mostraram eficazes em diversas aplicações, inibindo a multiplicação e reduzindo a sobrevivência de diferentes microrganismos, como bactérias, leveduras e fungos filamentosos. Muitos destes óleos essenciais são bem conhecidos pelos seus efeitos antimicrobianos e podem ser utilizados para controlar os microrganismos patogênicos transmitidos por alimentos (BAJPAI; BAEK, 2016).

A aplicação de vários óleos essenciais na indústria de alimentos tem-se mostrado eficaz na inibição do desenvolvimento de agentes patogênicos e de alteração. Um exemplo é a aplicação de revestimentos ou filmes edíveis antimicrobianos com a incorporação de extratos de plantas e/ou os seus óleos essenciais. Estes constituem uma solução atual para prolongar a vida útil dos produtos sem afetar negativamente a percepção sensorial dos alimentos nos quais são aplicados (SONG; ZUOA; SHEN, 2018).

O uso de OE como agente antimicrobiano natural em produtos alimentícios pode ser uma alternativa para aumentar a segurança e a vida de prateleira dos alimentos (SANTOS et al., 2010). Uma vez que, os microrganismos são os principais responsáveis por Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs). A ingestão de água e alimentos contaminados por patógenos vivos ou suas toxinas podem causar infecções, intoxicações e toxinfecções alimentares (OLIVEIRA et al., 2013). Os principais agentes etiológicos identificados nos surtos de DTAs no Brasil são as bactérias: *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, *Staphylococcus*

*aureus* e *Bacillus cereus* (NUNES et al., 2017).

A assa-fétida (*Ferula foetida*) (**Figura 1**) é uma planta medicinal também conhecida como assa-fétida, esterco-do-diabo, férula e funcho-gigante. O óleo essencial extraído da mesma é retirado de uma resina obtida principalmente do caule e raízes vivas da planta (MAHENDRA; BISHT, 2012). Dentre as propriedades do assa-fétida, encontramos efeitos anti-inflamatórios, antisséptico, antiespasmódico, imunostimulante, antibacteriano e potencial antiviral (LASZLO, 2021a).

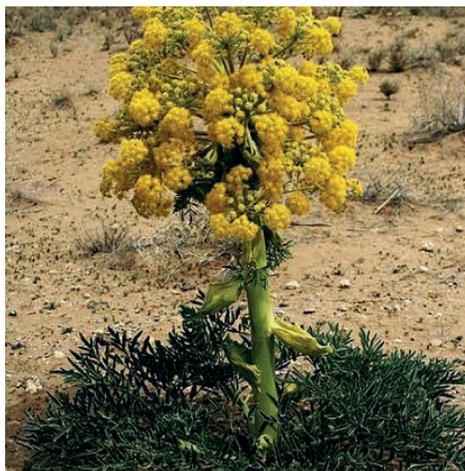


Figura 1: *Ferula Foetida* (Ferula Assa-fétida)

Fonte: <https://thevendohub.com/ad/ferula-assa-foetida/> (2021)

O óleo essencial de eucalipto-citriodora (*Corymbia citriodora*) (**Figura 2**) é derivado das folhas do eucalipto, uma das árvores de maior porte encontrada na natureza. Embora a *Corymbia citriodora* seja uma espécie nativa da Austrália, é também encontrada em distintas regiões tropicais e subtropicais, sendo uma das espécies de eucalipto mais cultivadas no Brasil. Possui propriedades de combater infecções pulmonares, estimulam a circulação, dispõem de efeito analgésico e anti-inflamatório, é um forte antisséptico e antibacteriano e desinfetante de ambientes (LASZLO, 2021b).



Figura 2: *Corymbia citriodora*

Fonte: <https://travel.syggic.com/pt/poi/corymbia-citriodora-poi:26712844> (2023)

Os óleos consistem em flavorizantes, indicados para uso gourmet e gourmand. Aliando o comer bem ao bem-estar, podem ser utilizados para fornecer, complementar ou ampliar o aroma e o sabor dos mais variados tipos de receitas. Além de agregar um toque especial de originalidade, podem ser utilizados para substituir aromatizantes sintéticos e até mesmo contribuir para limitar o uso de sal, açúcar ou gordura no preparo de alguns alimentos. Não possuem glúten e também podem ser igualmente utilizados para fins aromaterapêuticos (LASLO, 2021a).

Este trabalho apresentou como objetivo, verificar a ação antimicrobiana dos óleos essenciais gourmets assa-fétida (*Ferula foetida*) e eucalipto-citriodora (*Corymbia citriodora*) individualmente e combinados, sobre as bactérias *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium e *Staphylococcus aureus*.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo avaliou a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais (100%) assa-fétida (*Ferula Foetida*) e eucalipto-citriodora (*Corymbia citriodora*), sobre as seguintes bactérias: *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis* (ATCC 6633), *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* (ATCC 22923), *Salmonella* Enteritidis e *Salmonella* Typhimurium (ATCC 14028). As cepas microbianas empregadas no estudo foram provenientes da coleção do Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), de São José do Rio Preto - SP. São bactérias oriundas da American Type Culture Collection (ATCC).

No laboratório de microbiologia, as amostras receberam identificações de acordo com seu conteúdo: FA (assa-fétida) e EC (eucalipto-citriodora). Em seguida, foram dispostos 10 ml de cada óleo separadamente e combinados em frascos estéreis de 50 mL. Os óleos essenciais citados, foram então embebidos separadamente e combinados, em discos de

papel filtro de 6 mm de diâmetro próprios para antibiograma.

Após o preparo do meio de cultura adequado (ágar nutriente), as placas de Petri foram semeadas com alguns microrganismos (*Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* Enteritidis e *Salmonella* Typhimurium) empregando-se a alça de Drigalsky previamente flambada.

Os discos foram posicionados no centro das placas de Petri, as quais foram posteriormente incubadas a 35 °C / 24 e 48 horas. As análises foram realizadas em duplicata. A ação antimicrobiana foi considerada eficaz para aqueles que apresentaram halos iguais ou superiores a 10 mm (HOFFMANN et al., 1999).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **Tabela 1** apresenta os resultados da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de assa-fétida e eucalipto-citriodora separadamente e combinados.

		<i>Bacillus cereus</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella</i> Enteritidis	<i>Salmonella</i> Typhimurium
A.	24 h.	15	25	20	25	20	20
	48 h.	15	25	20	25	20	20
E.C.	24 h.	90	90	90	90	90	90
	48 h.	90	90	90	90	90	90
A. + E.C.	24 h	90	90	90	90	90	90
	48 h	90	90	90	90	90	90

Tabela 1. Determinação da ação antimicrobiana dos óleos essenciais assa-fétida (A) e eucalipto-citriodora (E.C.) separadamente e combinados.

Os óleos essenciais e sua combinação apresentaram ação antimicrobiana eficaz (**Figura 3**).

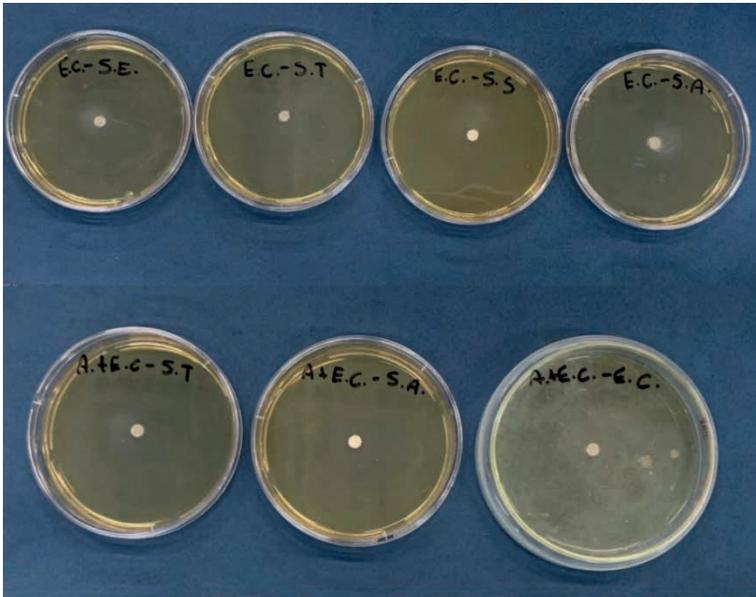


Figura 3. Ação do óleo essencial eucalipto-citriodora (E.C.) sobre as bactérias, *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium, *Bacillus subtilis* e *Staphylococcus aureus* e os óleos essenciais combinados assa-fétida (A.) e eucalipto-citriodora (E.C.) sobre as bactérias, *Salmonella* Typhimurium, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*.

O óleo essencial de assa-fétida demonstrou ação antimicrobiana eficaz sobre todas as bactérias utilizadas neste trabalho, sendo os maiores halos (25 mm) observados para *B. subtilis* e *S. aureus*. Em trabalhos realizados por outros autores, atividade antibacteriana eficiente também foi observada para a ação do óleo essencial de capim limão (MACHADO; PEREIRA; MAGALHÃES, 2023) e (MARASCO, 2019); e alfavaca-cravo (FRANCO et al., 2007) sobre *S. aureus*.

Com relação ao eucalipto-citriodora (E.C.), o mesmo inibiu de forma eficaz todas as bactérias empregadas no estudo, apresentando halos de 90 mm em todas as placas semeadas, tal qual, correspondente ao mesmo tamanho da placa de Petri, demonstrando ação bactericida. Em estudo realizado por Estanislau et al. (2001), observou-se ação antibacteriana eficaz (14 mm) do óleo mencionado sobre *E. coli*; assim como do óleo essencial de hortelã pimenta (43 mm) (PIVETA et al., 2022), petitgrain mandarina (42 mm) (TONELLI, 2017) e de *Litsea cubeba* (THIELMANN; MURANYI; KAZMAN, 2019).

Outros pesquisadores também observaram inibição eficiente sobre outras bactérias também empregadas nesta pesquisa. Bazan (2019) verificou ação do óleo essencial de limão Tahiti sobre *S. Enteritidis* com halo de 45 mm e *B. cereus* (30 mm). Em pesquisa realizada por Piveta et al. (2022) foi constatada atividade antimicrobiana eficaz do óleo essencial de melaleuca também sobre *B. cereus* (41 mm) e do óleo de hortelã pimenta sobre *S. Typhimurium* (53 mm). Ação eficiente sobre esta última bactéria também foi

verificada por Marasco (2019) ao testar óleo essencial de capim limão (70 mm).

## 4 | CONCLUSÃO

Os óleos essenciais inibiram de forma eficaz todas as bactérias. O melhor resultado obtido foi para o óleo essencial de eucalípto-citriodora sobre todas as bactérias (halos de 90 mm).

## REFERÊNCIAS

- BAJPAL, V. K.; BAEK, K. Biological efficacy and application of essential oils in foods - a review. **Journal of Essential Oil Bearing Plants**, 19(1), 1-19. doi: 10.1080/0972060X.2014.935033. 2016.
- BAZAN, J. R. **Ação antimicrobiana de óleos essenciais cítricos sobre algumas bactérias**; Catanduva, 2019. 26 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva, 2019.
- ESTANISLAU, A.A. et al. Composição química e atividade antibacteriana dos óleos essenciais de cinco espécies de *eucalyptus* cultivadas em Goiás. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 11, n. 2, p. 95-100, 2001.
- FRANCO, A. L. P. et al. Avaliação da composição e química e atividade antibacteriana dos óleos essenciais de *Aloysia gratissima* (Gillies & Hook) Tronc. (alfazema), *Ocimum gratissimum* L. (alfavaca-cravo) e *Curcuma longa* L. (açafraão). **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. IV, n. 2, p. 208-220, 2007.
- HOFFMANN, F. L. et al. Determinação da atividade antimicrobiana “in vitro” de quatro óleos essenciais de condimentos e especiarias. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 17, n. 1, p.11-20, 1999.
- LASZLO. Óleo essencial assa-fétida 10% gt índia 10 ml. 2021a. Disponível em: <<https://www.laszlo.com.br/oleo-essencial-assa-fetida-10-gt-india-10-ml.html>>. Acesso em: 06, jan. 2023.
- LASZLO. Óleo essencial de eucalípto cidreira gt brasil 10 ml. 2021b. Disponível em: <<https://www.laszlo.com.br/oleo-essencial-eucalipto-cidreira-gt-brasil-10-ml.html>>. Acesso em: 06, jan. 2023.
- MACHADO, T. F.; PEREIRA, R. C. A.; MAGALHÃES, H. C. R. Óleos essenciais no controle in vitro de bactérias patogênicas e deterioradores de alimentos. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 9, n. 4, p. 13761-13775, abr., 2023. doi: 10.34117/bjdv9n4-083.
- MARASCO, N. A. S. **Ação antimicrobiana de óleos essenciais de cajeput (*Melaleuca leucadendron*); capim camelo (*Cymbopogon schoenanthus*); capim limão (*Cymbopogon citatus*); hortelã da escócia (*Mentha cardiaca*); erva dos gatos (*Nepeta cataria*)**, Catanduva, 2019. 31 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva, 2019.
- MAHENDRA, P., BISHT, S. Ass-afétida (férula): saiba para que serve. **Medicina Natura**, 2012. Disponível em: <<https://www.medicinanatural.com.br/assafetida-ferula-foetida/>>. Acesso em: 06, jan. 2023.

NUNES, S.M. et al. Surto de doença transmitida por alimentos nos municípios de Mauá e Ribeirão Pires - SP. **Higiene Alimentar**. 31:92–102, 2017.

OLIVEIRA, et al. Surtos alimentares de origem bacteriana. **Enciclopédia Biosfera**. 9(17):2416–2433. 2013.

PIVETA, H. A. et al.; Atividade antibacteriana de óleos essenciais de melaleuca, alecrim e hortelã pimenta. **Revista Interciência**, v. 1, n. 10, dez., p. 12-16, 2022.

SANTOS, G. G. et al. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de erva-cidreira e manjeriço frente a bactérias de carnes bovinas. **Alimentos e Nutrição Araraquara**. 21(4):529–535. 2010.

SONG, X., ZUOA, G., CHEN, F. Effect of essential oil and surfactant on the physical and antimicrobial properties of corn and wheat starch films. **International Journal of Biological Macromolecules**, 107, 1302-1309. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2017.09.114. 2018.

THIELMANN, J.; MURANYI, P.; KAZMAN, P. Screening essential oils for their antimicrobial activities against the foodborne pathogenic bacteria *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. **Heliyon**, v.5, n. 6, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01860>. 2019.

TONELLI, M. **Ação antimicrobiana de óleos essenciais de sucupira branca (*Pterodon emarginatus*); folhas de pêssego (*prunus pérsica*); bagas de junipero (*juniperus communis*); rosa de damasco (*rosa damascena*); petitgrain mandarina (*citrus deliciosa*)**, Catanduva, 2017. 37 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva, 2017.

## CAPÍTULO 2

# COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO ÓLEO ESSENCIAL DA FOLHA DA *Eugenia uniflora* L.

Data de submissão: 14/09/2023

Data de aceite: 01/11/2023

### **Franciele Pruch Cavallin**

Universidade do Vale do Rio dos Sinos -  
UNISINOS  
São Leopoldo - RS  
<http://lattes.cnpq.br/8427243097812951>

### **Patrícia Weimer**

Universidade do Vale do Rio dos Sinos -  
UNISINOS  
São Leopoldo - RS  
<http://lattes.cnpq.br/7199119376512351>

### **Camila Nedel Kirsten**

Universidade do Vale do Rio dos Sinos -  
UNISINOS  
São Leopoldo - RS  
<http://lattes.cnpq.br/0680854260038774>

### **Adriany dos Santos Ferreira**

Universidade do Vale do Rio dos Sinos -  
UNISINOS  
<http://lattes.cnpq.br/1611182990063696>  
São Leopoldo - RS

### **Ana Lúcia Mattos Dias**

Universidade do Vale do Rio dos Sinos -  
UNISINOS  
São Leopoldo - RS  
<http://lattes.cnpq.br/4308371054616255>

### **Luana Dias Fagan**

Universidade do Vale do Rio dos Sinos -  
UNISINOS  
São Leopoldo - RS  
<http://lattes.cnpq.br/8856569913734336>

### **Rochele Cassanta Rossi**

Universidade do Vale do Rio dos Sinos -  
UNISINOS  
São Leopoldo - RS  
<http://lattes.cnpq.br/0627260486404735>

**RESUMO:** A família *Myrtaceae* é composta por diversas espécies ricas em óleos essenciais, onde a mais conhecida é a *Eugenia uniflora* L., nativa do Brasil e popularmente chamada como pitanga ou cereja brasileira. A espécie é amplamente estudada devido às diversas propriedades terapêuticas já identificadas, porém são poucas as pesquisas que utilizam o óleo essencial, que é rico em compostos biologicamente ativos. O objetivo deste estudo foi identificar a constituição química do óleo essencial das folhas de pitangueira com dois fenótipos de frutos (roxo e vermelho) e avaliar a atividade antioxidante. Os óleos essenciais foram extraídos das folhas de *Eugenia uniflora* L., através do

método de hidrodestilação com aparelho Clevenger. Nos ensaios de atividade antioxidante foram utilizadas metodologias de captura de radicais livres, ABTS e DPPH. A composição dos óleos variou entre os dois fenótipos de frutos, assim como a atividade antioxidante, onde a pitanga roxa apresentou maior potencial de captura de radicais livres. Diante dos resultados obtidos é possível considerar que o óleo essencial apresenta considerável bioatividade, podendo futuramente ser utilizado em formulações de medicamentos, cosméticos ou produtos que proporcionem melhoria à saúde.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Eugenia uniflora* L. Óleos essenciais. Composição química. Atividade antioxidante.

## CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIOXIDANT OF *Eugenia uniflora* L. ESSENTIAL OIL LEAF IN HT-29 CELL LINE

**ABSTRACT:** The Myrtaceae family consists of several plant species rich in essential oils, the best known being *Eugenia uniflora* L., native to Brazil and popularly known as Brazilian cherry or pitanga. It has been researched as diversified therapeutic properties already achieved, but there are few research that use the essential oil, which is rich in biologically active compounds. The objective of this study was to identify the essential oil chemistry in pitangueira leaves with two fruits (purple and red), to evaluate the antioxidant activity. The essential oils were extracted from the leaves of *Eugenia uniflora* L by the hydrodistillation method with the Clevenger apparatus. The free radical capture method ABTS and DPPH in the antioxidant activity assays. The composition of the oils varied between the two fruit phenotypes, as well as antioxidant activity, where a purple pitanga was more potentiated to capture free radicals. Given the results, it is possible to consider that the essential paper presents great bioactivity, and may be used in future formulations of medicines, cosmetics our products that provide health improvement.

**KEYWORDS:** *Eugenia uniflora* L. Essential oils. Chemical composition Antioxidant activity

## 1 | INTRODUÇÃO

Plantas são utilizadas há milhares de anos pelo homem como fonte de alimento ou fins medicinais e, com o passar do tempo, o conhecimento empírico sobre seu uso passou a ser estudado cientificamente, permitindo estabelecer relação mais precisa dos compostos bioativos presentes e doenças que acometem os seres humanos. Muitas plantas são ricas em óleos essenciais, provenientes do metabolismo secundário vegetal, os quais são misturas complexas e voláteis, podendo conter mais de 60 compostos. Óleos essenciais se tornaram alvo de pesquisa devido à presença de compostos biologicamente ativos, importantes na defesa das plantas, mas também pelo potencial terapêutico, apresentando atividades como antioxidante, citotóxica, antimicrobiana, antiviral e antifúngica, além de possuir aplicações nos mais diversos setores industriais. (PETROVSKA, 2012; MILLEZI et al., 2014).

Dentro da família *Myrtaceae*, há gêneros com uma grande variedade de óleos essenciais, como a *Eugenia*, que são ricos em monoterpenos, sesquiterpenos, taninos,

flavonoides, triterpenos e fenilpropanoides. *Eugenia uniflora* L. é a espécie mais conhecida pertencente a este gênero, popularmente chamada de pitanga ou cereja brasileira, nativa do Brasil e amplamente distribuída em países da América do Sul, mas também encontradas na Ásia e América Central. Seus frutos são bastante apreciados pelo sabor agradável e por serem ricos em vitamina C e carotenoides, e suas folhas são utilizadas como chás no tratamento de patologias estomacais, diurético e anti-hipertensivo. Ao óleo essencial extraído das folhas vem sendo atribuídas propriedades antioxidante, larvicida, antitumoral, antifúngica e antimicrobiana. (COSTA et al., 2010; VICTORIA et al., 2012; CARVALHO JUNIOR et al., 2014; QUEIROZ et al., 2015).

Mediante aos avanços científicos e interesse terapêutico envolvendo espécies vegetais devido a presença de compostos biologicamente ativos, o objetivo deste estudo foi identificar a composição fitoquímica de óleos essenciais extraídos das folhas de pitangueira com biótipos de frutos diferentes (vermelho e roxo) e avaliar seu potencial antioxidante.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 MATERIAL VEGETAL

As folhas de *Eugenia uniflora* L. foram coletadas em uma propriedade na cidade de Santa Maria, no Estado do Rio Grande do Sul, com coordenadas geográficas de latitude 29°36'37.6" Sul e longitude 53°45'20.3" Oeste, em fevereiro de 2018 no período da manhã (Figura 1).

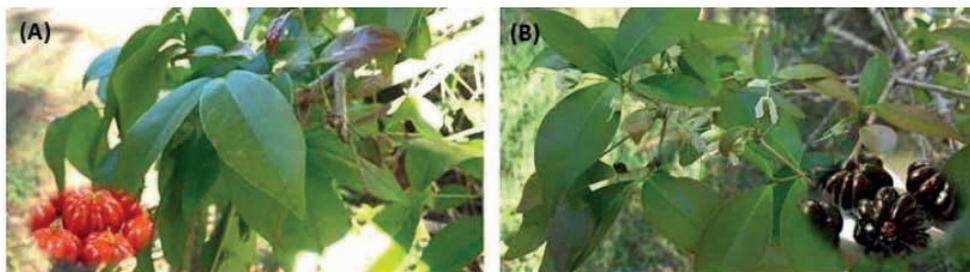


Figura 1 – *Eugenia uniflora* L.: (A) Pitanga vermelha (B) Pitanga preta

Fonte: Registrado pela autora

### 2.2 EXTRAÇÃO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS

Os óleos essenciais foram extraídos seguindo o método descrito na Farmacopeia Brasileira (2010), com algumas modificações. Inicialmente as folhas frescas foram reduzidas através de trituração mecânica, misturadas com água destilada e submetidas à hidrodestilação em processo contínuo com aparelho Clevenger, durante 3 h. Os óleos extraídos foram devidamente identificados e armazenados em recipiente de vidro âmbar,

mantidos em freezer a -4 °C até o início das análises.

## 2.3 ANÁLISE CROMATOGRÁFICA

A identificação e quantificação dos compostos dos óleos essenciais foram realizadas através de análise cromatográfica, segundo metodologia descrita por Hussain e colaboradores (2008). Os óleos foram diluídos em éter etílico e submetidos à análise por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (CG/EM). O aparelho utilizado foi o cromatógrafo gasoso da marca Shimadzu GC-2010 Plus acoplado ao espectrômetro de massas da marca Shimadzu GCMS-QP2010Ultra, equipado com um auto injetor Shimadzu AOC-20i. Os compostos foram separados utilizando uma coluna capilar Rtx-5MS (30 m x 0,25 x 0,25 µm). As temperaturas do injetor e do detector foram fixadas em 220 e 250 °C, respectivamente. A temperatura da coluna foi programada de 80 a 220 °C a uma taxa de 4 °C/min. Como gás carreador foi utilizado Hélio com fluxo constante de 1,5 mL/min. Para detecção de MS, utilizou-se um modo de ionização de elétrons com energia de ionização de 70 eV. As temperaturas da linha de transferência do injetor e do MS foram ajustadas em 220 e 290 °C, respectivamente. Uma alíquota de 1,0 µL foi injetada, usando o modo split (split ratio, 1:40).

Para a identificação dos componentes dos óleos essenciais foram calculados os Índices de Kovats, baseado na comparação de seus índices de retenção em relação aos n-alcenos (C8-C20, Sigma). Os compostos foram posteriormente identificados e autenticados usando seus dados do Espectro de Massa (EM) em comparação com a biblioteca de EM NIST11 e os EM publicados na literatura. (ADAMS, 2017).

## 2.4 ANÁLISE DE ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

Para a avaliação da atividade antioxidante dos óleos essenciais de *Eugenia uniflora* L. foram aplicados dois ensaios que se baseiam na captura de radicais livres, ABTS e DPPH. Ambos os ensaios foram realizados em triplicata e traçada uma curva linear entre o percentual de inibição dos radicais e a concentração do óleo, obtendo-se o valor de concentração necessária do antioxidante para reduzir 50% o radical (IC50). O percentual de inibição dos radicais livres foi calculado através da seguinte equação:

$$\text{Atividade antioxidante (\%)} = (\text{Abs}_{\text{controle}} - \text{Abs}_{\text{amostra}}) \times 100 / \text{Absc}_{\text{controle}}$$

Onde  $\text{Abs}_{\text{controle}}$  é a absorbância do radical ABTS + metanol;  $\text{Abs}_{\text{amostra}}$  é a absorbância do radical ABTS + a amostra.

### 2.4.1 RADICAL ABTS<sup>•+</sup>

A aplicação do método de captura do radical ABTS<sup>•+</sup> foi baseada na metodologia descrita por Re e colaboradores (1999), com algumas modificações. Os óleos essenciais foram utilizados em diferentes concentrações, sendo da pitanga roxa de 1 – 6 µl e da pitanga vermelha de 2 – 10 µl. Decorrido o tempo de reação, as absorbâncias foram lidas

em espectrofotômetro (ExpectraMax M5/Molecular Devices, Sunnyvale, CA) a 734 nm.

### 2.4.2 ENSAIO DPPH

A avaliação da atividade antioxidante diante do consumo de DPPH foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Brand-Willians, Cuvelier e Berset (1995), com algumas modificações. Os óleos essenciais foram diluídos em metanol, em diferentes concentrações, sendo da pitanga roxa de 10 – 40  $\mu$ l e da pitanga vermelha de 10 – 35  $\mu$ l. As absorvâncias foram lidas em espectrofotômetro (ExpectraMax M5/Molecular Devices, Sunnyvale, CA) a 517 nm.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS

A biossíntese de metabólitos secundários de um vegetal pode sofrer influência de inúmeros fatores como temperatura, umidade, incidência solar, distribuição geográfica, presença de fungos, bactérias e parasitas. Além destes fatores, variações genéticas em plantas da mesma espécie podem influenciar diretamente na presença e na concentração destes compostos bioativos. (VERMA; SHUKLA, 2015).

No presente estudo, os constituintes dos óleos essenciais foram analisados por CG/EM e calculado o índice de Kovats (Tabelas 1 e 2) estando de acordo com a literatura. (ADAMS, 2017). Os perfis cromatográficos destes óleos são demonstrados na Figura 2.

Composto	TR	IK	PM (g/mol)	Conc. (%)
beta-myrcene (1)	4,37	--	142	3.750
trans-beta-ocimene (2)	5,39	960	136	10.088
cis-beta-ocimene (3)	5,64	950	136	20.707
gamma.-Elemene (4)	14,34	1258	204	0.515
beta-elemene (5)	16,06	1204	204	0.866
germacrene B (6)	17,34	1362	204	0.738
aromandendrene (7)	18,21	1334	204	0.317
germacrene D (8)	18,81	1314	204	3.945
gamma.-Elemene (9)	19,29	1498	204	17.834
beta-elemene (10)	19,54	1490	204	1.146
BHT (11)	19,72	1483	220	7.348
delta-cadinene (12)	20,06	1472	204	1.249

aromandendrene (14)	20,50	1457	204	0.217
shyobunol (15)	20,61	1453	222	0.152
germacrene B (16)	21,07	1437	204	25.095
palustrol (17)	21,37	1427	222	0.150
spatulanol (18)	21,67	1416	220	0.308
epiglobulol (19)	21,84	1410	222	0.596
andrographolide (20)	21,85	1410	350	0.102
viridiflorol (21)	22,08	1402	222	0.208
epiglobulol (22)	22,37	1592	222	0.036
epiglobulol (23)	23,83	1539	222	0.098
curzerene (24)	24,89	1501	216	0.220
3,7-cyclodecadien-1-one,10-(1 methylethenyl)-, (e,e)- (25)	24,99	1697	--	0.763
6-isopropenyl-4,8a-dimethyl-4a,5,6,7,8,8a-hexahydro-1h-naphthalen-2-one (26)	26,02	1658	218	0.583
9h-cycloisolongifolene, 8-oxo- (27)	26,44	1642	218	0.376
6-isopropenyl-4,8a-dimethyl-1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-naphthalen-2-ol (28)	28,84	1627	220	0.995
epiglobulol (29)	28,90	1747	222	0.225
17-androstanone,3,16-diacetoxy- (30)	32,50	--	--	1.123

TR: tempo de retenção; IK: índice de Kovats; PM: peso molecular

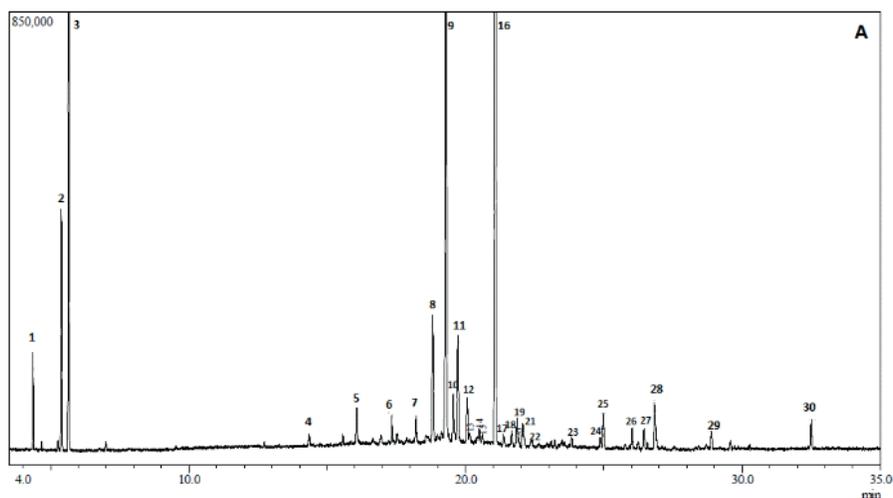
Tabela 1 - Composição química dos óleos essenciais das folhas de pitanga roxa

Composto	TR	IK	PM (g/mol)	Conc. (%)
beta-myrcene (1)	4,38	989	142	4.839
cis-3-hexenyl acetate (2)	4,68	966	142	0.486
D-limonene (3)	5,25	960	136	0.207
trans-beta-ocimene (4)	5,39	950	136	14.410
cis-beta-ocimene (5)	5,64	1258	136	30.929
(+)-Neoisothujol (6)	14,35	1219	154	0.299
(Z)-Sesquisabinene hydrate (7)	15,58	1204	222	0.267
beta-elemene (8)	16,07	1362	204	0.669
Shyobunol (9)	17,34	1354	222	0.043
Widdrol (10)	17,60	--	222	0.018
Carotol (11)	--	1334	222	--
Cycloheptane, 4-methylene-1-methyl-2-(2-methyl-1-propen-1-yl)-1-vinyl- (12)	18,21	1321	204	0.195

Composto	TR	IK	PM (g/mol)	Conc. (%)
Humulane-1,6-dien-3-ol (13)	18,59	1314	222	0.095
Germacrene D (14)	18,81	1303	204	2.038
Humulane-1,6-dien-3-ol (15)	19,14	1498	222	0.173
Germacrene B (16)	19,30	1489	204	15.706
beta-elemene (17)	19,55	1483	204	0.937
BHT (18)	19,73	1472	220	7.257
Delta-cadinene (19)	20,06	1437	204	1.117
gamma.-Elemene (20)	21,07	1426	204	6.201
Palustrol (21)	21,38	--	222	.073
1-Heptatriacotanol (22)	--	1410	537	--
Widdrol (23)	21,85	1403	222	0.203
Cycloheptane, 4-methylene-1-methyl-2-(2-methyl-1-propen-1-yl)-1-vinyl- (24)	22,07	--	204	0.194
Cycloheptane, 4-methylene-1-methyl-2-(2-methyl-1-propen-1-yl)-1-vinyl- (25)	--	1567	204	--
(+)-Sativene (26)	23,05	1554	204	0.067
Viridiflorol (27)	23,42	1537	222	0.038
Epiglobulol (28)	23,90	1501	222	0.064
Curzerene (29)	24,88	1697	216	4.629
Germacrone (30)	24,99	989	218	8.846

TR: tempo de retenção; IK: índice de Kovats; PM: peso molecular

Tabela 2 - Composição química dos óleos essenciais das folhas de pitanga vermelha



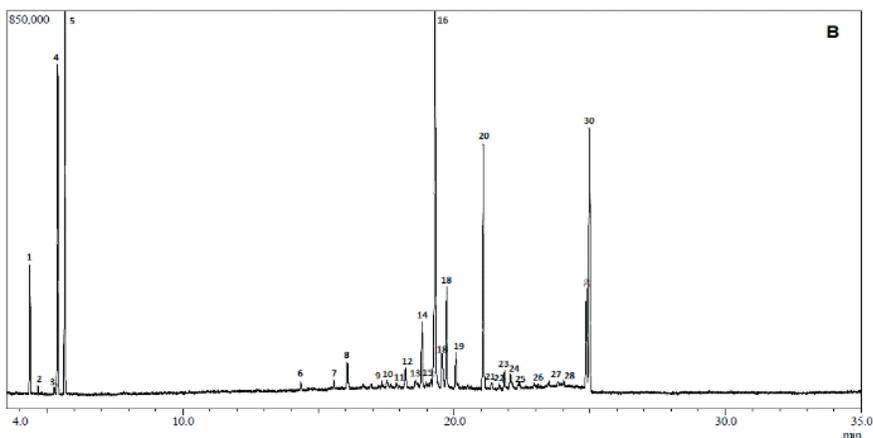


Figura 2 - Perfis cromatográficos dos óleos essenciais de pitanga roxa (A) e pitanga e vermelha (B)  
 Fonte: Elaborado pela autora gerado através do *Software CG Solution* (2018)

A variabilidade da composição química dos óleos essenciais extraídos das folhas da pitanga de biótipos de frutos diferentes já havia sido relatada por Costa e colaboradores (2010) que, ao avaliar os constituintes do óleo essencial foliar de pitangueiras com frutos de coloração diferentes observaram que frutos amarelos, vermelhos escuros e roxos contêm altas concentrações de germacreno B, germacrona e atractilona e as de fruto vermelho claro apresentam maior concentração de curzereno e germacrenos A e D; e por fim frutos vermelho-alaranjado, são ricos em selina-1,3,7(11)-trien-8-ona e epóxido de selina-1,3,7(11)-trien-8-ona. No presente estudo os óleos de pitangueira de frutos vermelhos e roxos apresentaram uma concentração de germacreno B de 15,7% e 25%, respectivamente, compatível com o estudo citado, que relatou concentrações de 11%-30%, enquanto germacrona foi encontrada somente na pitangueira de frutos vermelhos e atractilona em nenhuma das amostras.

Victoria e colaboradores (2012) ao analisarem o óleo essencial das folhas de pitangueira cultivada no Sul do Brasil, relatam a predominância de compostos sesquiterpenos, com prevalência de sesquiterpenos hidrocarbonetos, em relação a compostos monoterpênicos. Neste estudo a predominância de compostos sesquiterpenos foi parcialmente confirmado nos compostos majoritários do óleo essencial da pitanga roxa, uma vez que no óleo essencial da pitanga vermelha os compostos majoritários foram monoterpênicos. Em literatura disponível houve apenas um relato de óleo essencial de *Eugenia uniflora L.* que apresentou monoterpênicos em quantidades superiores, descrito por Urbiego e colaboradores (1987) em amostras coletadas na Argentina. Confirmando os relatos encontrados em estudos anteriores que a posição geográfica de cultivo da planta influencia diretamente na sua composição.

Os compostos majoritários dos óleos essenciais e suas estruturas químicas são apresentados na Figura 3. Surpreendentemente, no óleo essencial da pitanga vermelha os compostos cis- $\beta$ -ocimeno e trans- $\beta$ -ocimeno foram caracterizados em concentrações de 31% e 14%, respectivamente, estando entre os compostos majoritários, sendo que até o momento concentrações elevadas destes compostos foram relatadas somente no óleo essencial extraído dos frutos. Vale ressaltar que propriedades bioativas dos óleos essenciais nem sempre são provenientes exclusivamente de compostos majoritários, constituintes encontrados em concentrações menores também podem exercer tais funções, bem como o sinergismo entre os diversos componentes. (VICTORIA, 2012; RAMALHO, 2015).

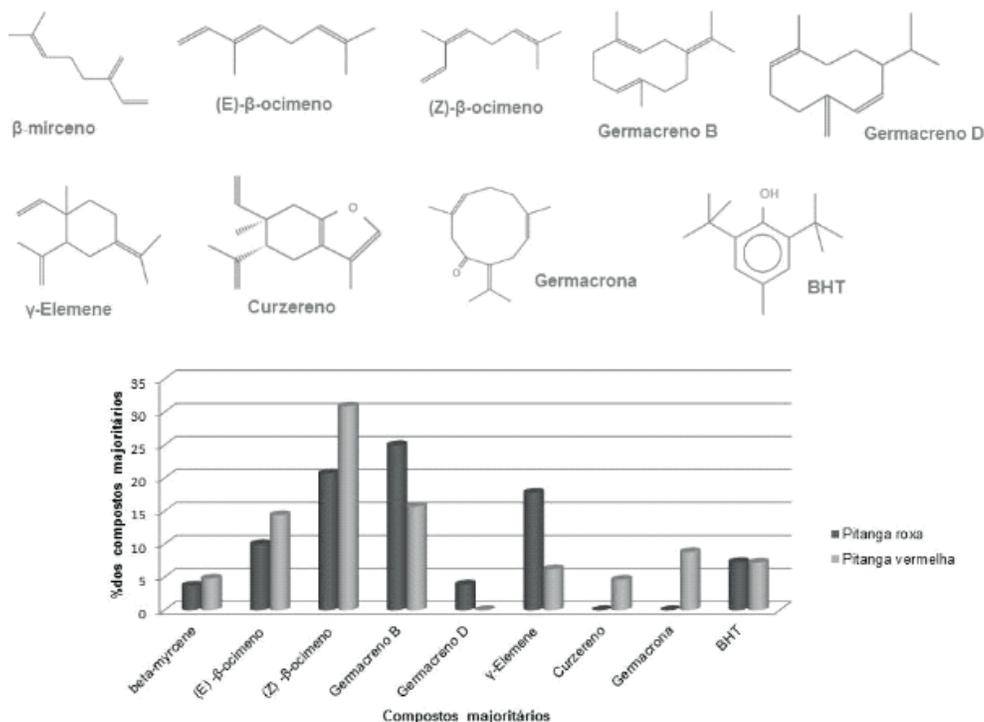


Figura 3 - Estruturas químicas e concentração dos compostos majoritários dos óleos essenciais

Fonte: Elaborado pela autora com base em PubChem Compound (2018)

### 3.2 ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Eugenia uniflora L.*

Em análises da atividade antioxidante recomenda-se a utilização de dois ou mais ensaios a fim de reconhecer variâncias na resposta dos compostos obtidos na extração, visto que estão envolvidas diferentes características e reações em cada método. Por isso, neste estudo foram utilizados dois métodos, ABTS e DPPH. (DENARDIN et al., 2015).

Os testes para avaliar a capacidade dos óleos essenciais de estabilizar radicais

livres indicam que ambos os óleos possuem importante capacidade antioxidante in vitro, sendo mais pronunciada no óleo essencial da pitanga roxa. Quando comparados os dois métodos aplicados, é notável maior potência na captura de radicais ABTS nos dois óleos analisados conforme demonstrado no Gráfico 1, sendo os valores de IC50 383,14  $\mu\text{g/mL}$  para pitanga roxa e 763,35  $\mu\text{g/mL}$  para pitanga vermelha, enquanto no ensaio DPPH os valores de IC50 foram de 6024,09  $\mu\text{g/mL}$  para pitanga roxa e 7692,30  $\mu\text{g/mL}$  para pitanga vermelha. A superioridade no ensaio ABTS foi confirmada em estudo realizado por Victoria e colaboradores (2012), porém seus resultados demonstraram maior atividade antioxidante em relação a este estudo, onde os valores de IC50 nos ensaios de ABTS e DPPH foram 8,1  $\mu\text{g/mL}$  e 833,3  $\mu\text{g/mL}$ , respectivamente.

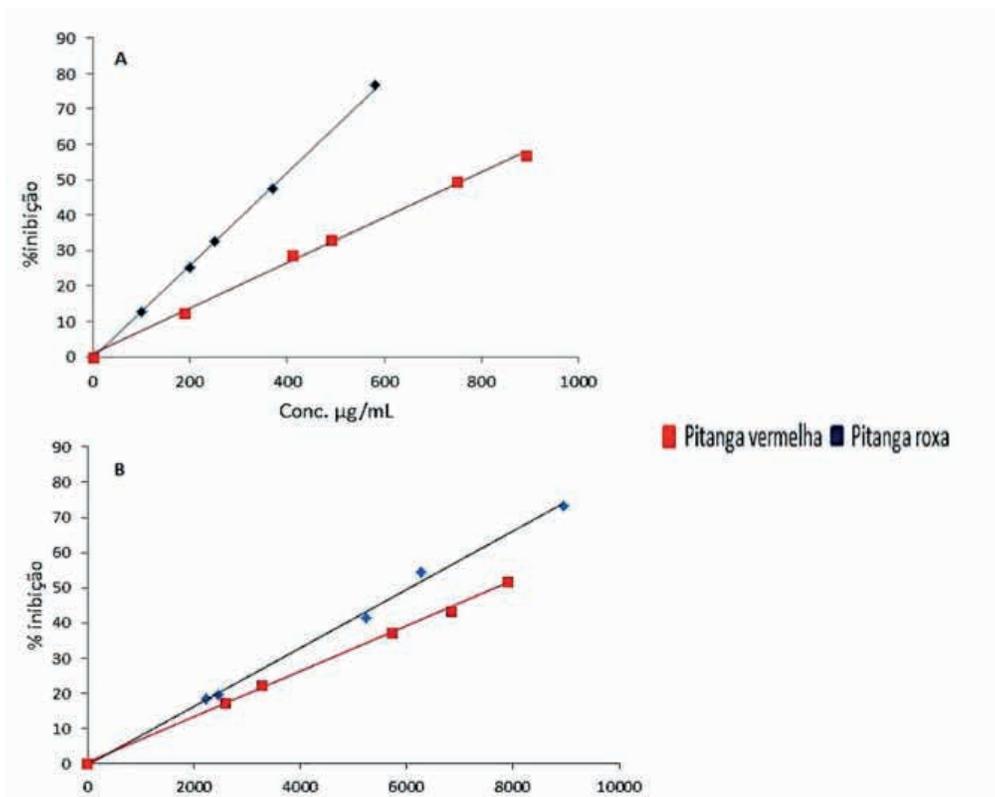


Gráfico 1 - Atividade antioxidante dos óleos essenciais foliares da pitanga roxa e pitanga vermelha, valores são expressos em IC50: A) Ensaio ABTS B) Ensaio DPPH

Fonte: Elaborado pela autora

A literatura disponível carece de estudos que avaliem a atividade antioxidante do óleo essencial das folhas de *Eugenia uniflora L.*, a maioria das pesquisas descrevem ensaios em extratos das folhas ou dos frutos. Martinez-Correa e colaboradores (2011) avaliaram a atividade antioxidante das folhas de *Eugenia uniflora L.* em forma de extratos

obtidos de diferentes formas (extração de uma e duas etapas), onde os extratos aquosos e etanólicos apresentaram valores de EC50 bastante significativos, sendo o extrato etanólico superior entre todos os outros (EC50 = 6 g/mL (extração de uma etapa) e 5 g/mL (extração de duas etapas), atribuindo o potencial antioxidante possivelmente à mistura e sinergismo entre ácidos fenólicos, flavonoides e polifenóis presentes no extrato das folhas de pitanga.

Em estudo realizado por Victoria e colaboradores (2012) germacreno D foi identificado como um dos compostos majoritários no óleo essencial analisado, sugerindo ser um dos constituintes responsáveis pela ação antioxidante do óleo essencial de *Eugenia uniflora* L. Estes dados foram corroborados neste estudo, uma vez que os dois óleos em análise apresentaram tal composto, na pitanga vermelha 2% e na pitanga roxa 3,9%. Outro composto identificado no presente estudo e que possui atividade antioxidante é o hidroxitolueno butilado (BHT), nas concentrações de 7% em ambos os óleos essenciais, o BHT comumente tem seu uso como antioxidante sintético e não há relatos da sua presença em óleos essenciais agindo como antioxidante. Diante destes dados são necessários mais estudos, a fim de atribuir a atividade antioxidante da espécie a compostos como estes. (JUDZENTIENE; GARJONYTE; BUDIENE, 2016).

## 4 | CONCLUSÃO

Atualmente a procura de medidas mais naturais ou complementares às terapias convencionais que contribuam para manutenção da saúde e bem-estar está em crescente avanço, sendo não somente uma preocupação da população em geral, mas também de órgãos públicos da saúde, quando recentemente implantaram a Aromaterapia como uma das Práticas Integrativas e Complementares oferecidas pelo Sistema Único de Saúde. Medidas como esta demonstram que óleos essenciais são eficazes na prevenção e tratamento de doenças que acometem o Homem. Diversos estudos científicos demonstram propriedades bioativas destes compostos, principalmente na inibição de radicais livres, os quais são responsáveis por diversas doenças, como o câncer ou doenças inflamatórias crônicas.

No estudo realizado utilizando óleos essenciais foliares de pitangueiras com dois fenótipos de frutos diferentes observou-se que há variação dos fitoconstituintes, tanto na presença ou concentração deles, comportamento observado também nos ensaios *in vitro* realizados. Quando testados os dois óleos essenciais em ensaio de atividade antioxidante, o óleo essencial de pitanga roxa mostrou maior capacidade de estabilização de radicais livres em ambos os ensaios realizados.

Visto que a espécie utilizada nesta pesquisa, *Eugenia uniflora* L., possui compostos biologicamente ativos, é nativa do Brasil, país que abriga a maior biodiversidade mundial e, conseqüentemente, grande potencial de exploração de espécies como esta, se faz necessária continuidade em estudos a fim de futuramente desenvolver fármacos,

cosméticos e outros produtos que utilizem fontes naturais para a promoção da saúde.

## REFERÊNCIAS

ADAMS, Robert P. **Identification of essential oils by ion trap mass spectroscopy**. Baylor University; 4.1 ed., 2017. Livro eletrônico.

BRAND-WILLIAMS, M., CUVELIER, E., BERSET, C., 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.* 28, 25-30.

CARVALHO JUNIOR, Almir Ribeiro et al. Constituintes químicos e atividade antioxidante de folhas e galhos de *Eugenia copacabanensis* Kiaersk (Myrtaceae). **Quimica Nova**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 477-482, 2014.

COSTA, Deomar P. et al. Influence of fruit biotypes on the chemical composition and antifungal activity of the essential oils of *Eugenia uniflora* leaves. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, São Paulo, v. 21, n. 5, p. 851-858, 2010.

DENARDIN, Cristiane C. et al. Antioxidant capacity and bioactive compounds of four Brazilian native fruits. **Journal of Food and Drug Analysis**, [S.l.], v. 23, n. 3, p. 387- 398, 2015.

FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2010. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

FLORES, Gema et al. Anthocyanins from *Eugenia brasiliensis* edible fruits as potential therapeutics for COPD treatment. **Food chemistry**, England, v. 134, n. 3, p. 1256-1262, 2012.

HUSSAIN, Abdullah Ijaz et al. The chemical composition, antioxidant, and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum*) essential oils depend on seasonal variations. **Food chemistry**, England, v. 108, n. 3, p. 986-995, 2008.

JUDZENTIENE, Asta; GARJONYTE, Rasa; BUDIENE, Jurga. Variability, toxicity, and antioxidant activity of *Eupatorium cannabinum* (hemp agrimony) essential oils. **Pharmaceutical biology**, England, v. 54, n. 6, p. 945-953, 2016.

MARTINEZ-CORREA, Hugo A. et al. Extracts from pitanga (*Eugenia uniflora* L.) leaves influence of extraction process on antioxidant properties and yield of phenolic compounds. **The Journal of Supercritical Fluids**, [S.l.] v. 55, n. 3, p. 998-1006, 2011.

MILLEZI, A. F. et al. Caracterização e atividade antibacteriana de óleos essenciais de plantas condimentares e medicinais contra *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 373-379, 2013.

MORSHEDLOO, Mohammad Reza, et al. Chemical composition, antioxidant activity, and cytotoxicity on tumor cells of the essential oil from flowers of *Magnolia grandiflora* cultivated in Iran. **Natural product research**, England, v. 31, n. 24, p. 2857-2864, 2017.

PETROVSKA, Biljana Bauer. Historical review of medicinal plants' usage. **Pharmacognosy reviews**, [S.l.], v. 6, n. 11, p. 1, 2012.

PUBCHEM COMPOUND: Banco de dados. **National Center for Biotechnology Information (NCBI)**, USA.

QUEIROZ, Julia Maia Galvão et al. Aspectos populares e científicos do uso de espécies de *Eugenia* como fitoterápico. **Revista Fitos Eletrônica**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 87-100, 2015.

RAMALHO, Ruver Rodrigues Feitosa. **Variabilidade de compostos fenólicos e voláteis durante o amadurecimento de frutos de três variedades de *Eugenia uniflora* L.** 2015. 53 f. Dissertação (Mestrado em Química) Programa de Pós- Graduação em Química, Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

RE, R. et al. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology & Medicine**, United States, v. 26, n. 9/10, p. 1231-1237, Oct. 1998.

SILVA, Joyce Kelly R., et al. Chemical composition of four essential oils of *Eugenia* from the Brazilian Amazon and their cytotoxic and antioxidant activity. **Medicines**, Switzerland, v. 4, n. 3, p. 51, 2017.

URBIEGO, G.; TAHER, H. A.; TALENTI, E. C. Chemical composition of essential oil of *Eugenia uniflora*. **An. Assoc. Quim. Argent**, Argentina, v. 75, p. 377-379, 1987.

VENDITTI, Alessandro et al. Phytochemical analysis, biological evaluation, and micromorphological study of *Stachys alopecias* (L.) Benth. subsp. *divulsa* (Ten.) Grande endemic to central Apennines, Italy. **Fitoterapia**, [S.I.], v. 90, p. 94-103, 2013.

VERMA, Nidhi; SHUKLA, Sudhir. Impact of various factors responsible for fluctuation in plant secondary metabolites. **Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants**, [S.I.], v. 2, n. 4, p. 105-113, 2015.

VICTORIA, Francine Novack et al. Essential oil of the leaves of *Eugenia uniflora* L.: antioxidant and antimicrobial properties. **Food and chemical toxicology**, England, v. 50, n. 8, p. 2668-2674, 2012.

ZHONG, Zhangfeng et al. Germacrone inhibits the proliferation of breast cancer cell lines by inducing cell cycle arrest and promoting apoptosis. **European Journal of Pharmacology**, Netherlands, v. 667, n. 1-3, p. 50-55, 2011.

# *Bacillus* spp. EM FERMENTAÇÃO DE ALIMENTOS

Data de aceite: 01/11/2023

### **Dâmaris Cristine Landgraf**

Universidade Estadual de Londrina  
– Departamento de Bioquímica e  
Biotecnologia  
<https://orcid.org/0000-0002-2722-0420>  
Londrina – PR

### **Beatriz Cortellini Ferranti**

Universidade Estadual de Londrina  
– Departamento de Bioquímica e  
Biotecnologia  
<https://orcid.org/0000-0002-1876-4936>  
Londrina – PR

### **Daniele Sartori**

Universidade Estadual de Londrina  
– Departamento de Bioquímica e  
Biotecnologia  
<https://orcid.org/0000-0002-0465-9932>  
Londrina – PR

as linhagens de *Bacillus* utilizadas em alimentos fermentados. A maioria dos alimentos fermentados com *Bacillus* spp. utilizam vegetais ou leguminosas como substrato. Durante o processo de fermentação de alimentos, as espécies de *Bacillus* são potenciais produtoras de metabólitos como amilases e proteases até compostos antimicrobianos. A utilização de linhagens de *Bacillus* previamente caracterizadas, juntamente com os metabólitos produzidos durante a fermentação possibilita o desenvolvimento de novas fermentações com características únicas, e podendo garantir segurança e preservação dos alimentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Bacillus* spp.; Fermentação; Segurança alimentar.

### *Bacillus* spp. IN FOOD FERMENTATION

**ABSTRACT:** Fermented foods enjoy widespread popularity worldwide, and a multitude of these products are crafted using *Bacillus* species as starter cultures. However, the full extent of the advantages offered by *Bacillus* spp. in terms of food quality and safety remains partially understood. This comprehensive review

**RESUMO:** Os alimentos fermentados são amplamente consumidos em todo o mundo. Muitos produtos são fermentados com espécies de *Bacillus* como culturas iniciadoras. Em contraste os benefícios proporcionados por *Bacillus* spp. para a qualidade e segurança dos alimentos ainda não estão totalmente elucidados. O objetivo desta revisão foi destacar as principais

aims to shed light on the primary *Bacillus* strains employed in the fermentation of foods. The majority of foods that undergo fermentation with *Bacillus* spp. typically feature vegetables or legumes as their substrates. Throughout the process of food fermentation, *Bacillus* species emerge as potential producers of essential metabolites, including amylases, proteases, and even antimicrobial compounds. The use of previously characterized *Bacillus* strains in conjunction with these metabolites generated during fermentation presents an exciting opportunity to create novel fermentations characterized by distinctive attributes. Furthermore, this approach can play a pivotal role in ensuring food safety and preservation.

**KEYWORDS:** *Bacillus* spp.; Fermentation; Food safety.

## INTRODUÇÃO

A fermentação de alimentos consiste num método alternativo de preservação, cujos metabólitos produzidos durante o processo tem ainda a possibilidade de melhorar a qualidade nutricional do produto final. A prática da fermentação tem sido usada há séculos, como forma de prolongar o tempo de vida útil dos alimentos (BAVIA et al. 2012; LAVAFVE et al. 2019; KHUBBER et al. 2022). Alguns metabólitos, como o ácido láctico e o ácido acético, podem ser produzidos durante o processo de fermentação e desempenham um papel importante na inibição de bactérias gram-negativas (MOKOENA, 2017; DIMIDI et al. 2019; RIESUTE et al. 2021; ŠALIĆ e ŠAMEC, 2022).

Atualmente, há diversos produtos fermentados disponíveis comercialmente, em razão das diferentes formulações entre microrganismo e matérias primas (TIAN et al. 2022). A cultura local também apresenta influência no desenvolvimento de produtos fermentados, como por exemplo, em países do oriente médio em que ocorre maior desenvolvimento de fermentados lácteos (TAMANG e SAMUEL, 2010; GALIMBERT et al. 2021), enquanto que, em países asiáticos, tem-se maior desenvolvimento de produtos à base de soja e arroz (TAMANG et al. 2020; MISHRA et al. 2022).

Com o avanço dos estudos envolvendo os alimentos fermentados, compreende-se cada vez mais o papel fundamental dos substratos, condições de processamento e microrganismos envolvidos na obtenção de produtos fermentados (GALLI et al. 2023; KULATHUNGA et al. 2023).

Os microrganismos utilizados em fermentações, são denominados “starters” ou culturas iniciadoras, empregados intencionalmente para iniciar a fermentação, resultando em alterações específicas na composição química e nas propriedades sensoriais do substrato. Essa adição visa garantir a obtenção de um produto final com maior segurança e controle de qualidade (MEDINA-PRADAS et al. 2017).

## PANORAMA HISTÓRICO DO USO DE *Bacillus* spp. EM FERMENTAÇÕES DE ALIMENTOS

Antes mesmo do surgimento da ciência da nutrição, os alimentos fermentados eram

produzidos. Evidências da produção de vinho durante o período Neolítico surgiram no Oriente Médio, Ásia e Extremo Oriente. Com o tempo, a produção de vinho se espalhou pelas regiões mediterrâneas da Europa. De forma semelhante, observou-se disseminação global da produção de cervejas, pães e vegetais fermentados (LI et al. 2018; WANG et al. 2018; PASQUALONE, 2018; TAMANG et al. 2019).

A fermentação de alimentos por *Bacillus* spp. tem sido relatada há muitos anos (BLANDINO et al. 2003; MUKISA et al. 2012; ZHAO et al. 2023), especialmente em alimentos à base de soja, apreciados mundialmente, principalmente em locais como Coréia, Japão, China, Sudeste Asiático e alguns países africanos.

Tem-se relatos que algumas espécies de microrganismos são utilizadas desde a antiguidade para a fermentação de alimentos (OJEDA-LINARES et al. 2021; LIU et al. 2022; OWUSU-KWARTENG et al. 2022; LI et al. 2023; RAMOS et al. 2023). Espécies do gênero *Bacillus* como *B. subtilis*, *B. licheniformis* e *B. amyloliquefaciens* são exemplos de utilização na fermentação de alimentos (KIMURA e YOKOYAMA; 2019; ZHANG et al. 2020; GOPIKRISHNA et al. 2021).

Um exemplo notável de alimento fermentado é o Chongkukjang, resultante da fermentação por *Bacillus* spp. utilizando soja como substrato. Os primeiros registros do Chongkukjang ocorreram na Coréia e datam de mais de 2.000 anos (HAN, ROMOUTS e NOUT, 2001; ITO e KIMURA, 2006; CHUNG, 2018).

Chongkukjang, possui semelhança com outros produtos fermentados por linhagens de *Bacillus*, e que são muito consumidos, como o Natto comum no Japão, Thuo nao na Tailândia, Pepokdo em Mianmar e Sieng no Camboja. Embora os alimentos fermentados citados compartilhem da mesma matéria-prima, que é a soja, cada um desses alimentos apresenta características distintas (CHUKEATIROTE, 2015; QIN et al. 2020; KATUWAL et al. 2023; WANG et al. 2023).

Outros alimentos fermentados que utilizam a soja como matéria prima tem-se, o kinema, o hawaijar, o tungrymbai, o beking, o aakhone e o peruyaan, muito populares no Himalaia Oriental. O principal microrganismo responsável pelo processo de fermentação desses alimentos é *B. subtilis* (TAMANG, 2015; SINGH et al. 2022).

## **PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DE *Bacillus* spp. UTILIZADOS PARA A FERMENTAÇÃO DE ALIMENTOS**

Espécies do gênero *Bacillus* são caracterizadas por serem gram-positivas, formadoras de esporos, morfologia de bastonetes, podendo ser aeróbicas ou anaeróbicas facultativas (ALOU et al. 2015; KOTB, 2015; MAGANA-ARACHCHI e WANIGATUNGE, 2020).

Geralmente, *Bacillus* spp. são classificadas como mesófilas, com temperatura de crescimento entre 20-45 °C. No entanto, é importante ressaltar, que a temperatura ideal

para o desenvolvimento de espécies sob condições de fermentação pode variar de acordo com cada linhagem e substrato disponível (HARWOOD, 1989; TO et al. 2022).

Da mesma forma, o pH desempenha papel importante no crescimento de desenvolvimento do microrganismo. *Bacillus* spp. se desenvolvem em ampla faixa de pH de 4,0 a 10,0, o pH ideal para o desenvolvimento apresenta variação de acordo com cada linhagem e substrato disponível. Por exemplo, *B. thuringiensis* pode se desenvolver em pH variando entre 4,9 a 8,0, por outro lado em pH 7,0 ocorre o desenvolvimento ideal dessa espécie, enquanto que isolados de *B. subtilis* têm melhor crescimento em pH 8,0 (LINDSAY et al. 2000; MOTTA et al. 2007; SIDOROVA et al. 2020; TO et al. 2022).

Outra característica importante apresentada por algumas espécies de *Bacillus* utilizadas em fermentação de alimentos é a capacidade de formação de esporos, enquanto que, espécies, como *Lactobacillus* spp. não formam estas estruturas. A formação de esporos faz com, que o alimento fermentado possa ser armazenado em temperatura ambiente sem qualquer efeito prejudicial sob a viabilidade (LEE et al. 2015; KONURAY e ERGINKAYA, 2018).

Acerca das características apresentadas por algumas espécies de *Bacillus*, diversos estudos foram desenvolvidos (CHO et al. 2011; EPPARTI et al. 2022; PAWLUK et al. 2022). Tem-se ainda, que devido às características que algumas espécies de *Bacillus* apresenta, dentre as quais as citadas anteriormente, tais espécies podem ser utilizadas como probióticos. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) e Organização para a Alimentação e Agricultura (FAO), os probióticos são microrganismos vivos, que ao serem administrados em quantidades apropriadas, proporcionam benefícios à saúde do hospedeiro (Food and Agriculture Organization and World Health Organization, 2006).

Cho et al. (2011), utilizaram *Bacillus subtilis* CS90 na fermentação de soja. O processo de fermentação proporcionou, a biotransformação dos constituintes fitoquímicos da soja, incluindo isoflavonas, flavonóis e ácidos fenólicos, apresentando aumento de  $\beta$ -glicosidase e esterase, glicosídeos de isoflavona, flavanol e ácido fenólico, tendo impacto positivo na qualidade nutricional e propriedades funcionais do produto final.

*Bacillus atropheus* isolado do queijo foi utilizado no estudo de Guo et al. (2016), com o objetivo de verificar características dessa espécie quanto a capacidade de inibição do crescimento de microrganismos deteriorantes de alimentos. Os autores, demonstraram que *B. atropheus* inibiu *Listeria* após 12 horas de incubação.

A utilização de *B. coagulans* como probiótico foi investigada no estudo de Almada-Érix et al. (2022). Os autores avaliaram a utilização de pão como veículo para esporos de *B. coagulans* GBI-30 6086 (probióticos). Os resultados demonstraram que os esporos de *B. coagulans* GBI-30 foram resistentes às etapas de processamento.

Zou et al. (2022), verificaram que a fermentação da soja por *Bacillus amyloliquefaciens* resultou em um produto final com alta capacidade antioxidante, devido à produção diferencial de licopeno em relação à soja não fermentada.

Algumas linhagens de *Bacillus* são relatadas, por produzirem quantidades superiores de proteínas, além de apresentar alto desempenho de crescimento em fontes de carbono de baixo custo (PAVITHRA et al. 2014; GHANI et al. 2019; ILYAS et al. 2020) e serem adequadas às fermentações em larga escala, o que as tornam excelentes para aplicação industrial (GU et al. 2018; RAMESH et al. 2020; LI et al. 2023).

Mazhar et al. (2019), otimizaram uma condição de cultivo com resíduos agroindustriais de baixo custo para a produção de lipases termoestáveis por *B. amyloliquefaciens* sob fermentação em estado sólido. Os autores verificaram que o farelo de trigo e o bagaço de cana-de-açúcar, foram os melhores substratos para a produção de lipases.

No estudo de Nagar et al. (2011), os autores avaliaram a produção de xilanase em meio alcalino produzida em curto período de tempo, por fermentação em estado sólido e utilizando farelo de trigo como substrato. *Bacillus pumilus* SV-85S foi empregado nesse processo de fermentação.

Tem-se ainda que linhagens de *Bacillus* pode desempenhar papel importante na produção de compostos aromáticos durante o processo de fermentação, os quais podem ser responsáveis por garantir sabor e aroma ao produto fermentado (WU et al. 2015; ZHI, WU, & XU, 2017; YANG et al. 2020; WU et al. 2021).

No estudo de Xu et al. (2023), foi demonstrado que a adição de *B. subtilis* em subprodutos de *Penaeus sinensis*, resultou na redução de compostos associados a aromas indesejáveis, como propanal, metacroleína-M/D, 1-propanol-M, propionato de hexil, ácido acético e acetato de etila-M/D. Por outro lado, houve efeito positivo nas propriedades voláteis dos subprodutos, detectados a partir de compostos como, 2,5-dimetil furano, acetato de hexil e estireno, responsáveis pela melhoria da qualidade sensorial dos subprodutos.

A utilização de *Bacillus* também foi avaliada na produção de vinagre aromático (Zhenjiang). A presença do microrganismo no processo de fermentação resultou em ácido láctico, seis ésteres etólicos, acetato de etila, benzenoacetaldéido e 3-metilbutiraldeído, correlacionados com efeito positivo quanto ao aroma (LIU et al. 2023).

Chen et al. (2022) avaliaram alterações em nutrientes e compostos voláteis durante a fermentação da soja por *Bacillus subtilis natto*. Durante o processo de fermentação, foram identificados e quantificados diversos compostos. A quantidade de teores de polissacarídeos e proteínas solúveis totais no pó de soja fermentado diminuíram, enquanto que, a quantidade de aminoácidos livres totais, ácidos graxos de cadeia curta e a variedade de componentes voláteis aumentaram.

## PRINCIPAIS ESPÉCIES DE *Bacillus* spp. UTILIZADAS NA FERMENTAÇÃO DE ALIMENTOS

*Bacillus* spp. são amplamente utilizadas como culturas *starters* na fermentação de alimentos, tendo como os principais representantes, *B. licheniformis*, *B. sphaericus*,

*B. pumilus*, *B. subtilis*, *B. stearothermophilus*, *B. thuringiensis*, *B. atrophaeus*, *B. amyloliquefaciens* e *B. coagulans* (YANG et al. 2006; CHOI et al. 2007; KADA et al. 2013; KEISHING et al. 2013; LEE et al. 2017; CHEN et al. 2019; GOPIKRISHNA et al. 2021; CHEN et al. 2023).

As culturas *starters*, também conhecidas como culturas iniciadoras são definidas como microrganismos inoculados diretamente em um substrato para provocar mudanças previsíveis ao final da fermentação (CABALLERO et al., 2003; BEVILACQUA et al., 2016). Uma das espécies que tem sido mais utilizada na fermentação de alimentos ao longo do tempo é *B. subtilis*. Como exemplo, tem-se o estudo de Chhetri et al. (2019), no qual os autores avaliaram a espécie como cultura *starter* em queijo. A utilização da espécie como *starter* resultou em efeito inibitório contra *Staphylococcus aureus*. Durante um período de armazenamento de 16 dias a 4-6 °C, a contagem de células viáveis de *S. aureus* foi reduzida significativamente. Tal resultado proporcionou maior frescor ao queijo.

A utilização de espécies de *Bacillus* para a fermentação de alimentos deve seguir alguns critérios de segurança em relação à utilização da espécie ou até mesmo da linhagem empregada (LIANG et al. 2019; HARYANI et al. 2023; ZHAI et al. 2023). Dentre os principais critérios para emprego da espécie na fermentação de alimentos está a triagem de genes relacionados à produção de aminas biogênicas e a resistência a antibióticos (KIRTIL E ÖZTOP, 2016; XING et al. 2017; SIVAMARUTHI et al. 2018; JAGUEY-HERNADEZ et al. 2021; RODZI e LEE, 2021).

As aminas biogênicas são produzidas a partir da descarboxilação de aminoácidos por descarboxilases. A produção de aminas biogênicas é dependente do *background* genético da linhagem e ou espécie, e como consequência dessa característica, é possível selecionar linhagens *starters* que não apresentem genes produtores dessas enzimas ou cuja produção de aminas biogênicas seja em baixas concentrações (ANLI & BAYRAM, 2008; JIN et al. 2022; MA et al. 2023).

As aminas biogênicas quando produzidas em baixas concentrações por determinada linhagem pode ocorrer a metabolização das mesmas, no entanto, a produção em altas concentrações pode causar graves efeitos toxicológicos à saúde humana. De acordo com o FDA (Food and Drug Administration), é recomendado um limite máximo de consumo de aminas biogênicas abaixo de 1000 mg kg<sup>-1</sup> (JASTRZĘBSKA et al. 2023; GAO et al. 2023).

O outro critério que restringe a utilização de espécies de *Bacillus* para a fermentação de alimentos é a capacidade de conter genes de resistência a antibióticos. Em *Bacillus* spp., a resistência aos antibióticos pode ser intrínseca ou adquirida. Em geral, os genes responsáveis pela resistência adquirida aos antibióticos são encontrados em elementos genéticos móveis, como plasmídeos ou transposons, o que pode ocasionar a disseminação da resistência por meio da transferência horizontal de genes (WINTERSDORFF et al. 2016; NAVANEETHAN e EFFARIZAH, 2021).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o crescente aumento da

resistência microbiana aos antibióticos representa um sério risco à saúde está se tornando um dos problemas mais grave de saúde pública. Sendo assim, é necessário garantir que os microrganismos utilizados como culturas *starters* na fermentação de alimentos, não seja uma fonte de genes de resistência a antibióticos (HAERTLÉ et al. 2019; ZARZECKA et al. 2022).

## PRODUTOS ALIMENTÍCIOS FERMENTADOS POR *Bacillus* spp.

*Bacillus* spp. têm sido amplamente empregados em fermentações tradicionais de alimentos, como aqueles à base de leguminosas, tubérculos e cereais, principalmente em regiões da Ásia, África e América do Sul (KIMURA et al. 2019).

*Bacillus sphaericus* tem sido relatado na fermentação do cacau, sementes de Hibisco e também como produtora de enzimas, como a tanase, que tem como função, hidrolisar as ligações de taninos presentes em plantas. Essas enzimas têm aplicações na indústria de alimentos, incluindo a fabricação de chá instantâneo, cerveja, vinho e café, reduzindo o sabor adstringente (BATTESTIN et al. 2004; OUOBA et al. 2008; OUATTARA et al. 2011; RAGHUVANSHI et al. 2011).

*B. subtilis* tem sido uma das espécies mais utilizadas na fermentação de alimentos. Alguns estudos (PERMPOONPATTANA et al. 2012; JEON et al. 2018; LUO et al. 2023; SAENGRUNG et al. 2023), demonstraram a capacidade de *B. subtilis* como probiótico, devido a habilidade de redução da atividade de fatores antinutricionais e alérgenos, ao mesmo tempo em que aumentam a digestibilidade das proteínas em leguminosas (BASSON et al. 2021).

*B. subtilis* já foi utilizado como suplemento seguro na produção de iogurtes, aplicado na fermentação de sementes de jaca, na produção de bebidas e na fermentação de leguminosas (LI e WANG, 2021; CHEN et al. 2022; LE et al. 2023; LUO, BAO e ZHU, 2023; ZOU et al. 2023).

Estudos relataram o uso de *B. amyloliquefaciens* na fermentação da soja, resultando em aumento nos teores de licopeno, apresentando altas capacidade antioxidante e anticoagulante (CAI et al. 2017; WOLDEMARIAM YOHANNES et al. 2020; ZOU et al. 2021).

*Bacillus coagulans* é classificado como um probiótico devido às suas características notáveis, incluindo a tolerância a sais e ácidos biliares, o que lhe confere alta capacidade de sobrevivência no trato gastrointestinal. Uma vez no intestino, *Bacillus coagulans* atua de forma direta, auxiliando na erradicação de microrganismos intestinais que são responsáveis pela resposta imune inflamatória (MANDEL, EICHAS e HOLMES, 2010; CUTTING, 2011; ZHOU et al. 2020).

As linhagens probióticas do gênero *Bacillus*, como *B. cereus* IP5832b, *B. subtilis* 2335, *Bacillus licheniformis* 2336, *Bacillus polyfermenticus* SCD, *Bacillus laterosporus* BOD, *B. subtilis* RO179, *B. coagulans*, *Bacillus clausii*, *Bacillus pumilus* e *Bacillus polymyxa*, são

amplamente utilizadas na alimentação animal e humana. Essas linhagens são normalmente comercializadas na forma de cápsulas (SANDERS et al. 2003; CUTTING, 2011; SOARES et al. 2023).

## **PRODUTOS COMERCIALIZADOS CONTENDO *Bacillus* spp.**

Nos últimos anos, houve rápido crescimento da utilização industrial de *B. subtilis*, abrangendo uma ampla variedade de produtos industriais, como produção de enzimas, de antibióticos e de vitaminas. Além disso, enzimas, vitaminas e compostos antioxidantes produzidos por essa espécie desempenham papel crucial em diversos setores, como alimentício, de rações, cosméticos, produtos químicos e farmacêuticos (ACEVEDO-ROCHA et al. 2019; AVALLAIE et al. 2019; SALEM et al. 2020).

A utilização de *B. subtilis* auxilia a produção de várias vitaminas, incluindo B1, B2, B5, B6 e B7. Além dessas vitaminas do complexo B, *B. subtilis* também é capaz de produzir a menaquinona-7 (MK-7), um componente valioso da família da vitamina K. Essa capacidade de sintetizar diferentes vitaminas e reforça o potencial de *B. subtilis* para a produção de nutrientes na indústria alimentícia e farmacêutica (WU e AHN, 2018; ACEVEDO-ROCHA et al. 2019).

Um dos produtos comercializados atualmente no mercado é a Enterogermina, um produto farmacêutico probiótico que contém esporos do *Bacillus clausii*, benéfico para o sistema gastrointestinal. A Enterogermina é utilizada no tratamento de diferentes condições relacionadas ao sistema digestivo, restauração do equilíbrio da microbiota intestinal (SANOFI, 2023).

Outro produto comercializado é o MICROTAG - SLA que contém uma combinação de três espécies de *Bacillus*, sendo, *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis* e *Bacillus amyloliquefaciens*. É aplicado nas plantas e no solo, e pode ser usado em diversos tipos de culturas, como hortaliças, frutas, flores e plantas ornamentais (TECAGUA, 2023).

*Bacillus amyloliquefaciens* (UMAF6614) é comercializado na forma de pó e apresenta ação contra nematóides. O produto contém metabólitos microbianos, como, iturina, sufarcina, proteases, lipases, glucanases e quitinases que promovem a desorientação e degradação dos nematoides fitopatogênicos (KOPPERT, 2023).

Thurucide é um bioinseticida microbiológico desenvolvido a partir de *Bacillus thuringiensis kurstaki*, cuja ação se dá por ingestão do produto pelas lagartas da ordem lepidóptera (borboletas, mariposas e traças), as quais se alimentam da planta tratada com o produto (BIOCONTROLE, 2023).

Diante do exposto, é destacado a importância de *Bacillus* spp. como culturas iniciadoras e da relevância dos metabólitos produzidos por essas linhagens, os quais desempenham papel fundamental na preservação e garantia da qualidade de produtos fermentados.

## REFERÊNCIAS

- ACEVEDO-ROCHA, C. G.; GRONENBERG, L. S.; MACK, M.; COMMICHAU, F. M.; GENEÉ, H. J. **Microbial cell factories for the sustainable manufacturing of B vitamins.** Current Opinion in Biotechnology, v. 56, p. 18-29, 2019.
- ALMADA-ÉRIX, C. N.; ALMADA, C. N.; PEDROSA, G. T. S.; BIACHI, J. P. BONATTO, M. S. SCHMIELE, M.; NABESHIMA, E. H.; CLERICI, M. T. P. S.; MAGNANI, M.; SANT'ANA, A. S. **Bread as probiotic carriers: Resistance of *Bacillus coagulans* GBI-30 6086 spores through processing steps.** Food Research International, v. 155, p. 111040, 2022
- ALOU, M. T.; RATHORED, J.; KHELAIPIA, S.; MICHELLE, C.; BRAH, S.; DIALLO, B. A.; RAOULT, D.; LAGIER, J. C. ***Bacillus rubiinfantis* sp. nov. strain mt2T, a new bacterial species isolated from human gut.** New Microbes and New Infections, v. 8, p. 51-60, 2015.
- ANLI, R. E.; BAYRAM, M. **Biogenic amines in wines.** Food Reviews International, 25(1), 86-102, 2008.
- BASSON, A. R.; AHMED, S.; ALMUTAIRI, R.; SEO, B.; COMINELLI, F. **Regulation of intestinal inflammation by soybean and soy-derived compounds.** Foods, v. 10, p. 774, 2021.
- BEVILACQUA, A.; CORBO, M. R.; SINIGAGLIA, M. **The microbiological quality of food: foodborne spoilers.** Woodhead Publishing, 2016.
- Biocontrol. **Bioinseticidas.** Disponível em: <https://biocontrol.com.br/categoria-produto/bioinseticidas/>  
Acesso em: 25/07/2023.
- BLANDINO, A.; AL-ASEERI, M. E.; PANDIELLA, S. S.; CANTERO, D.; WEBB, C. **Cereal-based fermented foods and beverages.** Food research international, v. 36, p. 527-543, 2003.
- CABALLERO, B.; TRUGO, L.; FINGLAS, P. **Encyclopedia of food sciences and nutrition: Volumes 1-10.** Elsevier Science BV, 2003.
- CAI, D.; LIU, M.; WEI, X.; LI, X.; WANG, Q.; NOMURA, C. T.; CHEN, S. **Use of *Bacillus amyloliquefaciens* HZ-12 for high-level production of the blood glucose lowering compound, 1-deoxynojirimycin (DNJ), and nutraceutical enriched soybeans via fermentation.** Applied Biochemistry and Biotechnology, v. 181, p. 1108-1122, 2017.
- CHEN, X.; LU, Y.; ZHAO, A. WU, Y.; ZHANG, Y.; YANG, X. **Quantitative analyses for several nutrients and volatile components during fermentation of soybean by *Bacillus subtilis* natto.** Food Chemistry, v. 374, p. 131725, 2022.
- CHHETRI, V.; PRAKITCHAIWATTANA, C.; SETTACHAIMONGKON, S. **A potential protective culture; halophilic *Bacillus* isolates with bacteriocin encoding gene against *Staphylococcus aureus* in salt added foods.** Food Control, v. 104, p. 292-299, 2019.
- CHO, K. M.; LEE, J. H.; YUN, H. D.; AHN, B. Y.; KIM, H.; SEO, W. T. **Changes of phytochemical constituents (isoflavones, flavanols, and phenolic acids) during cheonggukjang soybeans fermentation using potential probiotics *Bacillus subtilis* CS90.** Journal of Food Composition and Analysis, v. 24, p. 402-410, 2011.

CHUKEATIROTE, E. **Thua nao: Thai fermented soybean**. Journal of Ethnic Foods, v. 2, p. 115-118, 2015.

CHUNG, K. R. **The history of Chongkukjang**. The Journal of the Korea Contents Association, v. 18, n. 7, p. 647-655, 2018.

CUTTING, S. M. **Bacillus probiotics**. Food Microbiology, v. 28, p. 214-220, 2011.

DU JARDIN, P. **Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation**. Scientia Horticulturae, v. 196, p. 3-14, 2015.

ELSHAGHABEE, F. M.; ROKANA, N.; GULHANE, R. D.; SHARMA, C.; PANWAR, H. **Bacillus as potential probiotics: status, concerns, and future perspectives**. Frontiers in Microbiology, p. 1490, 2017.

Enterogermina. **Produtos**. Disponível em: <https://www.enterogermina.com/pt-br/produto>. Acesso em: 29/06/2023.

EPPARTI, P.; ELIGAR, S. M.; SATTUR, A. P.; KUMAR, B. G.; HALAMI, P. M. **Characterization of dual bacteriocins producing Bacillus subtilis SC3. 7 isolated from fermented food**. LWT, 154, 112854, 2022.

Food and Agriculture Organization (FAO). World Health Organization (WHO). **Probiotics in food – Health and Nutrition Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria**. Rome. p. 1-56, 2006.

GALLI, B. D.; NIKOLOUDAKI, O.; TONINI, S.; HELAL, A.; DI CAGNO, R.; GOBBETTI, M.; TAGLIAZUCCHI, D. **How starter cultures affect the peptidomic profile and bioactive activities of the Asiago-PDO cheese throughout ripening**. Food Research International, v. 167, p. 112743, 2023.

GAO, X.; LI, C.; HE, R.; ZHANG, Y.; WANG, B.; ZHANG, Z. H.; HO, C. T. **Research advances on biogenic amines in traditional fermented foods: Emphasis on formation mechanism, detection and control methods**. Food Chemistry, p. 134911, 2022.

GHANI, M.; ANSARI, A.; HAIDER, M. S.; ASIF, T.; IBRAHIM, F.; QADER, S. A. U.; AMAN, A. **Purification and characterization of a thermostable starch-saccharifying alpha-1, 4-glucan-glucohydrolase produced by Bacillus licheniformis**. Starch-Stärke, v. 71, p. 1800352, 2019.

GUO, Y.; HUANG, E.; YANG, X.; ZHANG, L.; YOUSEF, A. E.; ZHONG, J. **Isolation and characterization of a Bacillus atrophaeus strain and its potential use in food preservation**. Food Control, v. 60, p. 511-518, 2016.

GUPTA, S.; LEE, J. J.; CHEN, W. N. **Analysis of improved nutritional composition of potential functional food (Okara) after probiotic solid-state fermentation**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 66, p. 5373-5381, 2018.

HAERTLÉ, T.; BLATT, N.; RIZVANOV, A. **World Health Organization Report: Current Crisis of Antibiotic Resistance**, Springer, v. 9, p 778-788, 2019.

HAN, BEI-ZHONG.; ROMBOUTS, FRANS M.; NOUT, M. J ROBERT. **A Chinese fermented soybean food**. International Journal of Food Microbiology, v. 65, n. 1-2, p. 1-10, 2001.

HARWOOD, C. R. **Introduction to the Biotechnology of *Bacillus***. *Bacillus*, p. 1-4, 1989.

HARYANI, Y.; HALID, N. A.; GUAT, G. S.; NOR-KHAIZURA, M. A. R.; HATTA, M. A. M.; SABRI, S.; RADU, S.; HASAN, H. **High prevalence of multiple antibiotic resistance in fermented food-associated lactic acid bacteria in Malaysia**. Food Control, v. 147, p. 109558, 2023.

HILL, C.; GUARNER, F.; REID, G.; GIBSON, G. R.; MERENSTEIN, D. J. POT.; MORELLI, L.; CANANI, R. B.; FLINT, H. H. J.; SALMINEN, S.; CALDER, P. C.; SANDERS, M. E. **Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic**. Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology, v. 11, p. 506-514, 2014.

ILYAS, R.; AHMED, A.; SOHAIL, M.; SYED, M. N. **Glucoamylase from a thermophilic strain of *Bacillus licheniformis* RT-17: production and characterization**. Pakistan Journal of Botany v. 52, p. 329-333, 2020.

ITO, Y.; KIMURA, K. **Natto bacteria take up polyglutamic acid**. Kagaku Seibutu, v. 44, p. 569-572, 2006.

JAGUEY-HERNANDEZ, Y.; AGUILAR-ARTEAGA, K.; OJEDA-RAMIREZ, D.; ANORVE-MORGA, J.; GONZÁLEZ-OLIVARES, L. G.; CASTANEDA-OVANDO, A. **Biogenic amines levels in food processing: Efforts for their control in foodstuffs**. Food Research International, v. 144, p. 110341, 2021.

JASTRZĘBSKA, A.; KMIECIAK, A.; BRZUZY, K.; GRALAK, Z.; KRZEMIŃSKI, M. P.; SZŁYK, E. **Determination of selected biogenic amines in fermented vegetables juices**. Food Control, p. 109980, 2023.

JEON, H. L.; YANG, S. J.; SON, S. H.; KIM, W. S.; LEE, N. K.; PAIK, H. D. **Evaluation of probiotic *Bacillus subtilis* P229 isolated from cheonggukjang and its application in soybean fermentation**. LWT, v. 97, p. 94-99, 2018.

JIN, Y. H.; LEE, J.; PAWLUK, A. M.; MAH, J. H. **Inhibitory effects of nicotinic acid, glycine, and other food additives on biogenic amine formation in Baechu kimchi fermentation**. LWT - Food Science and Technology, v. 155, p. 112921, 2022.

JO, Y. J.; CHO, I. H.; SONG, C. K.; SHIN, H. W.; KIM, Y. S. **Comparison of fermented soybean paste (Doenjang) prepared by different methods based on profiling of volatile compounds**. Journal of Food Science, v. 76, p. 368-379, 2011.

KADA, S.; ISHIKAWA, A.; OHSHIMA, Y.; YOSHIDA, K. I. **Alkaline serine protease AprE plays an essential role in poly- $\gamma$ -glutamate production during natto fermentation**. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, v. 77, p. 802-809, 2013.

KATUWAL, N.; RAYA, B.; DANGOL, R.; ADHIKARI, B. R.; YADAV, K. C.; UPADHYAY, A. **Effects of fermentation time on the bioactive constituents of Kinema, a traditional fermented food of Nepal**. Heliyon, v. 9, 2023.

KEISHING, S.; BANU, A. T. **Hawaijar–A fermented soya of Manipur, India.** IOSR - Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, v. 4, p. 29-33, 2013.

KIRTIL, E.; ÖZTOP, H. M. **Reference Module in Food Science.** Elsevier Science, Oxford/Amsterdam, 2016.

KONURAY, G.; ERGINKAYA, Z. **Potential use of *Bacillus coagulans* in the food industry.** Foods, v. 7, p. 92, 2018.

Koppert. **Chevelle.** Disponível em: <https://www.koppert.com.br/chevelle/>. Acesso em: 25/07/2023.

KOTB, E. **Purification and partial characterization of serine fibrinolytic enzyme from *Bacillus megaterium* KSK-07 isolated from kishk, a traditional Egyptian fermented food.** Applied Biochemistry and Microbiology, v. 51, p. 34-43, 2015.

KULATHUNGA, J.; WHITNEY, K.; SIMSEK, S. **Impact of starter culture on biochemical properties of sourdough bread related to composition and macronutrient digestibility.** Food Bioscience, v. 53, p. 102640, 2023.

LE, T. A. N.; LEE, J. J. L.; CHEN, W. N. **Stimulation of lactic acid production and *Lactobacillus plantarum* growth in the coculture with *Bacillus subtilis* using jackfruit seed starch.** Journal of Functional Foods, v. 104, p. 105535, 2023.

LI, H.; WANG, H.; LI, H.; GOODMAN, S.; VAN DER LEE, P.; XU, Z.; FORNTUNATO, A.; YANG, P. **The worlds of wine: Old, new and ancient.** Wine Economics and Policy, v. 7, p. 178-182, 2018.

LI, W.; WANG, T. **Effect of solid-state fermentation with *Bacillus subtilis* lwo on the proteolysis and the antioxidative properties of chickpeas.** International Journal of Food Microbiology, v. 338, p. 108988, 2021.

LI, Z.; ZHENG, M.; ZHENG, J.; GÄNZLE, M. G. ***Bacillus* species in food fermentations: an underappreciated group of organisms for safe use in food fermentations.** Current Opinion in Food Science, v. 50, p. 101007, 2023.

LIANG, J.; LI, D.; SHI, R.; WANG, J.; GUO, S.; MA, Y.; XIONG, K. **Effects of microbial community succession on volatile profiles and biogenic amine during sufu fermentation.** LWT, v. 114, p. 108379, 2019.

LIU, G.; NIE, R.; LIU, Y.; LI, X.; DUAN, J.; HAO, X.; SHAN, Y.; ZHANG, J. ***Bacillus subtilis* BS-15 effectively improves Plantaricin production and the regulatory biosynthesis in *Lactiplantibacillus plantarum* RX-8.** Frontiers in Microbiology, p. 3732, 2022.

LIU, J.; U.; YE, X.; WANG, X.; ZHU, Y.; WANG, Y.; YU, Z.; LIU. **Exploring the ecological interactions of *Bacillus* and their contribution to characteristic aroma components in Zhenjiang aromatic vinegar.** Food Bioscience. p. 102900, 2023.

LIU, L.; CHEN, X.; HAO, L.; ZHANG, G.; JIN, Z.; LI, C.; CHUN, L.; RAO, J.; CHEN, B. **Traditional fermented soybean products: Processing, flavor formation, nutritional and biological activities.** Critical reviews in food science and nutrition. v. 62, p. 871-888, 2022.

LUO, H.; BAO, Y.; ZHU, P. **Development of a novel functional yogurt rich in lycopene by *Bacillus subtilis***. Food Chemistry, v. 407, p. 135142, 2023.

MA, J. ZHANG, J.; ZHANG, L.; NIE, Y.; XU, Y. **Systematic analysis of key fermentation parameters influencing biogenic amines production in spontaneous fermentation of soy sauce**. Food Bioscience, v. 52, p. 102484, 2023.

MANDEL, D. R.; EICHAS, K.; HOLMES, J. ***Bacillus coagulans*: a viable adjunct therapy for relieving symptoms of rheumatoid arthritis according to a randomized, controlled trial**. BMC Complementary and Alternative Medicine, v. 10, p. 1-7, 2010.

MAZHAR, H.; ULLAH, I.; ALI, U.; ABBAS, N.; HUSSAIN, Z.; ALI, S. S.; ZHU, H. **Optimization of low-cost solid-state fermentation media for the production of thermostable lipases using agro-industrial residues as substrate in culture of *Bacillus amyloliquefaciens***. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology, v. 47, p. 102559, 2023.

MEDINA-PRADAS, E.; PÉREZ-DÍAZ, I. M.; GARRIDO-FERNÁNDEZ, A.; ARROYO-LÓPEZ, F. N. **Review of vegetable fermentations with particular emphasis on processing modifications, microbial ecology, and spoilage**. The microbiological quality of food. p. 211-236. Woodhead Publishing, 2017.

MICROTAG - SLA (*Bacillus subtilis* + *Bacillus licheniformis* + *Bacillus amyloliquefaciens*). Disponível em: <https://www.tecagua.eco.br/produto/microtag-sla-bacillus-subtilis-bacillus-licheniformis-bacillus-amyloliquefaciens/>. Acesso em: 29/06/2023.

MUKISA, I. M.; PORCELLATO, D.; BYARUHANGA, Y. B.; MUYANJA, C. M.; RUDI, K.; LANGSRUD, T.; NARVHUS, J. A. **The dominant microbial community associated with fermentation of Obushera (sorghum and millet beverages) determined by culture-dependent and culture-independent methods**. International Journal of Food Microbiology, v. 160, p. 1-10, 2012.

NAGAR, S.; MITTAL, A.; KUMAR, D.; KUMAR, L.; KUHAD, R. C.; GUPTA, V. K. **Hyper production of alkali stable xylanase in lesser duration by *Bacillus pumilus* SV-85S using wheat bran under solid state fermentation**. New Biotechnology, v. 28, p. 581-587, 2011.

NAVANEETHAN, Y.; EFFARIZAH, M. E. **Prevalence, toxigenic profiles, multidrug resistance, and biofilm formation of *Bacillus cereus* isolated from ready-to eat cooked rice in Penang, Malaysia**. Food Control, v. 121, p.107553, 2021.

OJEDA-LINARES, C.; ÁLVAREZ-RÍOS, G. D.; FIGUEREDO-URBINA, C. J.; ISLAS, L. A., LAPPE-OLIVERAS, P.; NABHAN, G. P.; TORRES—GARCIA, I.; VALLEJO, M.; CASAS, A. **Traditional fermented beverages of Mexico: A biocultural unseen foodscape**. Foods, v. 10, p. 2390, 2021.

OUATTARA, H. G.; REVERCHON, S.; NIAMKE, S. L.; NASSER, W. **Molecular identification and pectate lyase production by *Bacillus* strains involved in cocoa fermentation**. Food Microbiology, v. 28, p. 1-8, 2011.

OUOBA, L. I. I.; PARKOUDA, C.; DIAWARA, B.; SCOTTI, C.; VARNAM, A. H. **Identification of *Bacillus* spp. from Bikalga, fermented seeds of *Hibiscus sabdariffa*: phenotypic and genotypic characterization**. Journal of Applied Microbiology, v. 104, p. 122-131, 2008.

OWUSU-KWARTENG, J.; PARKOUDA, C.; ADEWUMI, G. A.; OUOBA, L. I. I.; JESPERSEN, L. **Technologically relevant *Bacillus* species and microbial safety of West African traditional alkaline fermented seed condiments.** *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 62, 2022.

PASQUALONE, A. **Traditional flat breads spread from the Fertile Crescent: Production process and history of baking systems.** *Journal of Ethnic Foods*, v. 5, p. 10-19, 2018.

PAVITHRA, S.; RAMESH, R.; AARTHY, M.; AYYADURAI, N.; GOWTHAMAN, M. K.; KAMINI, N. R. **Starchy substrates for production and characterization of *Bacillus subtilis* amylase and its efficacy in detergent and breadmaking formulations.** *Starch-Stärke*, v. 66, p. 976-984, 2014.

PAWLUK, A. M.; KIM, D.; JIN, Y. H.; JEONG, K. C.; MAH, J. H. **Biofilm-associated heat resistance of *Bacillus cereus* spores in vitro and in a food model, cheonggukjang jjigae.** *International Journal of Food Microbiology*, v. 363, p. 109505, 2022.

PERMPOONPATTANA, P.; HONG, H. A.; KHANEJA, R.; CUTTING, S. M. **Evaluation of *Bacillus subtilis* strains as probiotics and their potential as a food ingredient.** *Beneficial Microbes*, v. 3, p. 127-135, 2012.

PHELAN, R. W.; BARRET, M.; COTTER, P. D.; O'CONNOR, P. M.; CHEN, R.; MORRISSEY, J. P.; DOSON, A. D. W.; O'GAARA, F.; BARBOSA, T. M. **Subtilomycin: a new lantibiotic from *Bacillus subtilis* strain MMA7 isolated from the marine sponge *Haliclona simulans*.** *Marine Drugs*, v. 11, p. 1878-1898, 2013.

QIN, D.; HARA, Y.; RABOY, V.; SANEOKA, H. **Characteristics and quality of japanese traditional fermented soybean (natto) from a low-phytate line.** *Plant Foods for Human Nutrition*, v. 75, p. 651-655, 2020.

RAGHUWANSHI, S.; DUTT, K.; GUPTA, P.; MISRA, S.; SAXENA, R. K. ***Bacillus sphaericus*: The highest bacterial tannase producer with potential for gallic acid synthesis.** *Journal of Bioscience and Bioengineering*, v. 111, p. 635-640, 2011.

RAMOS, C. L.; BRESSANI, A. P. P.; BATISTA, N. N.; MARTINEZ, S. J.; DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F. **Indigenous fermented foods: nutritional and safety aspects.** *Current Opinion in Food Science*, p. 101075, 2023.

RODZI, N. A. R. M.; LEE, L. K. **Traditional fermented foods as vehicle of non-dairy probiotics: Perspectives in South East Asia countries.** *Food Research International*, v. 150, p. 110814, 2021.

SAENGRUNG, J.; BUNNOY, A.; DU, X.; HUANG, L.; NA, R.; LIANG, X.; SRISAPOOME, P. **Effects of ribonucleotide supplementation in modulating the growth of probiotic *Bacillus subtilis* and the synergistic benefits for improving the health performance of Asian seabass (*Lates calcarifer*).** *Fish & shellfish immunology*, p. 108983, 2023.

SALEM, K.; ELGHARBI, F.; BEN HLIMA, H.; PERDUCA, M.; SAYARI, A.; HMIDA-SAYARI, A. **Biochemical characterization and structural insights into the high substrate affinity of a dimeric and Ca<sup>2+</sup> independent *Bacillus subtilis*  $\alpha$ -amylase.** *Biotechnology Progress*, v. 36, p. 2964, 2020.

SANDERS, M. E.; MORELLI, L.; TOMPKINS, T. A. **Sporeformers as human probiotics: *Bacillus*, *Sporolactobacillus*, and *Brevibacillus*.** *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v. 2, p. 101-110, 2003.

SIDOROVA, T. M.; ASATUROVA, A. M.; HOMYAK, A. I.; ZHEVNOVA, N. A.; SHTERNSHIS, M. V.; TOMASHEVICH, N. S. **Optimization of laboratory cultivation conditions for the synthesis of antifungal metabolites by *Bacillus subtilis* strains.** Saudi Journal of Biological Sciences, v. 27, p. 1879-1885, 2020.

SINGH, R.; LANGYAN, S.; SANGWAN, S.; GAUR, P.; KHAN, F. N.; YADAVA, P.; ROHATGI, B.; SHRIVASTAVA, M.; KHANDELWAL, A.; DARJEE, S.; SAHU, P. K. **Optimization and production of alpha-amylase using *Bacillus subtilis* from apple peel: Comparison with alternate feedstock.** Food Bioscience, v. 49, p. 101978, 2022.

SIVAMARUTHI, B. S.; KESIKA, P.; CHAIYASUT, C. **Toxins in fermented foods: prevalence and preventions—a mini review.** Toxins, v. 11, n. 1, p. 4, 2018.

SOARES, M. B.; ALMADA, C. N.; PEREIRA, E. P. R.; FERREIRA, B. M.; BALTHAZAR, C. F.; KHORSHIDIAN, N.; ROCHA, R. S.; XAVIER-SANTOS, D.; CRUZ, A. G.; RANADHEERA, C. S.; MORTAZAVIAN, A. M. GÓMEZ-ZAVAGLIA, A.; MARTINEZ, R. C. R.; SANT'ANA, A. S. **Review - Sporeforming probiotic bacteria: Characteristics, health benefits, and technological aspects for their applications in foods and beverages.** Trends in Food Science & Technology, v. 138, p. 453-469, 2023.

TAMANG, J.P.; COTTER, P.D.; ENDO, A.; HAN, N.S.; KORT, R. LIU, S.Q.; MAIO.; WESTERIK, N.; HUTKINS, R. **Fermented foods in a global age: East meets West.** Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, v. 19, p. 184-217, 2020.

TAVALLAIE, S.; KHOMEIRI, M.; MOUSIVAND, M.; MAGHSOUDLOU, Y.; HASHEMI, M. **Starches from different sources hydrolysis using a new thermo-tolerant amylase complex produced by *Bacillus subtilis* T41a: Characterization and efficiency evaluation.** LWT - Food Science and Technology, v. 112, p. 108218, 2019.

TO, H. T. A.; CHHETRI, V.; SETTACHAIMONGKON, S.; PRAKITCHAIWATTANA, C. **Stress tolerance-*Bacillus* with a wide spectrum bacteriocin as an alternative approach for food bio-protective culture production.** Food Control, v. 133, p. 108598, 2022.

VON WINTERSDORFF, C. J.; PENDERS, J.; VAN NIEKERK, J. M.; MILLS, N. D.; MAJUMDER, S.; VAN ALPHEN.; SAVELKOUL, P. H. M.; L. B.; WOLFFS, P. F. **Dissemination of antimicrobial resistance in microbial ecosystems through horizontal gene transfer.** Frontiers in microbiology, v. 7, p. 173, 2016.

WANG, C.; CHEN, J.; TIAN, W.; HAN, Y.; XU, X.; REN, T.; CHEN, C. **Natto: A medicinal and edible food with health function.** Chinese Herbal Medicines, 2023.

WANG, X.; DU, H.; ZHANG, Y.; XU, Y. **Environmental microbiota drives microbial succession and metabolic profiles during Chinese liquor fermentation.** Applied and Environmental Microbiology, v. 84, p. 02369-17, 2018.

WOLDEMARIAMYOHANNES, K.; WAN, Z.; YU, Q.; LI, H.; WEI, X.; LIU, Y.; WANG, J.; SUN, B. **Prebiotic, probiotic, antimicrobial, and functional food applications of *Bacillus amyloliquefaciens*.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 68, p. 14709-14727, 2020.

WU, Q.; ZHU, Y.; FANG, C.; WIJFFELS, R. H.; XU, Y. **Can we control microbiota in spontaneous food fermentation?—Chinese liquor as a case example.** Trends in Food Science & Technology, v. 110, p. 321-331, 2021.

WU, QUN.; CHEN, BI.; XU, YAN. **Regulating yeast flavor metabolism by controlling saccharification reaction rate in simultaneous saccharification and fermentation of Chinese Maotai-flavor liquor.** International Journal of Food Microbiology, v. 200, p. 39-46, 2015.

WU, W. J.; AHN, B. Y. **Statistical optimization of medium components by response surface methodology to enhance menaquinone-7 (vitamin K2) production by *Bacillus subtilis*,** Journal of Microbiology and Biotechnology, v. 28, p. 902-908, 2018.

XING, Z.; TANG, W.; GENG, W.; ZHENG, Y.; WANG, Y. **In vitro and in vivo evaluation of the probiotic attributes of *Lactobacillus kefiranofaciens* XL10 isolated from Tibetan kefir grain.** Applied Microbiology and Biotechnology, v. 101, p. 2467-2477, 2017.

XU, Y.; SONG, R.; JIA, Z. WEI, R.; WANG, J.; SUN, J. **Effect of *Bacillus subtilis* (*Bacillus subtilis* subsp.) inoculation on the fermentation characteristics of *Penaeus sinensis* by-products: Protease activity and volatile property.** LWT - Food Science and Technology, v. 177, p. 114584, 2023.

YANG, F.; LIU, Y.; CHEN, L.; LI, J.; WANG, L.; DU, G. **Genome sequencing and flavor compound biosynthesis pathway analyses of *Bacillus licheniformis* isolated from Chinese Maotai-flavor liquor-brewing microbiome.** Food Biotechnology, v. 34, p. 193-211, 2020.

YU, T.; KONG, J.; ZHANG, L.; GU, X.; WANG, M.; GUO, T. **New crosstalk between probiotics *Lactobacillus plantarum* and *Bacillus subtilis*.** Scientific Reports, v. 9, p. 1-9, 2019.

ZARZECKA, U.; CHAJĘCKA-WIERZCHOWSKA, W.; ZADERNOWSKA, A. **Microorganisms from starter and protective cultures—Occurrence of antibiotic resistance and conjugal transfer of tet genes in vitro and during food fermentation.** LWT - Food Science and Technology, v. 153, p. 112490, 2022.

ZHAI, Z.; CUI, C.; LI, X.; YAN, J.; SUN, E.; WANG, C.; GUO, H.; HAO, Y. **Prevalence, antimicrobial susceptibility, and antibiotic resistance gene transfer of *Bacillus* strains isolated from pasteurized milk.** Journal of Dairy Science, v. 106, p. 75-83, 2023.

ZHAO, N.; YU, T.; YAN, F. **Probiotic role and application of thermophilic *Bacillus* as novel food materials.** Trends in Food Science & Technology, 2023.

ZHI, Y.; WU, Q.; XU, Y. **Genome and transcriptome analysis of surfactin biosynthesis in *Bacillus amyloliquefaciens* MT45.** Scientific Reports, v. 7, p. 1-13, 2017.

ZHOU, Y.; ZENG, Z.; XU, Y.; YING, J.; WANG, B.; MAJEED, M.; MAJEED, S.; PANDE, A.; LI, W. **Application of *Bacillus coagulans* in animal husbandry and its underlying mechanisms.** Animals, v. 10, p. 454, 2020.

ZOU, D.; LI, L.; MIN, Y.; JI, A.; LIU, Y.; WEI, X.; WANG, J.; WEN, Z. **Biosynthesis of a novel bioactive metabolite of spermidine from *Bacillus amyloliquefaciens*: gene mining, sequence analysis, and combined expression.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 69, p. 267-274, 2020.

ZOU, D.; YE, C.; MIN, Y.; LI, L.; RUAN, L.; YANG, Z.; WEI, X. **Production of a novel lycopene-rich soybean food by fermentation with *Bacillus amyloliquefaciens***. *LWT - Food Science and Technology*, v. 153, p. 112551, 2022.

ZOU, Y.; ZHONG, Y.; ZHOU, Q.; JIA, Z.; CHEN, Q.; XU, W.; GAO, H. **Effects of solid-state fermentation with *Bacillus subtilis* Y4 on the quality of Yibin Yacai**. *Food Bioscience*, v. 51, p. 102258, 2023.

# ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS, QUALIDADE NUTRICIONAL E SENSORIAL DE MUFFINS ELABORADOS COM FARINHA DE GRÃO-DE-BICO COM ADIÇÃO DE NOZES

Data de aceite: 01/11/2023

### **Giullia Lorena da Silva Busch Cravo**

Universidade Federal do Espírito Santo  
- Departamento de Farmácia e Nutrição  
- Alto Universitário – CEP 29.500-000 –  
Alegre – ES – Brasil

### **Antonio Manoel Maradini Filho**

Universidade Federal do Espírito Santo  
- Departamento de Engenharia de  
Alimentos – Alto Universitário – CEP  
29.500-000 – Alegre – ES – Brasil

### **Daniela da Silva Oliveira**

Universidade Federal do Espírito Santo  
- Departamento de Farmácia e Nutrição  
- Alto Universitário – CEP 29.500-000 –  
Alegre – ES – Brasil

### **Suzana Maria Della Lucia**

Universidade Federal do Espírito  
Santo - Departamento de Engenharia  
de Alimentos - Alto Universitário – CEP  
29.500-000 – Alegre – ES – Brasil

**RESUMO:** O grão-de-bico é uma leguminosa fonte de proteínas, carboidratos, minerais, vitaminas e fibras. Tem grande potencial nutricional a ser explorado, a fim de minimizar as deficiências proteicas e minerais da população. As nozes

apresentam quantidades consideráveis de lipídeos e proteínas, constituem boas fontes de energia e sua aplicação em alimentos vem se destacando. Objetivou-se determinar o teor de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, fibras e carboidratos, tanto da farinha de grão-de-bico como dos *muffins* elaborados com essa farinha adicionada de noz (*Juglans regia*, L.) em pedaços, além de análises físicas e sensoriais desse produto. Elaborou-se os *muffins* misturando-se farinha de grão-de-bico com farinha de trigo nas proporções de 0%, 10%, 20%, 30% e 40%, além da noz e demais ingredientes. A caracterização da farinha mostrou que o grão-de-bico tem altos teores de proteínas (25,90), lipídeos (11,49) e fibras (39,79). Os *muffins* apresentaram altos teores de proteínas e lipídeos nas formulações com maiores percentuais de farinha de grão-de-bico sendo, portanto, viável a substituição parcial da farinha de trigo pela de grão-de-bico, uma vez que a coloração, a textura instrumental e o volume específico dos *muffins* não alteraram significativamente em relação à formulação controle. A análise sensorial também mostrou a viabilidade da sua utilização para elaboração dos *muffins* que apresentaram escores satisfatórios. A formulação com 20% de farinha de grão-

de-bico obteve a melhor impressão global, seguida das formulações de 40%, 10% e 30%. O *muffin* com 0% de substituição apresentou a melhor intenção de compra, seguido das formulações de 10%, 20% e 40%.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Cicer arietinum* L.; *Juglans regia*, L.; farinha composta; produtos panificados; valor nutricional.

**ABSTRACT:** Chickpeas are a legume source of proteins, carbohydrates, minerals, vitamins and fiber. It has great nutritional potential to be explored, in order to minimize protein and mineral deficiencies in the population. Nuts have considerable amounts of lipids and proteins, are good sources of energy and their application in foods has been gaining prominence. The objective was to determine the moisture, ash, protein, lipid, fiber and carbohydrate content of both chickpea flour and muffins made with this flour added with walnut (*Juglans regia*, L.) in pieces, in addition to physical and sensory analyzes of this product. The muffins were made by mixing chickpea flour with wheat flour in proportions of 0%, 10%, 20%, 30% and 40%, in addition to walnuts and other ingredients. The characterization of the flour showed that chickpeas have high levels of proteins (25.90), lipids (11.49) and fiber (39.79). The muffins had high protein and lipid contents in the formulations with higher percentages of chickpea flour, making it therefore feasible to partially replace wheat flour with chickpea flour, since the color, texture instrumental and the specific volume of the muffins did not change significantly in relation to the control formulation. Sensory analysis also showed the feasibility of using it to prepare muffins that presented satisfactory scores. The formulation with 20% chickpea flour obtained the best overall impression, followed by the 40%, 10% and 30% formulations. The muffin with 0% replacement had the best purchase intention, followed by the 10%, 20% and 40% formulations.

**KEYWORDS:** *Cicer arietinum* L.; *Juglans regia*, L.; mixed flour; bakery products; nutritional value.

## 1 | INTRODUÇÃO

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) é uma leguminosa da família Fabaceae, originária da Ásia Menor, de onde se disseminou para diversos continentes ainda na antiguidade. O grão ocupa a terceira colocação em produção mundial entre as pulses (leguminosas com sementes secas comestíveis) mais importantes no mundo, juntamente com feijão e ervilha (FAO, 2017). É cultivado em mais de 50 países. A Índia é o maior produtor de grão-de-bico correspondendo a 64% do total produzido mundialmente dessa leguminosa (GAUR *et al.*, 2010).

O mercado consumidor brasileiro está em crescimento, pelo fato do aumento da população vegetariana no país, havendo atualmente cerca de 14% de pessoas (quase 30 milhões de brasileiros) que não comem carne e necessitam de diversidade de vegetais ricos em proteína de alta qualidade (IBOPE, 2018). Porém, o consumo brasileiro de grão-de-bico ainda é pequeno comparado com outros grãos, apesar de ter boa aceitação pelos consumidores e o grão possuir elevado valor nutricional. O aumento do seu consumo vem

gerando aumento do preço desse produto que necessita de importação para atender o mercado interno.

A população brasileira sofre com deficiências proteicas e minerais. O grão-de-bico é considerado uma boa fonte de energia, proteína, minerais, fibra e contém fitoquímicos potencialmente benéficos para a saúde (JACOMELLI, 2021). De acordo com Canniatti e Silva (2004), citado por Schubert (2017), o grão-de-bico diferencia-se das outras leguminosas por sua digestibilidade, baixo teor de substâncias antinutricionais, além de apresentar boa disponibilidade de ferro. O mesmo possui boa fonte de carboidratos, principalmente de cadeia longa (poli e oligossacarídeos) com metabolização mais lenta no organismo, além de açúcares simples (glicose e sacarose) em menor proporção (TRINDADE, 2019).

O desenvolvimento de produtos panificados com esta leguminosa poderá diminuir as deficiências proteicas e minerais com o aumento e diversificação do seu consumo. As sementes são ricas em valor proteico, possuindo melhores características nutricionais dentre todas as leguminosas, principalmente devido ao seu alto poder digestivo (AVANCINI *et al.*, 1992). Além disso, contém quantidades significativas de aminoácidos essenciais, entre eles o triptofano que, dentre outras funções, é precursor bioquímico da melatonina e da serotonina (FERREIRA; BRAZACA; ARTHUR, 2006).

O grão-de-bico é também uma rica fonte de lipídeos não saturados, como o ácido linoleico e ácido oleico, boa fonte de fitoesteróis, como beta sitosterol, campesterol e estigmasterol, além de ser uma ótima fonte de elementos minerais, vitaminas (principalmente vitamina E e as do complexo B) e fibra alimentar (FERREIRA; BRAZACA; ARTHUR, 2006).

A composição nutricional aproximada do grão-de-bico (g/100g) pode variar de 1,12 a 6,80 de lipídeos, 18,3 a 25,2 de proteínas, 1,23 a 1,38 de fibra solúvel, 14,1 a 23,2 de fibra insolúvel e 2,54 a 3,90 de cinzas totais (CAMARGO *et al.*, 2019). Esta leguminosa tem, nutricionalmente, grande potencial a ser explorado, a fim de minimizar as deficiências proteicas e minerais da população, uma vez que é um grão que se configura como boa fonte de minerais (P, Mg, Fe, K, Co, Mn) (CARNEIRO *et al.*, 2017).

A prática de utilizar o grão-de-bico com os cereais resulta em dietas equilibradas, nutritivas e saudáveis. Além disso, essa leguminosa auxilia no combate à obesidade e doenças crônicas (por exemplo, diabetes e problemas cardiovasculares), causados principalmente pelo consumo excessivo de alimentos de origem animal (FAO, 2019). Dentre as diversas vantagens do consumo de leguminosas, é consenso entre especialistas que o combate à fome e desnutrição no mundo passa pelo maior plantio e consumo desses grãos, fonte mais barata de proteínas de alto valor nutricional (NASCIMENTO; PESSOA; GIORDANO, 1998).

A farinha de grão-de-bico é conhecida por ser rica em lisina, mas limitada em aminoácidos contendo enxofre, principalmente metionina e cisteína. Esta propriedade torna a farinha de grão-de-bico um excelente intensificador da qualidade da proteína quando misturada com outras farinhas de cereais (DANDACHY; MAWLAWI; OBEID, 2019).

A farinha de grão-de-bico é considerada nutricionalmente superior em comparação com a farinha de trigo refinada, mostrando-se como uma boa fonte de proteínas de aproximadamente 24,4% a 25,4% correspondendo ao dobro do encontrado na farinha de trigo 9,3% a 14,3% (DANDACHY; MAWLAWI; OBEID, 2019). Essa leguminosa ainda é pouco cultivada no Brasil, comparado aos grãos como soja, amendoim e feijão, mas seu plantio tem se intensificado no país, por conta da sua versatilidade de produção e adequação em diversos tipos de clima (TRINDADE, 2019). Através das vantagens nutricionais citadas anteriormente, vem aumentando a utilização dessa leguminosa em produtos alimentícios, como pães, massas alimentícias, bolos e até biscoitos (DANDACHY; MAWLAWI; OBEID, 2019). Os números confirmam o interesse dos agricultores: de acordo com dados da Embrapa Hortaliças (2018), a área plantada da leguminosa no Brasil avançou de 860 hectares no ano de 2017 para 12 mil hectares até o final de 2018. Esta expansão equivale a um crescimento de quase 1.400% (SNA, 2018).

A farinha de grão-de-bico é um ingrediente potencial para uso no desenvolvimento de uma ampla variedade de produtos alimentícios sem glúten, devido às suas propriedades funcionais de emulsificação, formação de espuma, geleificação, alta capacidade de absorção de água e óleo, e viscosidade (AZEREDO, 2022).

O grão-de-bico pode ser usado de diversas maneiras, sendo uma delas a associação da farinha do mesmo, a outra oleaginosa, neste caso a noz, a qual foi utilizada neste trabalho, com intuito de agregar maior valor nutricional ao *muffin*.

Em termos globais a produção mundial de noz alcançou 4 milhões de toneladas e o número de produtos com ingredientes à base de noz aumentou em 75% de 2015 para 2016, demonstrando o potencial de inovação deste alimento (PERES; GOUVEIA, 2017). As nozes são uma fonte abundante de ácidos graxos insaturados, proteínas, vitaminas e metabólitos secundários de interesse nutricional (POLMANN *et al.*, 2018). Apresentam quantidades consideráveis de lipídeos e proteínas, pelo que constituem boas fontes de energia. A composição química dessa oleaginosa, do ponto de vista nutricional é de importância primordial para destacar este fruto seco na alimentação, bem como em suas aplicações (PERES; GOUVEIA, 2017). A intenção ao adicionar nozes aos *muffins* feitos com a farinha de grão-de-bico é aumentar seu valor nutricional, já que a noz (*Juglans regia*, L.) em 100 g de peso fresco possui 13,20 g de proteína, 3,50 g de fibras e 65,20 g de lipídeos totais (PERES; GOUVEIA, 2017).

A adição de noz (*Juglans regia*, L.) em produtos panificados é interessante, pois as mesmas têm quantidades consideráveis de minerais e fibras. As fibras são importantes para ajudar a regular o intestino, reduzir o colesterol plasmático, controlar a glicemia e ajudam a prevenir e tratar a obesidade (PERES; GOUVEIA, 2017).

Até a década de 60, a utilização de farinhas mistas tinha como objetivo a substituição parcial da farinha de trigo para a redução das importações desse cereal. Atualmente, a utilização das farinhas mistas é direcionada para a melhoria da qualidade sensorial e

nutricional dos produtos, visando benefícios à saúde do consumidor (ARRUDA *et al.*, 2016).

De acordo com El-Dash, Cabral e Germani (1994), citado por Mendonça (2016), o uso de farinhas compostas empregadas em produtos panificados não é recente e vem se expandindo cada vez mais, sendo utilizadas na elaboração de pães, bolos e biscoitos, uma vez que estes produtos apresentam uma alta aceitabilidade, sendo consumidos por pessoas de diferentes faixas etárias.

Este trabalho teve como objetivo estudar a qualidade nutricional e sensorial de um novo produto utilizando o grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.), sendo desenvolvidas novas formulações de um produto já existente no mercado, neste caso o *muffin*, com intuito de aprimorar o produto para o mesmo ser mais nutritivo pelos percentuais adicionados de noz, farinha de trigo e farinha de grão-de-bico, dando mais visibilidade a esta leguminosa para que a mesma seja mais cultivada e consumida no Brasil.

A farinha de grão-de-bico em relação à farinha de trigo refinada é superior em parâmetros nutricionais. Espera-se que através dos experimentos realizados neste trabalho, seja possível compreender os benefícios da farinha de grão-de-bico junto com a noz, em relação às vantagens nutricionais e sensoriais, beneficiando os consumidores com produtos naturais, nutritivos e seguros que promovam a qualidade de vida, assim como, motivar a inserção do cultivo do grão-de-bico pela agricultura familiar brasileira e, por que não dizer, no agronegócio do Brasil, representando fonte alternativa de renda para os pequenos e médios agricultores.

Objetivou-se com este trabalho elaborar *muffins* com diferentes concentrações da farinha de grão-de-bico em substituição parcial à farinha de trigo, e analisar as características físico-químicas, nutricional e sensorial desse produto.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES) nos Laboratórios de Tecnologia de Alimentos (LTA), Química de Alimentos, Operações Unitárias e de Análise Sensorial, do Departamento de Engenharia de Alimentos, no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Zootecnia e no Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo (CCENS/UFES), no Laboratório de Técnica e Dietética.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos do *Campus* de Alegre-ES, da Universidade Federal do Espírito Santo conforme o Parecer número 5.045.955 com data de 19 de outubro de 2021. A adesão dos avaliadores à análise sensorial foi mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## 2.1 Matéria-prima

Foram utilizados grão-de-bico cru (*Cicer arietinum* L.), noz (*Juglans regia* L.), farinha de trigo, açúcar cristal, ovos, margarina, fermento químico e leite integral, adquiridos no comércio local da cidade de Alegre-ES.

## 2.2 Obtenção da farinha de grão-de-bico

A farinha foi obtida pela moagem dos grãos *in natura*, utilizando um moinho de facas com peneira de malha de 0,50 mm, para obtenção de uma farinha fina, que foi armazenada adequadamente em sacos plásticos de 500 g, selados a vácuo e armazenados à temperatura ambiente (25 °C) ao abrigo de luz e umidade até sua utilização.

## 2.3 Caracterização físico-química da farinha de grão-de-bico

A caracterização química da farinha de grão-de-bico foi realizada quanto ao teor de água, cinzas, proteínas, lipídeos, fibra bruta e carboidratos, de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005). O teor de água foi determinado por gravimetria após secagem da amostra em estufa a 105 °C. As cinzas foram quantificadas por gravimetria após incineração completa da amostra em mufla a 550 °C. O teor de lipídeos foi determinado em extrator intermitente de Soxhlet, utilizando éter de petróleo como solvente. O teor de nitrogênio total foi determinado pelo método de Kjeldahl modificado, utilizando um sistema digestor e destilador de nitrogênio e fator de multiplicação de 6,25 para a quantificação de proteína. A fibra bruta foi quantificada segundo o método 044/IV (IAL, 2005), baseado na digestão ácida da amostra. Os carboidratos foram determinados pelo método de diferença, subtraindo de 100 o total da soma do teor de água, cinzas, proteínas, lipídeos e fibras (SOUCI; FACHMAN; KRAUT, 2000).

Para a determinação do pH foi preparada uma solução com 5 g de amostra da farinha em 50 mL de água destilada, que foi agitada por 10 minutos em agitador magnético. Em seguida, fez-se a leitura direta do pH do líquido sobrenadante utilizando um pHmetro digital (IAL, 2005). Após a determinação do pH a mesma solução foi usada para a determinação da acidez titulável, adicionando-se de 2 a 4 gotas de solução de fenolftaleína seguido da titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 M, até coloração rósea (IAL, 2005).

A cor das farinhas e das misturas foi mensurada pelo sistema CIEL\*a\*b\*, em colorímetro (Konica – Minolta CM-5). As coordenadas analisadas foram: L\* ou luminosidade (preto-0/branco-100), a\* (verde -/vermelho +) e b\* (azul -/amarelo +) (HUNTERLAB, 2013).

## 2.4 Formulações dos *muffins*

Para a elaboração dos *muffins* utilizou-se a farinha de grão-de-bico em diferentes percentuais em substituição à farinha de trigo (0%, 10%, 20%, 30% e 40%), além de nozes, ovos, açúcar, margarina, leite e fermento em pó, como mostrado na Tabela 1.

Ingredientes	F0 (0%)	F1 (10%)	F2(20%)	F3(30%)	F4(40%)
Farinha de trigo (g)	300	270	240	210	180
Farinha de grão-de-bico (g)	0	30	60	90	120
Fermento Químico (g)	15	15	15	15	15
Açúcar Cristal (g)	180	180	180	180	180
Margarina (g)	60	60	60	60	60
Ovos (unid.)	3	3	3	3	3
Leite (mL)	300	300	300	300	300
Sal (g)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Nozes (g)	94,5	94,5	94,5	94,5	94,5

Tabela 1 – Formulação dos *muffins* com diferentes concentrações de farinha de grão-de-bico

A técnica para o preparo foi misturar primeiro os ingredientes secos, seguido da manteiga, ovos, leite, nozes e o fermento em pó. Realizou-se um ajuste no percentual dos ingredientes para a obtenção de um *muffin* com textura uniforme, leve e suave, por meio de testes preliminares. Após a formulação os *muffins* foram distribuídos em formas próprias para *muffins* e assados em um forno elétrico à temperatura de 180 °C, durante 30 minutos.

## 2.5 Análises físico-químicas dos *muffins*

As determinações do teor de água (método 012/IV), proteínas (método 037/IV), lipídeos (método 032/IV), cinzas (método 018/IV) e fibra bruta (método 044/IV) foram realizadas nos *muffins* prontos para consumo, conforme metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005), descritas no item 2.3. Os carboidratos foram determinados pelo método de diferença (SOUCI; FACHMAN; KRAUT, 2000).

A massa, em g, foi determinada em balança analítica imediatamente após os *muffins* atingirem a temperatura ambiente (EL-DASH, CAMARGO e DIAZ, 1982). O volume aparente, em cm<sup>3</sup>, foi determinado pelo método de deslocamento de sementes de painço uma hora após a retirada do *muffin* do forno (EL-DASH, CAMARGO e DIAZ, 1982). O volume específico foi calculado dividindo-se o volume aparente encontrado para o *muffin* (cm<sup>3</sup>) pela sua massa (g) (EL-DASH, CAMARGO e DIAZ, 1982).

A cor dos *muffins* foi mensurada pelo sistema CIEL\*a\*b\*, em colorímetro (Konica – Minolta CM-5). As coordenadas analisadas foram: L\* ou luminosidade (preto-0/branco-100), a\* (verde -/vermelho +) e b\* (azul -/amarelo +) (HUNTERLAB, 2013). Calculou-se a diferença global de cor entre os *muffins* de cada uma das formulações, comparados com o *muffin* padrão (100% de farinha de trigo) pelo parâmetro  $\Delta E^*$ , conforme a equação 1.

$$\Delta E^* = [(\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 + (\Delta L^*)^2]^{0,5} \quad (1)$$

O perfil de textura dos *muffins* foi obtido no mesmo dia do assamento. A textura instrumental do miolo foi determinada utilizando o texturômetro Brookfield® (Texture Analyser modelo CT3) e probe cilíndrica de 36 mm (P 36/R), baseado no método padrão

da AACC 74-09 (AACC, 2000). As condições dos testes empregadas foram: força de compressão 10 g; velocidade de teste 1,7 mm.s<sup>-1</sup>; 40% de compressão do tamanho original da amostra; carga de trigger 0,1 N; velocidade de pré-teste 2,0 mm.s<sup>-1</sup>; e velocidade de pós-teste 5,0 mm.s<sup>-1</sup>. Os parâmetros medidos foram: dureza (N), elasticidade (mm), coesividade, gomosidade (N) e mastigabilidade (N.mm<sup>-1</sup>).

## 2.6 Análise sensorial dos *muffins*

A análise sensorial dos *muffins* foi realizada por meio do teste de aceitação com escala hedônica, de acordo com Reis e Minim (2013). Cada amostra foi testada por um grupo de 100 consumidores universitários do sexo feminino e masculino com idade entre 18 e 24 anos, os quais marcaram em uma ficha o quanto gostaram ou desgostaram da cor, aroma, sabor, textura e impressão global. Para este teste foi utilizada uma escala hedônica de 9 pontos (9 = gostei extremamente, 5 = indiferente, 1 = desgostei extremamente). As amostras servidas tinham um quarto do tamanho total do *muffin*, foram servidas codificadas, de forma aleatória e monádica em cabines individuais sob luz branca no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e acompanhadas de água mineral à temperatura ambiente, para limpeza do palato entre as avaliações.

Na ficha da análise de aceitação sensorial aplicada aos avaliadores também apresentou-se o teste de intenção de compra (IAL, 2005 – nº 167/IV), no qual os consumidores avaliaram se “certamente comprariam o produto” (5), “possivelmente comprariam o produto” (4), “talvez comprariam ou talvez não comprariam” (3), “possivelmente não comprariam o produto” (2) e “certamente não comprariam o produto” (1).

## 2.7 Planejamento experimental e análise estatística dos dados

Para a determinação das características físico-químicas da farinha de grão-de-bico, os resultados foram analisados por meio de estatística descritiva, obtendo-se a média e o desvio-padrão para cada análise tendo sido feita 3 repetições para cada formulação.

Para comparar o efeito dos diferentes níveis de farinha de grão-de-bico em relação às características físicas e físico-químicas dos *muffins*, o experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco níveis de concentração da farinha de grão-de-bico (0%, 10%, 20%, 30% e 40%) e três repetições. Os resultados das análises foram analisados por meio de Análise de Variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As análises de aceitação sensorial e de intenção de compra dos *muffins* foram realizadas utilizando-se o delineamento em blocos casualizados com 100 avaliadores e os dados obtidos foram analisados por meio de Análise de Variância e teste de médias de Tukey, adotando-se nível de significância de 5% de probabilidade (REIS; MINIM, 2013).

Os tratamentos foram realizados conforme o descrito:

Tratamento 1 (controle): 100% de farinha de trigo;

Tratamento 2: 10% de farinha de grão-de-bico e 90% de farinha de trigo;  
 Tratamento 3: 20% de farinha de grão-de-bico e 80% de farinha de trigo;  
 Tratamento 4: 30% de farinha de grão-de-bico e 70% de farinha de trigo;  
 Tratamento 5: 40% de farinha de grão-de-bico e 60% de farinha de trigo

As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa GENES (CRUZ, 2006).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Análises físico-químicas da farinha de grão-de-bico

Os resultados obtidos em relação à composição físico-química e características da farinha de grão-de-bico estão apresentados na Tabela 2.

Parâmetros	Média ± desvio padrão*	
	bu**	bs**
Teor de água (g/100g)	11,62 ± 0,04	-----
Proteínas (g/100g)	22,89 ± 0,06	25,90 ± 0,07
Lípídeos (g/100g)	10,15 ± 0,71	11,49 ± 0,80
Cinzas (g/100g)	3,04 ± 0,03	3,44 ± 0,03
Fibras (g/100g)	35,16 ± 3,56	39,79 ± 4,02
Carboidratos (g/100g)	23,52 ± 4,37	20,38 ± 3,92
pH***	6,43 ± 0,01	
Acidez(mL NaOH/100 g)	8,25 ± 0,67	
L*	87,16 ± 0,17	
a*	2,01 ± 0,13	
b*	20,14 ± 0,37	

\*Média de três repetições; \*\*bu = base úmida; \*\*bs = base seca; \*\*\*pH = adimensional.

Tabela 2 - Composição centesimal e características físico-químicas da farinha de grão-de-bico

Com base na legislação vigente no Brasil para farinhas, amido de cereais e farelo, RDC nº 711/2022 (BRASIL, 2022), o teor máximo de umidade permitido para farinhas é de 15%. A farinha de grão-de-bico analisada apresentou teor de umidade médio de 11,62% estando dentro da legislação específica.

A média do teor de proteínas da farinha de grão-de-bico foi de 25,90 g/100 g em base seca. Ferreira, Brazaca e Arthur (2006), Jacomelli (2021) e Benayad *et al.* (2022) encontraram em sementes cruas de grão-de-bico, teores de proteínas de 25,73 g/100 g (bs), 25,79 g/100 g (bs) e 23,17 g/100 g (bs) respectivamente, muito próximos do valor obtido neste trabalho.

O valor médio de lipídeos encontrado foi de 11,49 g/100 g (bs). Ao caracterizar quimicamente sementes cruas de grão-de-bico, Ferreira, Brazaca e Arthur (2006) encontraram um teor de lipídeos de 4,71 g/100 g (bs) e Benayad *et al.* (2022) encontraram

um teor de lipídeos de 2,79 g/100 g (bs), valores bem menores do encontrado neste estudo. Por outro lado, Jacomelli (2021) obteve um teor de lipídeos na farinha de grão-de-bico de 17,55 g/100 g (bs), superior ao da farinha analisada neste trabalho.

A média de cinzas encontrada na farinha de grão-de-bico foi de 3,44 g/100 g (bs), sendo próxima dos valores constatados por Ferreira, Brazaca e Arthur (2006) de 3,74 g/100 g (bs), por Jacomelli (2021) de 3,33 g/100 g (bs) e Benayad *et al.* (2022) de 3,15 g/100 g (bs).

Neste trabalho foi encontrado um valor de 39,79 g/100 g de fibras (bs). Ferreira, Brazaca e Arthur (2006) e Jacomelli (2021) obtiveram teores de 20,42 g/100 g (bs) e 30,99 g/100 g (bs), respectivamente. O teor de carboidratos foi de 20,38 g/100 g (bs). Ferreira, Brazaca e Arthur (2006) encontraram um valor de 45,37 g/100 g (bs) para carboidratos em grão-de-bico crus e Benayad *et al.* (2022) encontraram um valor de 61,86 g/100 g, sendo um valor bem alto em relação a este estudo, enquanto Jacomelli (2021) obteve um valor de 22,39 g/100 g (bs), mais próximo ao observado neste trabalho.

O valor médio do pH da farinha de grão-de-bico foi de 6,43. Ladjal e Chibane (2015) obtiveram em seu estudo um valor de pH de 6,41, valor quase idêntico nos dois estudos. A acidez encontrada foi de 8,25 ml/100 g. Ladjal e Chibane (2015) encontraram um valor de acidez de 4,17 ml/100 g, valor menor do encontrado neste trabalho.

A farinha deste estudo foi submetida a medições instrumentais de cor, apresentando valores médios de L\* (luminosidade) de 87,16, a\* de 2,01 e b\* 20,14, indicando ser uma farinha de tonalidade clara e coloração tendendo para o amarelo (b\*) levemente avermelhado (HUNTERLAB, 2013; NASCIMENTO, 2020).

### 3.2 Determinação da composição química dos *muffins*

Os resultados das análises químicas dos *muffins* estão apresentados na Tabela 3. Observou-se que houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os valores médios dos tratamentos para todos os parâmetros analisados.

Análises	F0	F10	F20	F30	F40
<b>Teor Água (bu)</b>	25,69ab	25,45 b	29,30ab	25,28 b	30,94a
<b>Proteínas (bs)</b>	12,61b	14,27ab	15,80 a	13,22ab	15,66a
<b>Lipídeos (bs)</b>	38,82b	38,70 b	50,47 a	44,00ab	51,21a
<b>Cinzas (bs)</b>	2,86a	2,87 a	2,72 a	2,19 b	2,99a
<b>Carboidratos (bs)</b>	45,71a	44,16 a	31,01 b	40,59ab	30,14b

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% ( $p > 0,05$ ).

bu = base úmida; bs = base seca.

Tabela 3 – Resultado das análises químicas dos *muffins* em base seca (g.100 g<sup>-1</sup>).

Observa-se que o teor de água da formulação F40 diferiu estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ) das formulações F10 e F30, os quais variaram entre 25,28% a 30,94%.

Houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) no teor de proteínas dos *muffins* apenas para os tratamentos F20 e F40 em relação ao tratamento F0, variando de 12,61% para a formulação F0 a 15,80% para a formulação F20. Esperava-se obter valores crescentes do teor de proteínas dos *muffins* com o aumento da quantidade de farinha de grão-de-bico nas formulações, uma vez que a farinha de grão-de-bico apresenta um teor de proteína superior ao da farinha de trigo como se verificou para as formulações F20 e F40.

Para o teor de lipídeos observa-se que houve diferença significativa pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) entre os tratamentos F20 e F40 em relação aos tratamentos F0 e F10, variando de 38,70% (F10) a 51,21% (F40). Da mesma forma que para o teor de proteínas, esperava-se obter valores crescentes do teor de lipídeos dos *muffins* com o aumento da quantidade de farinha de grão-de-bico nas formulações, uma vez que a farinha de grão-de-bico apresenta teor de lipídeos superior ao da farinha de trigo, como se verificou para as formulações F20 e F40. Em relação às cinzas apenas o valor médio do tratamento F30 diferiu estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ) dos demais tratamentos e os valores variaram de 2,19% (F30) a 2,99% (F40).

Quanto ao teor de carboidratos, calculado por diferença, também houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as médias dos tratamentos F0 e F10 em relação aos tratamentos F20 e F40, variando de 30,14% (F40) a 45,71% (F0), visto que os teores de proteínas e lipídeos foram maiores para estas duas formulações.

### 3.3 Análise do volume específico e da cor instrumental dos *muffins*

Os resultados das análises do volume específico e da cor dos *muffins* estão apresentados na Tabela 4. Observou-se que houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os valores médios dos tratamentos para o volume específico, para as coordenadas de cor  $b^*$  dos *muffins* e para as coordenadas de cor  $L^*$  e  $a^*$  do miolo dos *muffins*.

Análises	F0	F10	F20	F30	F40
Vol. espec.(cm <sup>3</sup> /g)	2,09a	2,13a	2,03ab	1,64b	2,14a
$L^*$ <i>muffins</i>	60,54a	53,75a	56,48a	57,90a	61,31a
$a^*$ <i>muffins</i>	11,29 a	14,21a	7,46a	10,65a	9,50a
$b^*$ <i>muffins</i>	37,27a	36,60a	31,44b	36,38a	37,51a
$\Delta E$ <i>muffins</i>	----	8,03a	9,15a	6,25a	6,49a
$L^*$ miolo	67,00a	59,49b	62,70ab	60,79b	63,7ab
$a^*$ miolo	4,68c	6,79ab	4,95c	6,98a	5,96b
$b^*$ miolo	33,48a	34,35a	32,74a	34,42a	35,02a
$\Delta E$ miolo	---- -	7,9a	4,67a	6,83a	3,92a

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% ( $p > 0,05$ ).

Tabela 4 – Resultado das análises do volume específico e das coordenadas de cor instrumental dos *muffins* e de seus respectivos miolos.

Apenas a formulação F30 diferiu estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ) das demais formulações dos *muffins* em relação ao volume específico exceto da formulação F20, o qual variou entre 2,14 cm<sup>3</sup>/g (F40) a 1,64 cm<sup>3</sup>/g (F30). Este resultado pode ter sido influenciado pelo fato do tratamento F30 ter sido levado ao forno em formas assadeiras diferentes dos outros tratamentos.

De acordo com as coordenadas de cor os *muffins* apresentaram uma coloração escura (L\*) tendendo para um amarelo avermelhado, ou seja, uma coloração amarronzada. Apenas para a coordenada b\* a formulação F20 diferiu estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ) das outras formulações.

Já o miolo dos *muffins* apresentou uma coloração um pouco mais clara (L\*) tendendo para uma cor amarela (b\*) menos avermelhada (a\*). As formulações F0 e F20 diferiram estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ) das outras formulações somente em relação a coordenada a\*.

Marques (2022) observou na colorimetria de pães feitos com farinha de arroz e farinha de grão-de-bico que o aumento da proporção de farinha de grão-de-bico causou diminuição da luminosidade L\*, variando de 55,20 a 68,67, aumento do valor de a\*, que variou de -9,04 e -1,63 e não houve efeito significativo para a coordenada b\*, variando entre 15,69 a 19,44. Ao analisar o miolo, o autor verificou que os valores de L\* e a\* diminuíram consideravelmente, L\* variando de 71,18 a 63,76 e a\* de -2,75 a -1,53, e a coordenada b\* aumentou de 15,69 a 19,44 deixando mais amarelado o miolo do pão com maior porcentagem de farinha de grão-de-bico. Sendo assim, os resultados de Marques (2022) foram próximos em relação aos valores de L\* encontrados no presente estudo, porém se distanciaram dos resultados observados para as coordenadas a\* e b\* em relação aos *muffins* assados e os respectivos miolos.

A diferença global de cor ( $\Delta E$ ) determina quanto uma amostra difere da amostra padrão em relação à impressão global da cor, ou seja, o quanto essa diferença é percebida aos olhos humanos (RAMOS; GOMIDE, 2007). De acordo com a classificação apresentada pela empresa Konica Minolta, uma diferença de cor ( $\Delta E$ ) variando entre 3 a 6 indica uma diferença facilmente distinguível pelos consumidores (EVANGELISTA *et al.*, 2011). Observa-se na Tabela 4 que as amostras dos *muffins*, assim como dos seus miolos apresentaram valores de  $\Delta E$  acima de 3, indicando que a adição de farinha de grão-de-bico influenciou na percepção visual da cor em relação à amostra padrão (F0), como se observa também na Figura 1. Porém, a diferença global de cor não diferiu estatisticamente ( $p > 0,05$ ) entre as formulações.

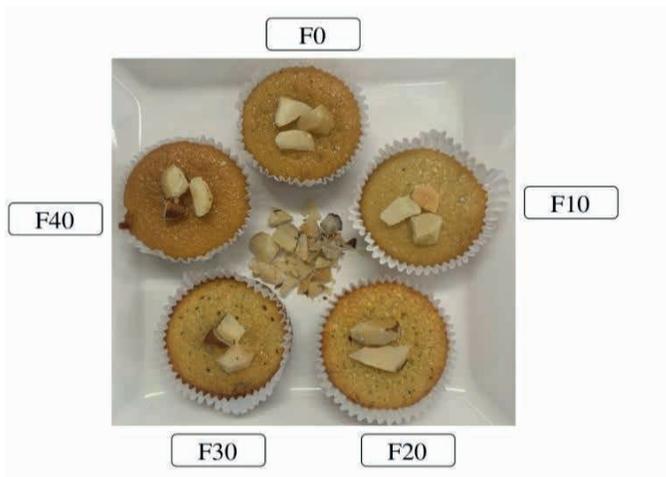


Figura 01 – Imagem dos *muffins* elaborados com diferentes percentuais de substituição da farinha de trigo pela farinha de grão-de-bico.

Fonte: Produção dos próprios autores (2023).

### 3.4 Análise da textura instrumental dos *muffins*

Os resultados das análises da textura dos *muffins* estão apresentados na Tabela 5. Observou-se que não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os valores médios dos tratamentos para todos os parâmetros analisados.

Tratamentos	DurezaN	Coesividade	Gomosidade N	Mastigabil. N.mm <sup>-1</sup>	Elasticidade mm
F0	37,04a	0,30a	10,83a	72,07a	6,68a
F10	60,56a	0,30a	18,50a	144,40a	7,85a
F20	30,74a	0,28a	8,67a	60,70a	7,09a
F40	68,44a	0,20a	14,06a	115,53a	8,22a

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% ( $p > 0,05$ ).

Tabela 5 – Resultado das análises da textura dos *muffins*.

Portanto, esses resultados indicam que a adição de até 40% de farinha de grão-de-bico nas formulações, em substituição à farinha de trigo, não influenciou nas características de textura instrumental dos *muffins*.

SCHUBERT (2017) analisou a dureza e elasticidade de pães sem glúten feito com farinha de grão-de-bico onde a dureza aumentou e a elasticidade diminuiu conforme o aumento do percentual de farinha de grão-de-bico nas formulações, diferente do resultado observado neste trabalho onde a dureza e a elasticidade não diferiram estatisticamente ao nível de 5% de significância, com o aumento da quantidade de farinha de grão-de-bico em substituição à farinha de trigo.

### 3.5 Análise sensorial dos *muffins*

A Tabela 6 apresenta os escores médios da aceitação sensorial dos *muffins* quanto aos atributos cor, aroma, sabor, textura e impressão global, assim como a intenção de compra. Observou-se que houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre os valores médios para todos os atributos sensoriais avaliados e, também para a intenção de compra.

Tratamentos	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Impressão Global	Intenção compra
F0	7,9a	7,8a	7,7a	7,6 a	7,7 a	4,2a
F10	7,7ab	7,8a	7,2a	7,0 bc	7,2 b	3,7b
F20	7,4 b	7,4ab	7,3a	7,5ab	7,4ab	3,8b
F30	6,8 c	7,0b	6,6b	5,5 d	6,3 c	3,1 c
F40	7,7ab	7,7a	7,4a	6,9 c	7,3 b	3,8b

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% ( $p > 0,05$ ).

Escala hedônica de 1 a 9 e intenção de compra de 1 a 5.

Tabela 6 – Notas médias de aceitação sensorial e intenção de compra das amostras de *muffins* elaborados com a farinha de grão-de-bico

Os escores médios da avaliação sensorial das amostras de *muffins* dos tratamentos F0, F10, F20 e F40 não apresentaram diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) para os atributos cor, aroma, sabor e impressão global, situando-se entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” e “gostei muito”. Para o atributo textura, as amostras dos tratamentos F0, F10 e F20 não diferiram estatisticamente ( $p > 0,05$ ) apresentando escores hedônicos entre “gostei ligeiramente” e “gostei muito”.

Portanto, observou-se que apenas o tratamento F30, elaborado com 30% de farinha de grão-de-bico, foi o menos aceito sensorialmente pelos avaliadores.

Arruda *et al.* (2016) ao avaliarem a aceitação dos pães substituindo parcialmente a farinha de trigo pela farinha de grão-de-bico e de ora-pró-nóbis observaram que não houve diferença estatística em relação ao sabor, porém em relação à aparência, textura e impressão global diferiram estatisticamente. A formulação com 50% farinha de grão-de-bico e 1% de farinha de ora-pro-nóbis teve maior aceitação e intenção de compra do que a formulação de 25% de farinha de grão-de-bico e 1% de farinha de ora-pro-nóbis.

O teste de intenção de compra determina a intenção de compra de um produto pelo consumidor com base no fato se ele compraria ou não compraria. Em relação à intenção de compra, pode-se observar na Tabela 7 que a formulação sem adição da farinha de grão-de-bico (F0) obteve o maior escore, ficando classificada entre certamente/possivelmente compraria o produto, seguida pelas formulações F10, F20 e F40, classificadas entre possivelmente compraria/talvez compraria o produto. A formulação F30 recebeu a menor intenção de compra, sendo classificada como talvez compraria/talvez não compraria o produto.

Observando a menor aceitação da formulação F30, pode-se inferir que a mudança de forma assadeira na hora de assar os *muffins* tenha os deixado com aspectos sensoriais diferentes das outras formulações F0, F10, F20 e F40 que foram assadas no mesmo padrão de forma.

## 4 | CONCLUSÕES

A caracterização da farinha de grão-de-bico mostrou que esse grão apresenta altos teores de proteínas, lipídeos e fibras, constituindo, portanto, um produto de boa qualidade nutricional. As coordenadas de cor evidenciaram que essa farinha apresenta uma tonalidade clara tendendo para o amarelo.

As análises químicas dos *muffins* mostraram aumento nos valores de proteínas e lipídeos e diminuição de carboidratos entre as formulações com maior percentual de farinha de grão-de-bico, proporcionando melhor qualidade nutricional, sendo assim viável a substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de grão-de-bico em produtos panificados.

O aumento do percentual de farinha de grão-de-bico não alterou significativamente os resultados das coordenadas de cor e textura instrumental, assim como o volume específico dos *muffins*, exceto para F30. Portanto, esses resultados indicam que a adição de até 40% de farinha de grão-de-bico nas formulações, em substituição à farinha de trigo, não influenciou nas principais características físicas dos *muffins*.

Os resultados das análises sensoriais mostraram ser viável a utilização da farinha de grão-de-bico na elaboração de *muffins*, por proporcionar escores sensoriais satisfatórios para a maioria das formulações testadas, recomendando utilizar a formulação F40 pois a mesma teve scores satisfatórios em todas as análises realizadas apresentando um teor nutricional maior que as demais formulações.

## REFERÊNCIAS

AACC. American Association of Cereal Chemists. **Approved Methods of American Association of Cereal Chemists**. 10<sup>th</sup> ed. St. Paul, Minnesota: AACC, 2000.

ARRUDA, H. S.; SEVILHA, A. C.; PEREIRA, M. T.; ALMEIDA, M. E. F. Substituição parcial da farinha de trigo pelas farinhas de grão-de-bico e de ora-pro-nóbis na elaboração de um pão. **Nutrição Brasil**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 99-107, 2016.

AVANCINI, S. R.; SALES, A. M.; AGUIRRE, M.; MANTOVANI, D. M. B. Composição química e valor nutricional de cultivares de grão-de-bico produzidos no Estado de São Paulo. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 2, p. 145-53, jul./dez. 1992.

AZEREDO, B. M. **Impacto da substituição da farinha de trigo (*Triticum spp.*) nas propriedades tecnológicas e sensoriais nos produtos de panificação e massas alimentícias**. 2022. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação - Curso de Tecnologia de Alimentos) - Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/24344> Acesso em: 26 set. 2022.

BENAYAD, A.; TAGHOUTI, M.; BENALI, A.; ZOUAHRI, A.; BIKRI, S.; ABOUSSALEH, Y.; BENBRAHIM, N.; KUMAR, S. Addition of chickpea flour in durum wheat flour makes tortilla more nutritious and palatable, and technologically acceptable. **Foods**, v. 12, n. 1, article 72, 2022. Doi: 10.3390/foods12010072.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005. Aprova o Regulamento Técnico de identidade e qualidade da farinha de trigo, conforme o anexo desta Instrução Normativa. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, seção 1, 27 jun. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 711, de 1º de julho de 2022. Dispõe sobre os requisitos sanitários dos amidos, biscoitos, cereais integrais, cereais processados, farelos, farinhas, farinhas integrais, massas alimentícias e pães. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, n. 126, seção 1, p. 183, 06 jul. 2022.

CAMARGO, A. C.; FAVERO, B. T.; MORZELLE, M. C.; FRANCHIN, M.; ALVAREZ-PARRILLA, E. *et al.* Is chickpea a potential substitute for soybean? Phenolic bioactives and potential health benefits. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 20, n. 11, 2644, 2019.

CARNEIRO, M. P. U.; SILVA, L. M. R.; MENDES, A. L. R. F.; BRITO, F. C. R. Utilização do grão-de-bico na elaboração de um produto similar ao queijo. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 19, n. 2, p. 185-191, 2017.

CRUZ, C. D. **Programa Genes: Biometria**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. 382p.

DANDACHY, S.; MAWLAWI, H.; OBEID, O. Effect of processed chickpea flour incorporation on sensory properties of *Mankoushe Zaatar*. **Foods**, v. 8, n. 5, p. 151, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods8050151>.

EL-DASH, A. A.; CAMARGO, C. O.; DIAZ, N. M. **Fundamentos da tecnologia de panificação**. Secretaria de Estado da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo, 1982. 243p.

EVANGELISTA, R. M.; NARDIN, I.; FERNANDES, A. M.; SORATTO, R. P. Qualidade nutricional e esverdeamento pós-colheita de tubérculos de cultivares de batata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 8, p. 953-960, 2011.

FAO. Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. **Em dia mundial das leguminosas, FAO destaca contribuição para a #FomeZero**. 2019. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/02/1659181>. Acesso em: 27 set. 2022.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Statistical Database of the United Nation Food and Agriculture Organization Statistical Division-FAOSTAT**. Roma: Food and Agriculture Organization, 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Acesso em: 08 jul. 2021.

FERREIRA, A. C. P.; BRAZACA, S. G. C.; ARTHUR, V. Alterações químicas e nutricionais do grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) cru, irradiado e submetido à cocção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 80-88, 2006.

GAUR, P. M.; TRIPATHI, S.; GOWDA, C. L. L.; RANGA RAO, G. V.; SHARMA, H. C.; PANDE, S.; SHARMA, M. **Chickpea seed production manual**. Andhra Pradesh, Índia: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, 2010. 28p.

HUNTERLAB. Hunter Associates Laboratory. **Color measurement of cereal and cereal products**. 2013. {online}. Disponível em: <http://www.hunterlab.com/node/653>. Acesso em: 31 out. 2022.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. Brasília, 2005. 1018p.

IBOPE. Pesquisa do IBOPE aponta crescimento histórico no número de vegetarianos no Brasil. Disponível em: <https://www.svb.org.br/2469-pesquisa-do-ibope-aponta-crescimento-historico-no-numero-de-vegetarianos-no-brasil>. Acesso em: 14 dez. 2022.

JACOMELLI, K. C. **Caracterização física e tecnológica de cookies elaborados com farinha de grão-de-bico**. 2021. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Alegre, 2021.

LADJAL, E. Y.; CHIBANE, M. Some physicochemical and functional properties of pea, chickpea and lentil whole flours. **International Food Research Journal**. v. 22, n. 3, p. 987-996, 2015.

MARQUES, K. C. G. **Elaboração de pães com farinha de grão-de-bico, livres de glúten e lactose**. 2022. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Pampa, Itaqui, RS, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/rii/7290>. Acesso em: 26 set. 2022.

MENDONÇA, L. O. **Utilização da farinha do bagaço de uva na elaboração de muffins**. 2016. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Alegre, 2016.

NASCIMENTO, L. E. P. **Caracterização físico-química do pó de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) e incorporação em massas alimentícias secas**. 2020. 80f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2020.

NASCIMENTO, W. M.; PESSOA, H. B. S. V.; GIORDANO, L. de B. **Cultivo do grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.)**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, Instruções Técnicas, 14, 1998. 11p.

PERES, M. F.; GOUVEIA, C. Composição química e propriedades bioativas da noz (*Juglans regia* L.). **Agroforum: Revista da Escola Superior Agrária de Castelo Branco**, Ano 25, n. 38, p. 19-24. 2017. ISSN 0872-2617.

POLMANN, G.; BLOCK, J. M.; KAZAMA, D. C. S.; FELTES, M. M. C. Determinação da composição nutricional de noz pecã e do teor de fibra bruta por meio de diferentes métodos de preparo da amostra. 6º Simpósio de Segurança Alimentar. **Anais [...]**, Gramado, Brasil, 2018.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa, MG: UFV, 2007. 599p.

REIS, R. C.; MINIM, V. P. R. Testes de aceitação. In: MINIM, V. P. R. **Análise sensorial – estudos com consumidores**. 3 ed. Viçosa: UFV, cap. 3, p. 66-82, 2013.

SCHUBERT, S. **Utilização de farinha de grão-de-bico para a formulação de pão sem glúten.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/12636>. Acesso em: 27 set. 2022.

SNA. Sociedade Nacional de Agricultura. **Cultivo de grão-de-bico avança no país e cresce 1400% em um ano.** Rio de Janeiro: SNA, 2018. Disponível em: <https://www.sna.agr.br/cultivo-de-grao-de-bico-avanca-no-pais-e-cresce-13-00-em-um-ano/>. Acesso em: 08 jul. 2021.

SOUCI, S. W.; FACHMAN, W.; KRAUT, H. **Food composition and nutrition tables**, 6 ed. Stuttgart: Medpharm, 2000.

TRINDADE, N. L. S. R. **Identificação de espécies de *Calonectria* e reação de acessos de grão-de-bico a isolados de *Calonectria brassicae*.** 2019. 60f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) — Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2019.

# OFICINAS DE PÃES ENRIQUECIDOS: METODOLOGIA DIALÓGICA DE EXTENSÃO RURAL PARA A AGRICULTURA FAMILIAR EM MATO GROSSO DO SUL

*Data da submissão: 04/10/2023*

*Data de aceite: 01/11/2023*

### **Maria Tainara Soares Carneiro**

Faculdade Estácio de Sá  
Campo Grande- MS  
<http://lattes.cnpq.br/2709203804860087>

### **Lilian Oliveira Daniel**

Faculdade Insted  
Campo Grande- MS  
<http://lattes.cnpq.br/5195402264957106>

### **Juliano Vitorino da Cruz**

Universidade Federal da Grande  
Dourados  
Dourados- MS  
<http://lattes.cnpq.br/6186850258417973>

**RESUMO:** Os panificados são consumidos mundialmente e o seu enriquecimento com legumes, verduras, tubérculos e folhosos aumentam o seu valor nutritivo. Além disso, é uma alternativa para a agricultura familiar beneficiar os seus produtos cultivados e agregar mais valor na comercialização. Intencionamos discutir interações entre extensionistas rurais de Mato Grosso do Sul (MS) e a coletividade de agricultores familiares na produção de alimentos saudáveis, respeitando princípios agroecológicos, agregando valor aos pequenos negócios familiares. Técnicos

extensionistas realizaram oficinas práticas de panificados enriquecidos com troca de experiências e saberes, em cinco municípios do MS, com agricultores familiares. As oficinas abordaram temas geradores, fichas técnicas de preparo, elaboração das receitas com pães enriquecidos (abóbora, batata doce, beterraba, cenoura, inhame e mandioca), a comercialização nas políticas públicas de aquisição de alimentos, cálculo nutricional de pães enriquecidos e fomento ao crédito rural. Participaram 50 agricultores nas oficinas, que resultaram no fomento à comercialização nas políticas públicas, promoção de hábitos alimentares saudáveis locais e regionais, troca de saberes entre os participantes sobre experiência com panificados, viabilidade de produção mais nutritiva e geração de renda. Verificou-se a importância da utilização dos procedimentos metodológicos da Pedagogia de Ater e do papel do educador e educando de Freire. E foi validado o aumento significativo de vitamina A, potássio e fibra alimentar nos pães com o incremento de legumes e tubérculos. Verificou-se a importância da atuação do extensionista como agente de desenvolvimento local, promoção da diversificação da produção da agricultura familiar e a continuidade de ações que

promovem a alimentação e nutrição.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agricultura Familiar, Panificado; Extensão Rural.

## ENRICHED BREAD WORKSHOPS: DIALOGICAL METHODOLOGY FOR RURAL EXTENSION FOR FAMILY FARMING IN MATO GROSSO DO SUL

**ABSTRACT:** Baked goods are consumed worldwide and their enrichment with vegetables, tubers and leafy vegetables increases their nutritional value. Furthermore, it is an alternative for family farming to benefit its cultivated products and add more value in marketing. We intend to discuss interactions between rural extension agents from Mato Grosso do Sul (MS) and the collective of family farmers in the production of healthy foods, respecting agroecological principles, adding value to small family businesses. **Keywords:** Family farming, bakery, rural extension. Extension technicians carried out practical bakery workshops enriched with the exchange of experiences and knowledge, in five municipalities in MS, with family farmers. The workshops covered generating themes, preparation technical sheets, elaboration of recipes with enriched breads (pumpkin, sweet potato, beetroot, carrot, yam and cassava), commercialization in public food acquisition policies, nutritional calculation of enriched breads and promotion of rural credit. 50 farmers participated in the workshops, which resulted in the promotion of commercialization in public policies, promotion of local and regional healthy eating habits, exchange of knowledge between participants about experience with baked goods, feasibility of more nutritious production and income generation. The importance of using the methodological procedures of Ater's Pedagogy and the role of Freire's educator and student was verified. And the significant increase in vitamin A, potassium and dietary fiber in bread was validated with the increase in vegetables and tubers. The importance of the extensionist's role as an agent of local development, promoting the diversification of family farming production and the continuity of actions that promote food and nutrition was verified. **KEYWORDS:** Family Farming; Bakery; Rural Extension.

## INTRODUÇÃO

Os panificados são alimentos consumidos pela população mundial (KUREK et al, 2015). No Brasil, o consumo per capita é de 22,61 kg/ano (SEBRAE, 2017) e, tal alimento, passou a ser até uma refeição devido aos hábitos alimentares dos brasileiros (VASCONCELOS et. al, 2008).

Os pães apresentam diversos nutrientes, como carboidrato, proteínas, lipídeos e fibras. Desses, o destaque é ao carboidrato, pela principal concentração no produto e, conseqüentemente, ser uma importante fonte energética ao organismo. Além disso, esses produtos podem conter o incremento de um ingrediente em sua receita, tornando-se enriquecido, reforçando o seu valor nutritivo (BRASIL, 1969; VASCONCELOS et. al, 2008).

Uma das possibilidades para os agricultores familiares agregarem valor na produção agrícola, como por exemplo em legumes, tubérculos e folhosos, produzidos em suas propriedades, é o processamento/transformação desses alimentos em panificados. Uma

forma de agregar valor, enriquecendo essa massa alimentar, tanto para o consumo da própria família, quanto para a comercialização.

Muitas famílias de agricultores familiares já produzem seus pães como base de sua alimentação, uma tradição que vai sendo transferida culturalmente por gerações, os modos de fazer e seus saberes tão próprios. Entretanto, algumas interações com novas possibilidades de produção também são estabelecidas, quando estes grupos de agricultores se encontram com profissionais da assistência técnica e extensão rural, elaborando em conjunto mais alternativas de produção e oferta de tais produtos. Neste sentido, quando há a mobilização da extensão rural e de agricultores familiares, em forma de um encontro de saberes, chamamos de “oficinas”, nas quais agricultores familiares e técnicos extensionistas dialogam sobre um fazer, constroem coletivamente um saber, analisam uma realidade, trocam experiências.

Tais oficinas são modos de discutir novas formas de produção, e também a recriação de formas tradicionais desses produtos. Sobretudo, são momentos de manuseio prático, como no caso em estudo, a manipulação de panificados, e também construção de espaços dialógicos sobre boas práticas de higiene no processamento de alimentos. Uma outra abordagem destas oficinas é a conversação sobre os possíveis canais de comercialização dos produtos, dentre eles as políticas públicas de aquisição de alimentos.

Neste cenário, intencionamos discutir interações entre extensionistas rurais de Mato Grosso do Sul (MS) e a coletividade de agricultores familiares na produção de alimentos saudáveis, respeitando princípios agroecológicos, agregando valor aos pequenos negócios familiares.

## **A Extensão Rural como ferramenta de troca de saberes**

A extensão rural no Brasil pode ser entendida como um serviço de educação não formal, de caráter continuado, no meio rural, que promove processos de gestão, produção, beneficiamento e comercialização das atividades e dos serviços agropecuários e não agropecuários, inclusive das atividades agroextrativistas, florestais e artesanais (BRASIL, 2010). Um serviço que vem sendo desenvolvido no Brasil há décadas, se modificando quanto a forma metodológica de atendimento, passando no decorrer do tempo por diversas fases de reorganização de metas e finalidades, motivada pela evolução econômica, política, social e cultural e pela necessidade de implementação de políticas públicas para atender às demandas do meio rural.

Foi em 2010 que instituiu-se no Brasil a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária, como forma da Lei n. 12188, de 11 de janeiro de 2010 (BRASIL, 2010), a primeira lei de ATER do país.

Barros (2016) percebe a extensão como prática educativa, apresentando características diversas ao longo da história da humanidade, com papéis determinados

pelo modo de produção e desenvolvimento das forças produtivas. Contudo, o trabalho da extensão rural pode envolver realização de cursos, palestras, dias de campo e outras atividades que levam informações sobre técnicas de produção, manejo de culturas e animais, conservação do solo e da água, entre outros temas, desempenhando um papel fundamental no desenvolvimento do campo.

Acordamos com Peixoto (2008), sobre que a importância da extensão rural reside no fato de que ela promove a capacitação dos agricultores, fornecendo-lhes informações sobre novas técnicas de cultivo, manejo sustentável do solo, uso adequado de insumos agrícolas, diversificação de culturas, entre outros aspectos. Neste sentido, agricultores são apresentados às práticas mais eficientes e sustentáveis, podendo aumentar sua produtividade e renda. A extensão rural também desempenha um papel relevante na disseminação de informações sobre políticas públicas, programas de incentivo e acesso a crédito rural. Ela contribui para a melhoria das condições de vida no campo, promovendo o desenvolvimento econômico e social das comunidades rurais.

## **Políticas públicas para comercialização de produtos da Agricultura Familiar**

Além do fomento e capacitação para o agricultor familiar beneficiar o seu produto, agregando maior valor de venda, há políticas públicas de aquisição de alimentos com obrigatoriedade de aquisição de produtos da agricultura familiar, sendo o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) (BRASIL, 2009, 2020, 2023).

O PNAE apresenta em uma das suas diretrizes o apoio ao desenvolvimento sustentável, com incentivos para a aquisição de gêneros alimentícios diversificados, produzidos em âmbito local e preferencialmente pela agricultura familiar (BRASIL, 2020). Além disso, do total de recursos financeiros repassados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) às Entidades Executoras no âmbito do PNAE, devem ser utilizados, no mínimo, 30% com a aquisição de gêneros alimentícios da agricultura familiar e empreendedor familiar rural. E o processo de compra desses alimentos deve ocorrer por meio de dispensa de licitação utilizando o processo de Chamada Pública (BRASIL, 2009, 2020).

O PAA tem diversas finalidades, com destaque ao incentivo à produção da agricultura familiar, com prioridade aos agricultores em nível de pobreza; fomento à produção sustentável, ao processamento de alimentos e geração de renda. Visa, também, contribuir para o acesso à alimentação de pessoas com insegurança alimentar e nutricional, promover o abastecimento alimentar e formação de estoques, incentivo ao consumo e valorização dos alimentos da agricultura familiar (BRASIL, 2023).

Nesse sentido, as políticas públicas de aquisição de alimentos proporcionam o fomento para o cultivo e industrialização de produtos pela agricultura familiar, devido

à garantia da comercialização. Possibilita, assim, ao produtor, organizar a sua escala de produção para atender conforme o contrato; aprendizado sobre as suas receitas e comercialização; expansão de vendas e diversificação de produtos. A sua participação nas ações e oficinas de extensionistas rurais contribuem para o aprimoramento de suas receitas, incentivo a produção e comercialização, troca de experiências e aquisição de conhecimentos.

## Oficina prática e troca de saberes

A articulação entre teoria e prática é sempre um desafio na prática dos extensionistas. Articular o pensar, o fazer e a experiência do outro continua a ser uma problemática no trabalho e no dia a dia de quem trabalha em campo. Um dos caminhos possíveis para a superação dessa situação é a construção de estratégias de integração entre pressupostos teóricos e práticos, o que, fundamentalmente, caracteriza as oficinas. Estas como forma de construir conhecimento, com ênfase na ação, sem perder de vista, porém, a base teórica. Vieira (2002) conceitua as oficinas como sendo um tempo e um espaço para aprendizagem, um processo ativo de transformação recíproca entre sujeito e objeto, um caminho com alternativas, com equilíbrios que nos aproximam progressivamente do objeto a conhecer.

Olhamos para as oficinas com Biasi et al (1986), que nas suas escritas descrevem as características básicas das oficinas como: o contato interpessoal, a organização em pequenos grupos, a possibilidade de construção coletiva de um saber e de uma análise da realidade. As oficinas também permitem aprender ou desenvolver técnicas mais complexas, que exigem experiência prática; elas se apresentam sob diversos tipos, dependendo da natureza, do tamanho e dos objetivos da atividade. Desenvolvem capacidades de trabalho em grupo, permitem a participação, o aprendizado, a sistematização dos conhecimentos, a trocas de ideias e experiências.

No caso discutido neste trabalho, as oficinas foram desenvolvidas nas comunidades rurais de Mato Grosso do Sul. Houve o incentivo à participação ativa, crítica e criativa dos membros atuantes na ação: uma metodologia inspirada em Brandão (1980) e Freire (2000). Para olhar para tais espaços, nos inspiramos na pesquisa participante para a produção de dados. Esses autores acreditam que a experiência múltipla e diferenciada produz uma *Pesquisa participante* capaz de promover a participação ativa dos sujeitos atuantes no processo de pesquisa, permitindo que eles expressem suas opiniões, ideias e experiências de forma colaborativa.

A pesquisa participante é uma abordagem de pesquisa qualitativa que envolve a participação ativa dos pesquisadores e dos participantes no processo de produção de dados. Algumas de suas principais características incluem a participação ativa no qual os envolvidos no trabalho estabelecem uma relação coletiva para definir o problema de pesquisa e desenvolver as estratégias de produção de resultados. O envolvimento dos

participantes que são considerados co-pesquisadores e têm um papel ativo na condução da atividade, produção de dados em campo, que envolve a coleta de dados em ambientes naturais, como comunidades, organizações e instituições e, finalmente a análise reflexiva que é feita de forma reflexiva, levando em conta as perspectivas dos participantes e dos pesquisadores. Essas ações preveem uma mudança, geram mudanças sociais positivas ao envolver os participantes no processo de pesquisa e promovem a conscientização sobre questões sociais relevantes (BRANDÃO, 1999)

## Oficinas de panificados enriquecidos

As oficinas de panificados foram organizadas pela equipe técnica extensionista da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural de Mato Grosso do Sul (Agraer/MS), no período de outubro/2022 a junho 2023, por meio de ações que buscavam fortalecer as práticas desenvolvidas por agricultores familiares de MS, no que tange a produção, oferta de produtos de panificação incrementados com a sua produção agrícola. Além disso, visavam o fortalecimento das Unidades Familiares de Produção Agrícola (UFPAs) com foco aos programas de fomento ao crédito e identificação dos Agricultores Familiares. As famílias atendidas por técnicos de extensão rural puderam agregar à sua produção: inovação, diferencial produtivo e valor econômico. Uma das formas que a extensão rural em MS desenvolveu suas atividades é no fomento de oficinas práticas com temas geradores, dentre eles, as oficinas sobre panificados enriquecidos – fabricação de pães agregando produtos da produção própria da família agricultora, como legumes (beterraba, cenoura, abóbora), tubérculos (mandioca, inhame, batata doce) e folhosos (couve, espinafre, ora-pro-nóbis).

As oficinas promoveram o contato interpessoal entre grupos, a construção coletiva de um saber e a troca de experiências. Também possibilitou ao participante aprender e desenvolver técnicas mais complexas por meio de experiências práticas. Neste sentido, teve pautado a sua prática na inclusão social, na valorização da produção e do conhecimento, desenvolvendo a consciência crítica e a capacidade de seus atores sociais conceber e articular um projeto histórico próprio. A ação começou com a mobilização, pelos técnicos da Agraer local, de grupos pequenos (até 15 pessoas) com aptidão para panificação. Foram desenvolvidas nos municípios de Campo Grande, Juti, Corumbá, Amambai e Maracaju. Nos encontros, as atividades promoveram a interação do grupo, e proporcionaram trocas de experiências e vivências entre técnicos-cursistas e cursistas-cursistas.

Nas oficinas foram elaboradas as fichas técnicas de preparo (receita) de cada panificado enriquecido acrescentando trezentos gramas de legumes cozidos (abóbora madura, beterraba, cenoura) e de tubérculos cozidos (batata doce, inhame, mandioca) em uma receita de validada de pão branco. Os legumes e tubérculos foram adquiridos nas propriedades dos próprios agricultores familiares participantes. No preparo dos pães foram

utilizados ingredientes básicos desse alimento, sendo: farinha de trigo, água, fermento, sal, ovo de galinha, óleo de soja e açúcar. Em cada tipo de pão, foi adicionado aos ingredientes básicos o legume (abóbora, cenoura, beterraba) ou tubérculo (batata doce, inhame e mandioca) já previamente cozido e amassado.

Nos momentos em que as técnicas de preparação dos panificados enriquecidos foram desenvolvidas, espaços dialógicos foram produzidos, articulando debates sobre os Programas Governamentais de Compras Públicas, como o Programa Nacional de Alimentação Escolar e o Programa de Aquisição de Alimento, considerados alternativas prósperas para a comercialização da produção da agricultura familiar. Além disso, o extensionista trabalhou na elaboração da padronização da receita, o seu custo e valor nutricional do produto desenvolvido. Outros assuntos nas pautas dos encontros foram: fomento ao crédito rural e identificação dos Agricultores Familiares conforme a Lei n. 11326, de 24 de julho de 2006.

Os dados das fichas técnicas quanto ao cálculo do valor nutricional foram realizados utilizando planilha eletrônica Excel® e utilizou-se como referência as tabelas de composição de alimentos (Taco e IBGE). Foi calculado o valor energético (kcal), carboidrato (g), proteína (g), gorduras totais (g), gorduras saturadas(g), gordura trans (g), colesterol (mg), fibra alimentar (g), sódio (mg), vitamina A (mcg) e potássio (mg) para a porção de 100g de cada tipo de panificado. A análise dos dados foi realizada, a partir da comparação do percentual que cada amostra de pão enriquecido obteve na composição em relação a quantidade de potássio (mg), vitamina A (mcg) e fibra alimentar (g) em relação à amostra controle (pão branco).

## **OFICINA DE PANIFICADOS: UMA CONSTRUÇÃO COLETIVA DOS CONHECIMENTOS**

Para o desenvolvimento das oficinas, seguimos orientações e procedimentos metodológicos de uma construção de uma Pedagogia de Ater - as oficinas, entendendo sua construção contínua, em processo, com o caráter de incompletude, na perspectiva da educação emancipadora.

Como Freire, percebemos a educação como processo de emancipação e transformação do mundo, em que o papel do educador não é o de convencer o educando, mas de vencer com ele, construir junto:” Ninguém liberta ninguém, ninguém se liberta sozinho: os homens se libertam em comunhão” (FREIRE, 2000: 52).

A partir desta lógica de construção coletiva, desenvolvemos 5 oficinas intituladas de panificados enriquecidos, nos municípios de: Amambai, Campo Grande, Corumbá, Juti e Maracaju, totalizando a participação de 50 agricultores familiares do MS. A quantidade de produtores foi considerada significativa, visto que se todos iniciarem ou aprimorarem a produção e comercialização dos panificados no Estado, já compõe um significativo

fomento de geração de renda, segurança alimentar e nutricional e incentivo a bons hábitos alimentares locais e regionais (BRASIL, 2014)

Quanto aos conhecimentos e trocas de saberes nas oficinas, o extensionista rural inseriu todos os participantes em um círculo e fez a abordagem sobre a história dos panificados; a importância de cada ingrediente comumente utilizado; os benefícios do maior teor de minerais, vitaminas e fibras dos panificados enriquecidos; a possibilidade de geração de renda aos agricultores. Houve a participação de todos os presentes quanto a sua experiência com os panificados e a empregabilidade dos conhecimentos para geração de renda. Nesse sentido, as oficinas mostraram a viabilidade de um espaço didático para troca de saberes, promoção da alimentação saudável, fomento a diversificação no cultivo e no beneficiamento de produtos.

Todos os participantes conseguiram executar as receitas dos panificados em todos os cursos, seguindo os ensinamentos. Houve situações de erros na pesagem dos legumes e a necessidade de utilização de mais farinha, porém rapidamente o extensionista corrigiu e alertou a todos os participantes sobre a importância da padronização da receita.

Foi abordado com os produtores a importância nutricional de um panificado enriquecido, por meio dos dados da tabela nutricional elaborados, conforme descrito no quadro 1.

Porção de 100g		Pão branco (controle)	Pão abóbora madura	Pão batata doce	Pão beterraba	Pão cenoura	Pão Inhame	Pão mandioca
Nu- trientes	Valor energético (Kcal)	303,6	307,6	318,8	312,4	310,6	323,6	328,6
	Carboidratos (g)	54,3	55,3	57,8	56,3	55,9	59,0	60,3
	Proteínas (g)	7,58	7,73	7,86	7,9	7,73	7,92	7,70
	Gorduras totais (g)	5,64	5,65	5,67	5,6	5,67	5,66	5,70
	Gorduras saturadas (g)	0,46	0,47	0,47	0,5	0,47	0,47	0,48
	Gorduras trans (g)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	Colesterol (mg)	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
	*Fibra alimentar (g)	1,73	1,95	2,2	2,10	2,33	2,09	2,05
	Sódio (mg)	121,0	121,2	126,4	136,4	131,0	122,6	121,2
	*Vitamina A (mcg)	11,29	61,2	168,7	11,6	183,3	220,0	11,29
	*Potássio (mg)	109,1	155,1	155,1	170,1	156,1	184,5	129,1

Quadro 1: Tabela nutricional dos panificados enriquecidos.

Fonte: Autores.

Quanto à comparação da composição nutricional dos seis tipos de panificados

enriquecidos com o pão branco (controle), os nutrientes mais expressivos foram o teor de fibra alimentar (g), vitamina A(mcg) e potássio(mg). A fibra alimentar nos pães enriquecidos com cenoura e batata doce ofertaram 34,6% e 27,16% a mais de fibras, respectivamente, do que o pão branco. As fibras contribuem para o bom funcionamento do intestino, podem colaborar na regulação de fome e saciedade e no controle e prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (diabetes, hipertensão, dislipidemia, obesidade) (BERNAUD & RODRIGUES, 2013).

Em relação à quantidade de potássio nos panificados enriquecidos, destaca-se o pão de inhame que apresentou um aumento de 55,9% sobre o pão controle. Já os pães de abóbora, batata doce e cenoura foram de 42%. Esse mineral é fundamental para o adequado funcionamento dos músculos, função celular, tônus vascular e no controle da pressão arterial (FONSECA et. al., 2015). Além disso, o pão de inhame e de batata doce apresentaram uma oferta maior de 20 vezes e 16 vezes, respectivamente, do que o pão branco. A vitamina A é fundamental na manutenção da visão, regeneração celular e no sistema imunológico (JUNIOR & LEMOS, 2010).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta prática, não perdemos de vista a importância do papel do extensionista como agente fomentador de desenvolvimento local, sendo que seu exercício visa a melhoria da qualidade de vida do público rural que atende, promovendo, por meio de visitas técnicas e oficinas, a interlocução entre a produção familiar, as formas inovadoras de produção e oferta dos produtos manufaturados pela família.

O fomento a diversificação do cultivo da agricultura familiar e nos beneficiamentos de produtos enriquecidos possa promover o beneficiamento de produtos mais nutritivos em vitamina A, minerais como potássio e fibra alimentar. Além disso, possibilitar a inserção de legumes e tubérculos passíveis de cultivo pelo agricultor e resultar em um alimento tão bem apreciado pela população em consonância com o desenvolvimento local e melhores escolhas alimentares.

Assim, ações como esta são de extrema relevância, no sentido de promoção da alimentação saudável e sua replicação deve ser estimulada, tanto na própria instituição, como em outras instituições que visem os mesmos objetivos.

## REFERÊNCIAS

BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Rev. Arq. Bras. Endocrinol. Metab.** São Paulo, v.57, n.6, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/PZdwfM5xZKG8BmB9YH59crf/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 27 abr. 2023.

BARROS, T. F. **Assistência Técnica e Extensão Rural pública no Distrito Federal frente à proposta da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural**. Orientadora: Laura Maria Goulart Duarte. 2016. 143 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

BRANDÃO, C. R. (orgs.) **A questão política da Educação Popular**. São Paulo: Brasiliense, 1980.

BRANDÃO, C. R. **Repensando A Pesquisa Participante**. São Paulo: Brasiliense, 1999.

BRASIL. **Lei nº 14.628, de 20 de julho de 2023**. Institui o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Cozinha Solidária; altera as Leis nºs 12.512, de 14 de outubro de 2011, e 14.133, de 1º de abril de 2021 (Lei de Licitações e Contratos Administrativos); e revoga dispositivos das Leis nºs 11.718, de 20 de junho de 2008, 11.775, de 17 de setembro de 2008, 12.512, de 14 de outubro de 2011, e 14.284, de 29 de dezembro de 2021. Diário Oficial da União edição 138, seção 1, página 1, Disponível em: Acesso em: 21 jul. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Diário Oficial da União - Seção 1 - 25/7/2006, Página 1 (Publicação Original). Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/11326.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11326.htm). Acesso em: 28 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis no 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, p. 2, 17 jun. 2009. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2009/lei-11947-16-junho-2009-588910-normapl.html>. Acesso em: 22 jul. 2023.

BRASIL, **Lei nº 12.188, de 11 de janeiro de 2010**. Institui a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária - PNATER e o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária - PRONATER, altera a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, e dá outras providências. Diário Oficial da União - Seção 1 - 12 jan. 2010, Página 1 (Publicação Original). Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/12188.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12188.htm) . Acesso em: 26 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia Alimentar para a população brasileira/** Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014b. 156 p.: il. ISBN 978-85-334-2176-92.

BRASIL. **Resolução CD/FNDE nº 20, de 02 de dezembro de 2020**. Altera a Resolução/CD/FNDE nº 6, de 8 de maio de 2020, que dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar –PNAE. Diário Oficial da União: edição 231, seção 1, p. 115, 03 dez. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-20-de-2-de-dezembro-de-2020-291814636>. Acesso em: 22 jul. 2023.

BIASI, C. A. F.; GARBOSSA NETO; SILVESTRE F. S.; ANZUATEGUI, I. A. **Métodos e meios de comunicação para a Extensão Rural**. Volume I e II, Curitiba: Emater-PR, 1986.

JUNIOR, H. P. L.; LEMOS, A. L. A. Vitamina A. **Rev. Diagn Tratamento**. São Paulo, v.15, n.3, p.122-4, 2010. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/1413-9979/2010/v15n3/a1534.pdf>. Acesso em 28 abr. 2023.

FONSECA, H. A. R.; ZAMITH, T. P.; MACHADO, V. A. Relações entre o potássio da dieta e a pressão arterial. *Rev. Bras. Hipertens*. Rio de Janeiro, v.22, n. 1, p.9-12, 2015. Disponível em: [https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/03/881281/rbh\\_v22n1\\_9-12.pdf](https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/03/881281/rbh_v22n1_9-12.pdf). Acesso em 28 abr. 2023.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 38 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

KUREK, M. A.; WYRWISZ, J.; PIWIŃSKA, M.; WIERZBICKA, A. Influence of the wheat flour extraction degree in the quality of bread made with high proportions of  $\beta$ -glucan. *Rev. Food Sci. Technol*, Campinas, v. 35, n. 2, p. 273-278, abr./jun. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-457X.6537>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/pXgQtbSf6GGrMCWBtDNRqpg/>. Acesso em 28 out. 2022.

PEIXOTO, M. **Extensão Rural no Brasil - uma abordagem histórica da legislação**. Brasília: Senado Federal, Consultoria Legislativa. Disponível em: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/136891>. Acesso em: 26 set. 2023

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas Bahia. Estudo de mercado: Indústria de Panificação, 2017. Disponível em: <https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Ind%C3%BAstria%20da%20panifica%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em 30 out. 2022.

VASCONCELOS, A. C.; PONTES, D. F.; GARRUTI, D. S.; SILVA, A. P. V. Processamento e aceitabilidade de pães de forma a partir de ingredientes funcionais: farinha de soja e fibra alimentar. **Rev. Alim. Nutr.**, Araraquara, v.17, n.1, p.43-49, jan./mar. 2006. ISSN 0103-4235. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/49599711\\_Processamento\\_e\\_aceitabilidade\\_de\\_pAes\\_de\\_forma\\_a\\_partir\\_de\\_ingredientes\\_funcionais\\_farinha\\_de\\_soja\\_e\\_fibra\\_alimentar](https://www.researchgate.net/publication/49599711_Processamento_e_aceitabilidade_de_pAes_de_forma_a_partir_de_ingredientes_funcionais_farinha_de_soja_e_fibra_alimentar). Acesso em 30 out. 2022.

VIEIRA, Elaine; VOLQUIND, Lea. **Oficinas de ensino: O quê? Por quê? Como?** 4. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2002.

# DESENVOLVIMENTO DE PÃES ISENTOS DE GLÚTEN E LEITE À BASE DE FARINHAS DE ARROZ E GRÃO-DE-BICO

*Data de submissão: 21/09/2023*

*Data de aceite: 01/11/2023*

### **Keicy Cristiane Gomes Marques**

Universidade Federal do Pampa –  
Campus Itaqui  
Curso de Ciência e Tecnologia de  
Alimentos  
Itaqui – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/2554291287998047>

### **Kaelly Siqueira Hörbe**

Universidade Federal do Pampa –  
Campus Itaqui  
Curso de Ciência e Tecnologia de  
Alimentos  
Itaqui – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/8362345884570786>

### **Leomar Hackbart da Silva**

Universidade Federal do Pampa –  
Campus Itaqui  
Curso de Ciência e Tecnologia de  
Alimentos  
Itaqui – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/7022564060631358>

### **Paula Fernanda Pinto da Costa**

Universidade Federal do Pampa –  
Campus Itaqui  
Curso de Ciência e Tecnologia de  
Alimentos  
Itaqui – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/5777314663131583>

**RESUMO:** A demanda por alimentos isentos de glúten e lactose tem crescido nos últimos anos. Isto representa um desafio para a indústria no desenvolvimento de produtos de panificação utilizando farinhas alternativas e sem adição de leite. Objetivou-se avaliar a influência da substituição parcial da farinha de arroz (FA) por farinha de grão-de-bico (FGB) nas características tecnológicas de formulações de pães isentas de glúten e sem adição de leite. Foram elaboradas cinco formulações com substituição parcial da FA por FGB, nas seguintes proporções: F1 (100% de FA), F2 (90% de FA e 10% de FB), F3 (80% de FA e 20% de FGB), F4 (70% de FA e 30% de FGB) e F5 (60% de FA e 40% de FGB), mantendo-se constante a adição dos demais ingredientes. Avaliou-se a perda de peso após o forneamento (PPAF), o teor de umidade, o volume específico (VE), a dureza e a cor instrumental da crosta e do miolo dos pães. Os resultados indicaram que o aumento da adição FGB na formulação de pães promoveu um aumento de 36,59% na PPAF (variou entre 17,38 g e 23,74 g), porém não influenciou na umidade (entre 34,04% e 36,51%), nos valores de VE (entre 1,45 cm<sup>3</sup>.g<sup>-1</sup> a 1,79 cm<sup>3</sup>.g<sup>-1</sup>) e nos valores de dureza (entre 6,36 N a 6,97 N),

nas diferentes formulações. No entanto, intensificou a coloração amarela da crosta e do miolo dos pães, proporcional à adição de FGB. A elaboração de pães isentos de glúten e sem adição de leite com substituição parcial de FA por até 40% de FGB apresentou características tecnológicas adequadas, não influenciando nos valores de VE e de dureza dos pães. Além de, intensificar a coloração amarelada da crosta e do miolo dos pães, sendo uma alternativa para dietas restritas ao consumo de glúten e leite.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Cicer arietinum L*, alimento sem leite, lactose, pão, panificação.

## DEVELOPMENT OF GLUTEN-FREE AND MILK-FREE BREADS BASED ON RICE AND CHICKPEA FLOUR

**ABSTRACT:** The demand for gluten- and lactose-free foods has grown in recent years. This represents a challenge for the industry in developing bakery products using alternative flours and without added milk. The objective was to evaluate the influence of partially replacing rice flour (FA) with chickpea flour (FGB) on the technological characteristics of gluten-free bread formulations without added milk. Five formulations were prepared with partial replacement of FA by FGB, in the following proportions: F1 (100% FA), F2 (90% FA and 10% FB), F3 (80% FA and 20% FGB), F4 (70% FA and 30% FGB), and F5 (60% FA and 40% FGB), keeping the addition of the other ingredients constant. Weight loss after baking (PPAF), moisture content, specific volume (VE), hardness and instrumental color of the bread crust and crumb were evaluated. The results indicated that the increase in the addition of FGB in the bread formulation promoted a 36.59% increase in PPAF (ranged between 17.38 g and 23.74 g) but did not influence moisture (between 34.04% and 36.51%), in VE values (between 1.45 cm<sup>3</sup>.g<sup>-1</sup> and 1.79 cm<sup>3</sup>.g<sup>-1</sup>), and in hardness values (between 6.36 N and 6.97 N), in the different formulations. However, it intensified the yellow color of the bread crust and crumb proportionally to the addition of FGB. The preparation of gluten-free breads without added milk and with partial replacement of FA with up to 40% of FGB presented adequate technological characteristics, without influencing the VE and hardness values of the breads. In addition, it intensifies the yellowish color of the crust and crumb of bread, being an alternative for diets restricted to the consumption of gluten and milk.

**KEYWORDS:** *Cicer arietinum L*, milk-free food, lactose, bread, baking.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os produtos de panificação em geral são elaborados a base de farinha de trigo devido à presença das proteínas gliadina e glutenina formadoras do glúten, uma rede viscoelástica com capacidade de reter o gás durante o processo de fermentação da massa e conferir volume e textura aos pães. Estima-se que as principais alergias e intolerâncias alimentares estão relacionadas ao glúten e à lactose, que se caracterizam como uma alergia ou sensibilidade que causa reações adversas no sistema digestório, metabólico ou neural do portador (RESENDE *et al.*, 2017). Assim, este cenário constitui um desafio para a indústria no desenvolvimento de produtos isentos de glúten e lactose, com características tecnológicas e sensoriais semelhantes aos tradicionais (ASPASIA *et al.*, 2022).

A doença celíaca é considerada um problema de ordem mundial, é uma doença crônica de origem autoimune, que se desenvolve em indivíduos geneticamente suscetíveis como resultado da ingestão de proteínas formadoras de glúten naturalmente presentes em cereais como trigo, centeio, cevada, e malte, é uma reação do sistema imunológico, que sofre uma inflamação (MORENO, 2019).

A farinha de arroz é muito utilizada para substituir a farinha de trigo em alimentos sem glúten devido à sua coloração, características nutricionais, sabor suave e baixas propriedades alergênicas. No entanto, esta farinha apresenta baixos teores de proteínas e fibras alimentares, sendo necessária a complementação com outras fontes proteicas e fibrosas para atingir o balanço nutricional dos produtos (HERCULANO *et al.*, 2021).

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) é considerado uma das cinco leguminosas mais importantes mundialmente, apresenta elevado valor nutricional, sendo fonte de carboidratos (57,9%), proteínas (21,2%), lipídeos (6,76%), minerais (1,74%) e fibras (12,4%). Além disso, possui alguns compostos fitoquímicos e peptídeos bioativos, que podem ser uma alternativa viável para aumentar o valor nutricional dos produtos isentos de glúten (WANG *et al.*, 2021).

O leite é utilizado em formulações de pães para solubilizar os ingredientes, melhorar a cor da crosta, a estrutura do miolo e a textura dos pães (FRANCO, 2017). No entanto, alguns consumidores apresentam intolerância à lactose. Desta forma o leite pode ser substituído por água, que confere as mesmas características de solubilidade dos ingredientes, porém produz pães com menor valor nutricional.

Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da substituição parcial da farinha de arroz por farinha de grão-de-bico nas características tecnológicas de formulações de pães isentas de glúten e sem adição de leite.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Material

Os ingredientes utilizados na elaboração dos pães foram: farinha de arroz, farinha de grão-de-bico, polvilho azedo, ovo *in natura*, óleo de soja, açúcar refinado, fermento químico e sal, adquiridos no comércio local.

### 2.2 Procedimento experimental

Foram elaboradas cinco formulações com substituição parcial da farinha de arroz (FA) por farinha de grão-de-bico (FGB), nas seguintes proporções: F1 (100% FA); F2 (90% FA: 10% FGB); F3 (80% FA: 20% FGB); F4 (70% FA: 30% FGB) e F5 (60% FA: 40% FGB), mantendo-se constante a adição dos demais ingredientes calculados em relação à quantidade total da mistura de FA e FGB, na proporção de 50% de ovos, 20% de óleo de soja, 15% de açúcar refinado, 3% de polvilho azedo, 2% de sal refinado, 2% de fermento

químico e 60% de água.

A massa espessa e lisa foi obtida conforme metodologia descrita por Moreno (2019), dividida em porções de 200 g, colocada em assadeiras de alumínio com 8 cm de largura, 4 cm de altura e 10 cm de comprimento, e assada a 180 °C, em forno elétrico por 30 min. Após o resfriamento em temperatura ambiente, os pães foram embalados em sacos de polietileno de baixa densidade e armazenados por 24 horas para a realização das análises.

### 2.3 Avaliações tecnológicas das diferentes formulações de pães livres de glúten e sem adição de leite

Os pães isentos de glúten e sem adição de leite foram avaliados quanto à perda de peso após o forneamento (PPAF) determinada pela diferença de peso dos pães antes e após o forneamento. O teor de umidade foi determinado segundo o método 44-15A da AACC (2000). O volume específico foi determinado segundo o método 72-10 da AACC (2000).

A dureza dos pães foi determinada utilizando-se Texturômetro TC3 - Texture Analyzer, modelo CT3-4500, Brokfield, nas seguintes condições: sonda cilíndrica P/36, teste normal, force: 4,5 g, deformação: 5,0 mm e velocidade: 0,5 mm/s, sendo os resultados expressos em N (Newton).

A cor instrumental da crosta e do miolo dos pães foi avaliada pelo método de tri-estímulos do sistema CIELab, em espectrofotômetro, modelo CR 400, marca Konica Minolta, considerando os seguintes parâmetros de operação: ângulo de visão 10°, iluminante D65 e modo de calibração RSIN (reflectância especular incluída), determinando-se os valores de L\* ou luminosidade (preto 0/branco 100), a\* (verde -/vermelho +) e b\* (azul - /amarelo +). Os valores de croma (C\*) e do ângulo de tonalidade (hab) das amostras foram calculados, respectivamente, através das seguintes Equações (1a) e (1b) conforme descrito em MINOLTA (2007).

$$C = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2} \quad (1a)$$

$$\text{hab} = \text{Tan}^{-1} [b^*/a^*] \quad (1b)$$

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando o software ActionStat através de análise de variância (ANOVA), considerando um nível de significância de 5%. As respostas consideradas com efeito significativo ( $p < 0,05$ ) foram avaliadas através de análise de regressão, sendo os modelos completos apresentados na forma de gráficos, quando apresentaram coeficiente de regressão superior a 75% (ESTATCAMP, 2014).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Avaliação dos parâmetros tecnológicos de pães elaborados com diferentes porcentagens de farinha de grão-de-bico

Os parâmetros tecnológicos tais como: perda de peso após o forneamento, teor de umidade, volume específico, dureza e cor da crosta e do miolo dos pães influenciam tanto nas propriedades industriais, interferindo no rendimento, na conservação, padronização e embalagem do produto, como na percepção sensorial e na aceitabilidade dos consumidores (MORENO, 2019).

#### 3.1.1 Perda de peso após o forneamento (PPAF)

Na Figura 1, observa-se que o aumento da adição de FGB na formulação influenciou significativamente ( $p \leq 0,05$ ) no aumento da PPAF, que variou entre 17,38 g e 23,74 g, nas diferentes formulações. Este comportamento pode estar relacionado com o incremento dos teores de fibras, proteínas e lipídeos presentes na FGB, possibilitando redução na proporção de amido na formulação e conseqüente aumento da PPAF. De acordo com Delcour e Hosney (2010), o amido sob aquecimento pode absorver até 30% do seu peso seco em água. Desta forma, o menor percentual de amido na formulação promove menor capacidade de retenção de água na massa, sendo esta facilmente perdida na etapa de forneamento dos pães.

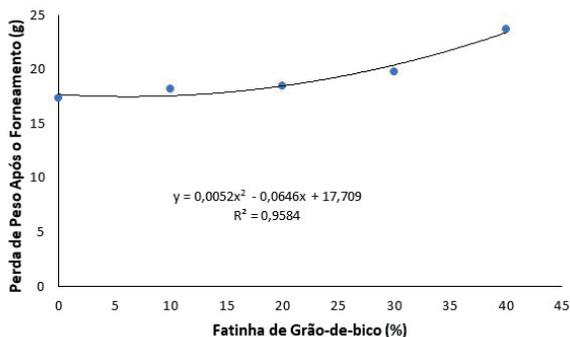


Figura 1 – Valores de perda peso (g) após o forneamento – PPAF de formulações de pães elaboradas com substituição parcial da farinha de arroz por farinha de grão-de-bico

Cardoso *et al.*, (2016) avaliaram o efeito da etapa de fermentação e do forneamento na perda de peso dos pães. Observaram que na etapa de cocção da massa, ocorre a evaporação de grande parte da água utilizada nas formulações, como conseqüência ocorre a redução de peso dos produtos de panificação.

Beck (2014) avaliou as características químicas, físicas e sensoriais de pães sem

glúten, utilizando várias formulações, entre elas, uma formulação padrão, elaborada com farinha de trigo e outra a partir da FGB, com adição de amido de milho. Com relação ao peso de pré-forneamento, todas as amostras obtiveram resultados com diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ). Em relação ao peso pós-forneamento também foi possível encontrar diferença estatística significativa ( $p \leq 0,05$ ), sendo a amostra que continha farinha de trigo foi a que apresentou o maior peso pós-forneamento (456 g) e a amostra com FGB e adição de amido de milho (398 g). Observa-se uma perda de peso após forneamento de 12,72%, em relação à formulação que utilizou farinha de trigo.

### 3.1.2 Variação no teor de umidade

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das avaliações tecnológicas dos pães livres de glúten e sem adição de leite elaborados com substituição parcial da FA por FGB. Observa-se que o aumento da adição de FGB na formulação dos pães não influenciou significativamente ( $p \leq 0,05$ ) nos valores de umidade, que variaram de 34,04% a 36,51%, os quais permaneceram abaixo do limite máximo de 38,0 g/100g para pães, valor estabelecido pela RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000 (BRASIL, 2000).

Formulações	Avaliações		
	Umidade (%)	Volume Específico	Dureza (N)
F1	35,99 ± 1,34 <sup>NS</sup>	1,79 ± 0,15 <sup>NS</sup>	6,97 ± 1,03 <sup>NS</sup>
F2	34,06 ± 0,06	1,56 ± 0,20	6,76 ± 0,83
F3	36,51 ± 1,20	1,49 ± 0,14	6,51 ± 1,01
F4	34,04 ± 1,05	1,45 ± 0,02	6,36 ± 0,48
F5	34,85 ± 0,81	1,54 ± 0,12	6,48 ± 0,47

Tabela 1 - Avaliação tecnológica das formulações dos pães livres de glúten e sem adição de leite elaborados com diferentes concentrações de FGB

As formulações representam a proporção entre a adição de FA e FGB, onde F1 (100:0%), F2 (90:10%), F3 (80:20%), F4 (70:30%) e F5 (60:40%) respectivamente. Médias de três repetições, para as determinações de umidade, volume específico e média de nove repetições para análise de dureza ± Desvio-padrão seguidas de letras NS na coluna indicam não haver diferença significativa entre os resultados, para ( $p < 0,05$ ).

Segundo Pires, Quadros e Gadelha (2018) que realizaram análises físico-químicas em pães produzidos com farinha de beterraba, cenoura e espinafre. Os autores observaram que os pães elaborados com farinha de cenoura e espinafre apresentaram valores de umidade inferiores ao 38g/100g. No entanto, as formulações que utilizaram farinha de beterraba os valores de umidade ultrapassaram o máximo de 38g/100g permitida pela RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000 (BRASIL, 2000). Desta forma, foi observado que valores

de umidade elevados favorecem o desenvolvimento de microrganismos e promovem a deterioração dos pães livres de glúten e sem adição de leite mais rapidamente.

### 3.1.3 Volume específico

Os resultados de volumes específicos encontrados nas diferentes formulações de pães livres de glúten e sem adição de leite elaboradas com substituição parcial de FA por FGB estão apresentados na Tabela 1. Observa-se que o aumento da adição de FGB não influenciou significativamente ( $p \leq 0,05$ ) os resultados de volume específico dos pães, cujos valores variaram entre  $1,79 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$  a  $1,45 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$  (Figura 2). Este comportamento ocorreu, pois, as formulações de pães foram elaboradas com farinhas isentas de glúten, por tanto, a massa não apresentou capacidade de reter gás carbônico durante a etapa de fermentação, e por consequência, não houve aumento do volume dos pães (SCHUBERT, 2017).

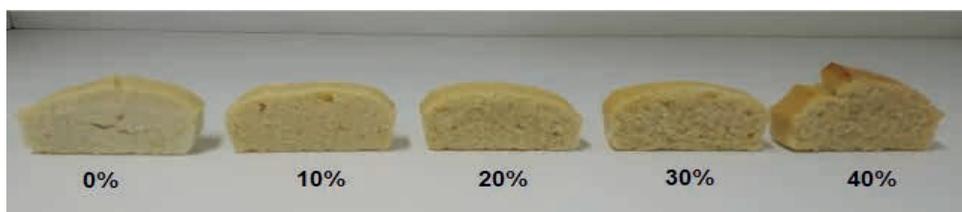


Figura 2: Fotografia das formulações de pães livres de glúten e sem adição de leite desenvolvidos com substituição parcial da FA na proporção de 0 a 40% de adição de FGB

Fonte: Autores, 2023.

De acordo com Esteler e Lannes (2005), o volume específico demonstra a relação entre o teor de sólidos e a fração de ar existente na massa, após o forneamento, ou seja, a massa com alto teor de sólidos ou de baixa fração de ar possuem características sensoriais desagradáveis aos consumidores, pois formam uma massa mais densa e sem crescimento.

Schubert (2017) avaliou a adição de farinha de grão-de-bico e goma xantana em formulações de pães isentos de glúten. Sendo elaborada uma farinha mista de polvilho azedo, fécula de batata e farinha de arroz, que foi parcialmente substituída pela goma xantana e pela farinha de grão-de-bico. Embora a goma xantana tenha sido utilizada para auxiliar no aumento do volume dos pães, o resultado não foi satisfatório, visto que a adição da goma tornou a massa mais resistente, impedindo o seu crescimento. No entanto, a formulação padrão, composta por polvilho e fécula de batata, apresentou um aumento significativo nos valores de volume específico, o que demonstra a capacidade desses ingredientes de formar géis, o que pode favorecer a retenção do gás carbônico proveniente da etapa de fermentação dos pães.

### 3.2 Variação nos valores de dureza

A dureza dos pães livres de glúten e sem adição de leite, está relacionada com a força necessária para causar o rompimento na amostra, o que interfere nas características de mastigação (SCHUBERT, 2017).

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da análise de dureza das diferentes formulações de pães livres de glúten e sem adição de leite elaboradas com substituição parcial de FA por FGB. Observa-se que, o aumento da adição da FGB na formulação não influenciou significativamente na dureza dos pães ( $p \leq 0,05$ ), cujos valores variaram de 6,97 N para 6,36N. Este resultado pode estar relacionado com a composição química da FGB, pelo aporte de proteínas, fibras, e pela ausência do glúten, cuja massa não apresentou capacidade de retenção do gás carbônico e com isso não houve a expansão e alterações nos valores de volume e na dureza dos pães.

Estudos realizados por Herculano *et al.* (2021), que objetivou desenvolver pães sem glúten a partir de farinhas pouco exploradas e sua influência nas características físicas dos pães. Foram utilizadas farinhas de arroz, quinoa, alfarroba, castanha, grão-de-bico e tremoço. Para o parâmetro de firmeza do pão, que foi desenvolvido com 50% e com 100% de grão-de-bico, não apresentou diferença significativa, porém houve variação significativa em relação aos valores de coesividade. O estudo ressalta que a substituição total da farinha de arroz por farinha de grão-de-bico causou redução na firmeza e na coesividade dos pães, tornando a massa mais quebradiça.

### 3.3 Parâmetros de cor instrumental da crosta e do miolo dos pães

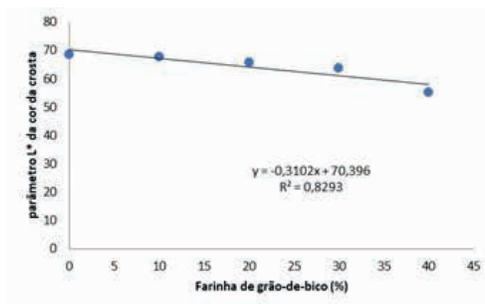
A coloração dos produtos de panificação é influenciada pela cor dos ingredientes utilizados na formulação e pelas condições do assamento, pois pode ocorrer a formação de pigmentos devido às reações de escurecimento não enzimático e o processo de caramelização dos açúcares, desta forma é um atributo importante, que pode influenciar na decisão de compra do produto (MIRAB *et al.*, 2020; PAESANI, BRAVO-NÚÑEZ e GÓMEZ, 2021).

Na análise de cor instrumental foram observadas variações nos parâmetros de cor da crosta das diferentes formulações de pães livres de glúten e sem adição de leite. Nas Figuras 3a a 3e, observa-se que o aumento da adição de FGB influenciou na cor da crosta dos pães, aumentando os valores do parâmetro  $a^*$  da cor, que variou entre de -9,04 a -1,63 e os valores do parâmetro  $b^*$  da cor, que variou de 21,21 a 23,86. No entanto, reduziu os valores de luminosidade ( $L^*$ ), que variou de 68,67 a 55,20, os valores do croma, que variou de 23,76 a 21,28 e os valores do ângulo de tonalidade, que variou de 112,37 a 94,39.

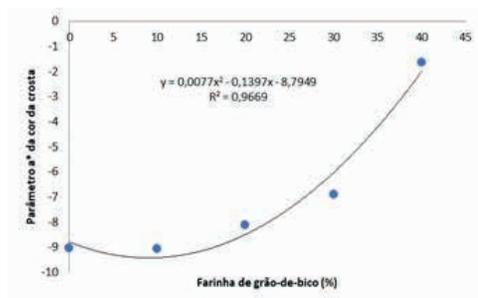
Essas alterações nos parâmetros da cor da crosta podem ter ocorrido, devido a FGB apresentar coloração amarelada e pelas reações de *Maillard* e de caramelização ocorridas durante o forneamento dos pães (CARDOSO *et al.*, 2016; PIRES *et al.*, 2018; WANG *et al.*,

2021). As alterações na intensidade de coloração amarelada da crosta dos pães podem ser observadas na Figura 2.

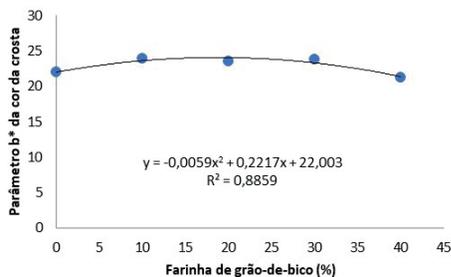
Os modelos de regressão para os parâmetros de cor da crosta dos pães ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$  e  $hab$ ) foram significativos ( $p < 0,05$ ) dentro das condições estudadas. Os coeficientes de regressão ( $R^2$ ) foram de 82,93%, 96,69%, 88,59%, 92,46% e 79,97%, respectivamente, indicando um bom ajuste do modelo aos dados, garantindo a validade das predições efetuadas. Os modelos completos de 2ª ordem estão apresentados nas Figuras 3a, 3b, 3c, 3d e 3e.



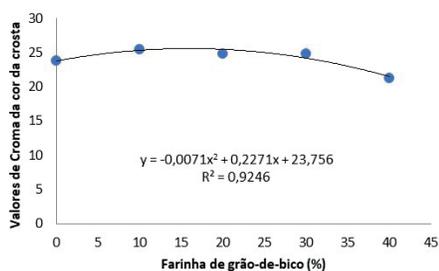
(a)



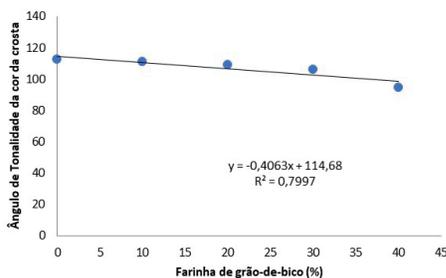
(b)



(c)



(d)



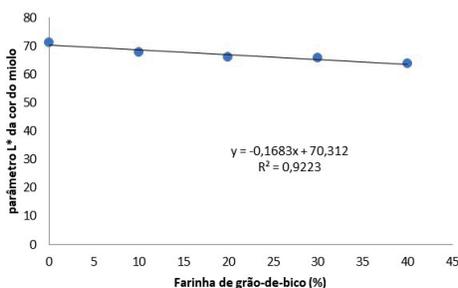
(e)

Figura 3 – Parâmetros de cor da crosta dos pães: (a) parâmetro luminosidade –  $L$ ; (b) parâmetro  $a^*$  da cor; (c) parâmetro  $b^*$  da cor; (d) valores de croma e (e) ângulo de tonalidade -  $hab$ , de formulações de pães elaboradas com substituição parcial da farinha de arroz por farinha de grão-de-bico

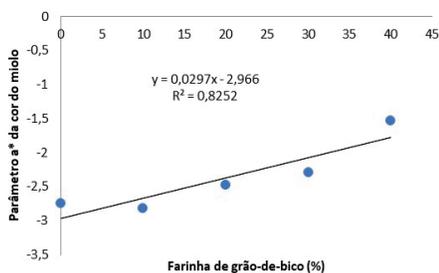
Fonte: Autores, 2023.

Moreno (2019) que desenvolveu formulações de pães sem glúten à base de farinhas de grão quebrado de arroz e de grão-de-bico, e avaliou as características físico-químicas e tecnológicas dos pães. Observou-se que o aumento da adição de farinha de grão-de-bico na formulação dos pães intensificou a coloração amarelada da crosta, após o forneamento. Essa alteração na cor aconteceu devido à reação de *Maillard* que ocorre na crosta, e a coloração amarelada presente na farinha de grão-de-bico, a qual é empregada em vários segmentos da indústria alimentícia, pois conferi aos produtos uma coloração amarelada atrativa.

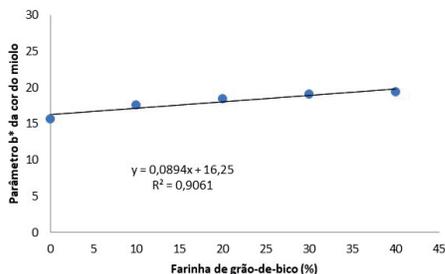
Em relação aos parâmetros de cor do miolo dos pães elaborados com substituição parcial da FA por FGB. Observa-se nas Figuras 4a a 4e, que o aumento da adição de FGB influenciou significativamente ( $p \leq 0,05$ ) na cor do miolo dos pães, aumentando os valores do parâmetro  $a^*$  da cor, que variou de -2,75 a -1,53; os valores do parâmetro  $b^*$  da cor, que variou de 15,69 a 19,44 e os valores do croma ( $C^*$ ), que variou de 15,93 a 19,50. Porém, reduziu os valores de luminosidade ( $L^*$ ), que variou de 71,18 a 63,76 e os valores do ângulo de tonalidade ( $hab$ ), que variou de 99,94 a 94,52 graus. Contudo, os valores do  $hab$  se mantiveram acima do ângulo de 90 graus, região que se localiza a coloração amarela. Essas alterações na intensidade de coloração amarelada do miolo dos pães podem ser observadas na Figura 2.



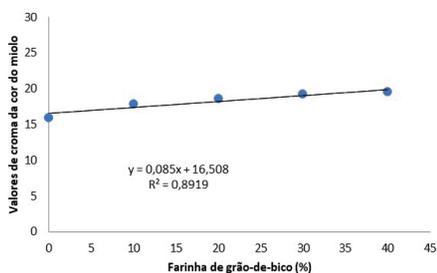
(a)



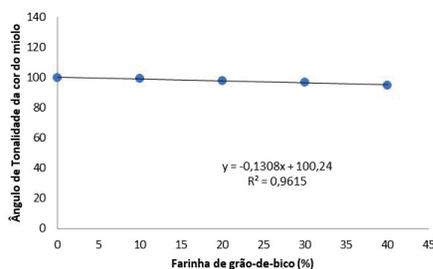
(b)



(c)



(d)



(e)

Figura 4 – Parâmetros de cor do miolo dos pães: (a) parâmetro luminosidade – L\*; (b) parâmetro a\* da cor; (c) parâmetro b\* da cor; (d) valores de croma e (e) ângulo de tonalidade - hab, de formulações de pães elaboradas com substituição parcial da farinha de arroz por farinha de grão-de-bico

Fonte: Autores, 2023.

Os modelos de regressão para os parâmetros de cor do miolo dos pães (L\*, a\*, b\*, C\* e hab) foram significativos ( $p < 0,05$ ) dentro das condições estudadas. Os coeficientes de regressão ( $R^2$ ) foram de 92,23%, 82,52%, 90,61%, 89,19% e 96,15%, respectivamente, indicando um bom ajuste do modelo aos dados, garantindo a validade das predições efetuadas. Os modelos lineares completos estão apresentados nas Figuras 4a, 4b, 4c, 4d e 3e.

Schubert (2017) avaliou a coloração do miolo de pães isentos de glúten com FGB e goma xantana, que apresentou redução da luminosidade (L\*), devido ao acréscimo da FGB, o que pode ser atribuído à coloração amarelada.

Herculano *et al.* (2021) que elaborou formulações de pães com diferentes tipos de farinhas, como farinha de arroz, quinoa, alfarroba, castanha, grão-de-bico e tremço e observou que os pães com adição de 50% e 100% de FGB apresentaram valores de luminosidade (L\*) e do parâmetro b da cor do miolo, maiores que os observados na formulação controle, elaborada com farinha de arroz e amido de milho. A tonalidade amarelada da cor do miolo dos pães com adição de FGB é desejada, pois geralmente os pães isentos de glúten tendem a apresentar colorações mais claras e menos atrativas.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adição crescente de farinha de grão-de-bico na formulação de pães livres de glúten e sem adição de leite à base de farinha de arroz influenciou no aumento da perda de peso após o forneamento. No entanto, não houve influência nos teores de umidade, nos valores de volume específico e de dureza nas diferentes formulações. Porém, a adição de farinha de grão-de-bico intensificou a coloração amarelada da cor da crosta e do miolo dos pães.

A elaboração de pães isentos de glúten e sem adição de leite com substituição parcial de FA por até 40% de FGB apresentou características tecnológicas adequadas, não

influenciando nos valores de volume específico e na dureza dos pães. Além de, intensificar a coloração amarelada da crosta e do miolo dos pães, sendo uma alternativa para dietas restritas ao consumo de glúten e leite.

## AGRADECIMENTO

Os autores agradecem à Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), a Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, ao Núcleo de Pesquisa em Tecnologia de Grãos e Produtos Amiláceos da UNIPAMPA – Campus Itaqui e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio institucional, que viabilizou a realização dessa pesquisa.

## REFERÊNCIAS

AACC- American Association of Cereal Chemists. **Approved Methods**. 10 ed. Saint Paul. 2000.

ASPASIA, S. et al. The gluten-free diet challenge in adults with coeliac disease: the Hellenic survey. **PEC Innovation**, v. 1, p. 100037, 2022. doi.org/10.1016/j.pecinn.2022.100037

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 90 de 18 de outubro de 2000**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, out. 2000.

BECK, Bianca Duarte. **Elaboração de pães de forma isentos de glúten a partir de grão-de-bico**. 2014. Trabalho de conclusão de curso, Curso de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

CARDOSO, W. S. *et al.* **Avaliação do processo de fermentação e de forneamento para elaboração da tabela nutricional de pães**. XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. FAURGS. Gramado, 2016.

ESTELLER, M. S.; LANNES, S. C. S. Parâmetros complementares para fixação de identidade e qualidade de produtos panificados. **Food Science and Technology**, 2005, v. 25, n. 4, p. 802-806.

ESTATCAMP. **Software Action**. Estatcamp- Consultoria em estatística e qualidade, São Carlos - SP, Brasil. 2014. Acesso em 26/01/2022, em <http://www.portalaction.com.br/>.

DELCOUR, J.; HOSENEY, R. C. **Principles of cereal science and technology**. 3 Edição, ilustrado, Universidade de Michigan: AACC Internacional, 2010. 270 p.

FRANCO, L. H. E. **Desenvolvimento de brownie funcional sem glúten e sem lactose**. Orientador: Simone Hickmann Flores. 2017. 53 p. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

HERCULANO, L. F. L. et al. Desenvolvimento de pães sem glúten a partir de farinhas pouco exploradas. **Brazilian Journal of Development**. v.7, n.6, p. 62905-62924. 2021. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n6-595>

MINOLTA CORPORATION. Precise color communication: color control from feeling to instrumentation. **Minolta**, 2007.

MIRAB, B. et al. Production of low glycemic potential sponge cake by pomegranate peel extract (PPE) as natural enriched polyphenol extract: Textural, color and consumer acceptability. **LWT - Food Science and Technology**, v. 134, p. 109973, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109973>

MORENO, R. T. C. **Desenvolvimento de formulações de pães sem glúten à base de farinhas de grão quebrado de arroz e de grão-de-bico**. Orientador: Márcio Caliarí. 2019. 125 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

PAESANI, C.; BRAVO-NÚÑEZ, A.; GÓMEZ, M. Effect of stabilized wholegrain maize flours on the quality characteristics of gluten-free layer cakes. **LWT - Food Science and Technology**, v. 135, p. 109959, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109959>

PIRES, P., S.; QUADROS, G., S. L.; GADELHA, G. G. P. Desenvolvimento e caracterização de pão sem glúten à base de farinha de vegetais. **e-xacta**, Belo Horizonte. v. 11, n. 1, p. 85-95, 2018. <https://doi: 10.18674/exacta.v11i1.2218>

RESENDE, P. V. G. et al. Doenças relacionadas ao glúten. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 27, n. 3, p. S51-S58, 2017. <https://doi/10.5935/2238-3182.20170030>

SCHUBERT, S. **Utilização de farinha de grão de bico (*Cicer arietinum*) para a formulação de pão sem glúten**. Orientador: Nádia Cristiane Steinmacher. 2017. 51 p. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2017.

WANG, J. et al. Nutritional constituent and health benefits of chickpea (*Cicer arietinum* L.): A review. **Food Research International**. V. 150, p. 110790, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110790>

# O CONSUMO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS EM UNIVERSITÁRIOS DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19

*Data de submissão: 08/09/2023*

*Data de aceite: 01/11/2023*

### **Sheila Silva Cunha**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Curso de Farmácia.  
Jequié – Bahia.  
<https://orcid.org/0009-0006-8172-4730>.

### **Evely Rocha Lima**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós Graduação em Enfermagem e Saúde – PPGES/UESB.  
Jequié – Bahia.  
<https://orcid.org/0000-0002-8989-3313>.

### **Christini Gomes Senhorinho Ferreira**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós Graduação em Enfermagem e Saúde – PPGES/UESB.  
Jequié – Bahia.  
<https://orcid.org/0000-0001-5962-6380>.

### **Talita Batista Matos**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós Graduação em Enfermagem e Saúde – PPGES/UESB.  
Jequié – Bahia.  
<https://orcid.org/0000-0002-1554-5826>.

### **Maria Patrícia Milagres**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências e Tecnologia.  
Jequié – Bahia.  
<https://orcid.org/0000-0002-4845-5624>.

**RESUMO:** O consumo de álcool por universitários é um fator preocupante e o aumento do consumo de bebidas alcoólicas durante em todo mundo foi observado. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar a prevalência do consumo de bebidas alcoólicas em estudantes universitários do estado da Bahia, Brasil, nos primeiros momentos de isolamento social causado pela pandemia de COVID-19. Para isso foi conduzido um estudo transversal, analítico exploratório, realizado em duas universidades públicas e duas privadas da Bahia, totalizando quatro instituições. A população em estudo foi composta por estudantes universitários, totalizando 918 indivíduos. A coleta dos dados ocorreu no período de abril a maio de 2020, sendo realizada através de questionário eletrônico fechado, via plataforma online Google forms. Os resultados obtidos nesse estudo mostram que houve modificações no consumo de bebida alcoólica entre os estudantes universitários. Observou-se aumento no consumo de álcool, entretanto a redução do consumo teve um destaque maior. O que pode estar relacionado com a diminuição do contato social restrito e preocupação com saúde.

**PALAVRAS-CHAVE:** covid 19; estudantes;

consumo de álcool em universidades.

## CONSUMPTION OF ALCOHOLIC BEVERAGES IN UNIVERSITY STUDENTS DURING THE COVID-19 PANDEMIC

**ABSTRACT:** Alcohol consumption by university students is a worrying factor and the increase in the consumption of alcoholic beverages throughout the world was observed. This work was developed with the objective of verifying the prevalence of alcohol consumption in university students in the state of Bahia, Brazil, in the first moments of social isolation caused by the COVID-19 pandemic. For this, a cross-sectional, exploratory analytical study was carried out in two public and two private universities in Bahia, totaling four institutions. The study population consisted of university students, totaling 918 individuals. Data collection took place from April to May 2020, being carried out through a closed electronic questionnaire, via the online platform Google forms. The results obtained in this study show that there were changes in the consumption of alcoholic beverages among university students. There was an increase in alcohol consumption, however the reduction in consumption was more prominent. This may be related to the decrease in restricted social contact and health concerns.

**KEYWORDS:** covid 19; students; alcohol drinking in college.

### 1 | INTRODUÇÃO

O consumo de álcool por jovens universitários é relatado, como fator preocupante, em diversas pesquisas científica. Este hábito enraizado na cultura e tradições, e desempenhar um importante papel nas relações sociais, estando associado à construção da identidade social do universitário (Brazil et al., 2022; Scapim et al., 2021).

A literatura científica evidências diversos prejuízos relacionados ao consumo do álcool. Messina *et al.* (2022) menciona como os sistemas do corpo humano podem ser afetados pelo consumo de bebidas alcoólicas, apresentando evidências sobre os efeitos nos sistemas nervoso digestivo e cardiovascular. De acordo com Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC), o consumo de álcool está causalmente relacionado aos cânceres de cavidade oral, orofaringe, hipofaringe, esôfago, cólon, reto, laringe, fígado e ducto biliar intra-hepático e mama.

A Organização Mundial da Saúde (WHO, 2018) divulgou no Relatório Global sobre Álcool e Saúde de 2018, estimativas que 43% da população mundial com 15 anos ou mais são bebedores alcoólicos atuais (consumiram nos últimos 12 meses). A média de consumo per capita mundial foi de 6,4 L de álcool puro. No Brasil, apenas a de 21,4% da população com 15 anos ou mais, nunca ingeriu bebidas alcoólicas. E o consumo brasileiro per capita de bebidas alcoólicas foi de 7,8 L de álcool puro per capita.

Costa *et al.* (2021) chamam a atenção para o aumento de pesquisas científicas com a temática consumo de bebidas alcoólicas em estudantes universitários ressaltando a relevância do tema. Os autores verificaram o aumento gradual de artigos relativos à temática, consumo de álcool no contexto universitário. Passando de uma média de 2,5

artigos/ano no período entre 1977 e 2004 para 31 artigos/ano entre 2005 e 2017.

O isolamento ocasionado pela pandemia de COVID 19 pode ter piorado os quadros de consumo de bebidas alcoólicas por estudantes universitários. Martellucci *et al.* 2021 realizou uma revisão sistemática sobre o tema, e conclui que a maioria dos estudos do levantamento apresenta prevalência de aumento do consumo de álcool durante os bloqueios. De acordo com o levantamento realizado por estes autores, o aumento no reino Unido foi de 25,7%, de 14,0% na Polônia e 32,1% na China. Estudo da Austrália não observou mudanças gerais, enquanto um de Chipre relatou diminuição da frequência de consumo de álcool (Martellucci *et al.*, 2021).

Assim este trabalho teve o objetivo de verificar a prevalência de consumo de bebidas alcoólicas em estudantes universitários do estado da Bahia - Brasil, nos primeiros momentos de isolamento social causado pela pandemia de COVID-19.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Desenho e amostra do estudo

Trata-se de um estudo transversal, descritivo, analítico, realizado em quatro Instituições de Ensino Superior do estado da Bahia, região Nordeste do Brasil, sendo duas públicas e duas privadas no período de abril a maio de 2020. As instituições foram selecionadas por conveniência, com base no acesso dos pesquisadores às mesmas.

A população de estudo foi composta por 918 estudantes universitários, que atenderam aos critérios de inclusão de idade igual ou maior a 18 anos e estarem devidamente matriculados em cursos da graduação ou pós-graduação nas Universidades selecionadas para o estudo. Ressalta-se que, com o objetivo de evitar duplicidade dos dados, os registros repetidos foram excluídos da pesquisa.

### 2.2 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de formulário *on-line*, utilizando a plataforma *forms* do *Google*. Os universitários foram convidados a participar da pesquisa através de e-mails enviados para os colegiados dos cursos, que realizaram a divulgação do link dos formulários para os estudantes. Além disso, as redes sociais como *WhatsApp*, *Instagram* e *Facebook* também foram utilizadas como meio de divulgação da pesquisa.

A pesquisa continha aspectos sociodemográficos e informações sobre o consumo de bebidas alcoólicas durante a pandemia da COVID-19. Os participantes responderam à seguinte pergunta sobre o consumo de bebidas alcoólicas: “28-Houve aumento do seu consumo de bebidas alcoólicas no distanciamento social?”

### 2.3 Análise de dados

Foram realizadas análises descritivas de frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas e média e desvio padrão para as variáveis quantitativas. Todos os

dados coletados foram tabulados utilizando o software *Microsoft Office Excel* versão 2016 e as análises estatísticas realizadas utilizando o *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)*, versão 21.

## 2.4 Aspectos Éticos

Todos os preceitos éticos apresentados na Declaração de Helsinque e na Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde foram respeitados, por se tratar de uma pesquisa realizada com seres humanos. Portanto, o presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia sob o parecer nº 4.074.053.

## 3 | RESULTADO E DISCUSSÃO

A amostra do estudo foi composta por 918 estudantes universitários, com idade entre 18 e 60 anos e média de 26 anos ( $\pm 7,7$ ). Conforme observado na Tabela 1, a maioria dos participantes eram do sexo feminino (78%), sem companheiro (84%) e se autodeclararam não brancos (73%). Em relação ao perfil acadêmico dos universitários, a maior parte estava matriculada em cursos de graduação (87%) e 87% estavam matriculados em universidades públicas.

Variáveis	N	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	202	22
Feminino	716	78
<b>Estado civil</b>		
Com companheiro	147	16
Sem companheiro	771	84
<b>Cor/raça</b>		
Branco	249	27
Não branco	669	73
<b>Curso</b>		
Graduação	799	87
Pós-graduação	119	13
<b>Instituição de Ensino Superior</b>		
Pública	813	88,6
Privada	105	11,4
<b>Consumo de bebida alcoólica</b>		
Aumento do consumo	131	14,3

Não houve aumento do consumo	278	30,3
Não consome bebida alcoólica	362	39,4
Redução do consumo	147	16,0

Tabela 1 – Dados sociodemográficos e de consumo de bebida alcoólica de estudantes universitários, região Sudoeste da Bahia, Brasil, 2020. (N=918)

Ao serem questionados sobre o consumo de bebida alcoólica durante o período de distanciamento social, foi possível observar (Tabela 1) que 14% dos participantes da pesquisa relataram aumento do consumo, enquanto 16% reduziram. A maioria dos universitários relataram não consumir bebida alcoólica (39%).

Em outro estudo realizado com universitários da Ásia, Europa e América do Norte, um total de 2.254 estudantes participaram da pesquisa, dentre eles menos de 20% dos alunos relataram aumento no consumo de álcool e 21,6% relataram ter passado a beber menos durante a pandemia (Du *et al.*, 2021). Consistente com o encontrado em pesquisa longitudinal norueguesa, usando dados pré-pandêmicos e do início do isolamento social, encontraram diminuição na frequência, no consumo habitual e no consumo excessivo de álcool durante a pandemia entre os estudantes do ensino superior (Heradstveit *et al.*, 2022).

Pode-se argumentar que as modificações no consumo de bebidas alcoólicas entre os universitários provavelmente estão relacionadas ao contato social restrito, acesso limitado a essas substâncias em situações recreativas e preocupação com relação à saúde (Du *et al.*, 2021).

Por outro lado, o confinamento pode ser um fator de risco para hábitos não saudáveis, como o consumo abusivo de álcool. Segundos dados da Índia houve uma ampliação nas vendas de bebidas alcoólicas no início da pandemia, com aumento mensal de 31,4% (Nadkarni *et al.*, 2020). Assim como, dados da pesquisa realizada em 33 países, incluindo o Brasil, apontou que 42% dos brasileiros relataram aumento no consumo de álcool durante a pandemia (OPAS, 2020).

Diferente do encontrado no presente estudo, uma pesquisa realizada com universitários na Espanha, dos 982 estudantes 88,7% consumiam bebida alcoólica (Zapata *et al.*, 2022). Assim como em estudo realizado com universitários dos EUA verificaram aumento significativo do consumo de álcool após o fechamento do campus relacionado ao COVID-19 (Schepis *et al.*, 2021). Esse aumento, pode ser justificado devido ao elevado sofrimento psicológico presente em situações de estresse, como em uma pandemia (Lechner *et al.*, 2020). Efeitos desse sofrimento são ansiedade, medo e abuso dessas substâncias devido à interrupção do contato social e interrupção de projetos (Rodrigues *et al.*, 2020).

O consumo elevado de álcool entre os jovens é algo muito frequente, principalmente entre estudantes de ensino superior quando comparados com a população geral. Sendo o consumo excessivo de álcool durante essa fase da vida um contribuinte para o

desenvolvimento de dependência na idade adulta, além de inúmeras implicações negativas para a saúde (Valência *et al.*, 2020).

Um dado importante do presente estudo foi a quantidade de universitários que não aumentaram o consumo de bebida alcoólica durante a pandemia (30,3%), conforme a tabela 1. Essa não modificação durante a pandemia também foi observada em outro estudo, em que 39,7% dos universitários que tinham o hábito de consumir bebidas alcoólicas não aumentaram o seu consumo nesse período (Du *et al.*, 2021).

Diante disso, é importante uma avaliação contínua dos efeitos da pandemia nos determinantes de saúde, como na relação do consumo de bebidas alcoólicas e outras substâncias nocivas na qualidade do sono, estresse e saúde da população (Zapata *et al.*, 2022).

## 4 | CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse estudo demonstram que o isolamento social causado pela pandemia do COVID-19 foi responsável por modificações no consumo de bebida alcoólica entre os estudantes universitários. Ocorreu aumento no consumo de álcool, entretanto a redução do consumo teve um destaque maior. O que pode estar relacionado com a diminuição do contato social restrito e preocupação com saúde. Além disso, com maior prevalência encontrou-se os universitários que não consumiam bebida alcoólica.

## REFERÊNCIAS

BRAZIL, J. M., RIBEIRO, I.J. S., LIMA, E.R., MILAGRES, M.P., MATOS, T.B., DUARTE, A.C.S. **Influence of alcohol consumption on the taste perception of sweet and salty tastes in college students.** SMAD, Rev Eletrônica Saúde Mental Álcool Drog. 18(2):96-105, 2022.

COSTA, C. BASSO, K. ZANELLI, J.C., CASTOLDI, F. L., COELHO, E. A., PESSOTO, A. P. **Quatro décadas (1977-2017) de publicações sobre o consumo de bebidas alcoólicas por estudantes universitários.** Revista Sustinere, v.9, p. 229-253, 2021.

DU, C., ZAN, M. C.H., CHO, M. J; FENTON, J. I., HSIAO, P. Y., HSIAO, R. et al. **The Effects of Sleep Quality and Resilience on Perceived Stress, Dietary Behaviors, and Alcohol Misuse: A Mediation-Moderation Analysis of Higher Education Students from Asia, Europe, and North America during the COVID-19 Pandemic.** Nutrientes. v. 13, p. 442, 2021.

HERADSTVEIT, O., SIVERTSEN, B., LØNNING, K-J & SKOGEN, J. C. **The Extent of Alcohol Related Problems Among College and University Students in Norway Prior to and During the COVID-19 Pandemic.** Front. Public Health. v 10, p841-876, 2022.

LECHNER, W. V., LAURENE, K. R., PATEL, S., ANDERSON, M., GREGA, C., KENNE, D. R., et al. **Changes in alcohol use as a function of psychological distress and social support following COVID-19 related University closings.** Addict Behav, 2020.

MARTELLUCCI, A. C., MARTELLUCCI, M., FLACC, M., MANZOLI, L. **Tendências no consumo de álcool durante os bloqueios do COVID-19: revisão sistemática.** European Journal of Public Health. 2021.

MESSINA, M. P., BATTAGLIESE, G., D'ANGELO, A., CICCARELLI, R., PISCIOTTA, F., TRAMONTE L. et al. **Conhecimentos e Práticas sobre o Consumo de Álcool em uma Amostra de Estudantes Universitários.** Revista Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública. 18(18):9528, 2021.

NADKARNI, A., KAPOOR, A., PATHARE S. **COVID-19 e abstinência forçada de álcool na Índia: os dilemas em torno da ética e dos direitos.** Revista Internacional de Direito e Psiquiatria, 2020.

OPAS, Organização Pan-Americana da Saúde. **Uso de álcool durante a pandemia de COVID-19 na América Latina e no Caribe.** Brasília, 2020.

RODRIGUES, B.B., CARDOSO, R.R.D.J., PERES, C.H.R., MARQUES, F.F. **Aprendendo com o imprevisível: saúde mental dos universitários e educação médica na Pandemia de Covid-19.** Rev Bras Educ Med. v. 44, p. 0149, 2020.

SCAPIM, J. P. R. et al. **Tabagismo, consumo de bebidas alcoólicas e os fatores associados em estudantes de medicina.** J Bras Psiquiatr. 70(2):p.117-25, 2021.

SCHEPIS, T.S., DE NADAI, A.S., BRAVO, A.J., LOOBY, A., VILLAROSA-HURLOCKER, M.C., EARLEYWINE M., et al. **Alcohol use, cannabis use, and psychopathology symptoms among college students before and after COVID-19.** J Psychiatr Res. v.142, p.9-73, 2021.

VALÊNCIA, J. L., GALÁN, I., SEGURA, L., CAMARELLES, F., SUÁREZ, M., BRIME, B. **Episódios de consumo intensivo de álcool “binge drinking”: Retos em sua definição e impacto em saúde.** Rev. Esp. Saúde. Publica. v. 94, 2020.

WHO, World Health Organization. **Global status report on alcohol and health.** Geneva, Switzerland, 2018.

ZAPATA, I., MATÉ-MUÑOZ, J. L., HIGUERAS, A., HERNÁNDEZ-LOUGEDO, J., MARTÍN-FIDALGO, N., GARCÍA-FERNÁNDEZ, P. et al. **Hábitos tóxicos e medidas de bem-estar em estudantes universitários espanhóis de saúde durante a pandemia de COVID-19.** Int. J. Ambiente. Res. Saúde Pública, v. 19, p.13213, 2022.

# CONSUMO ALIMENTAR E ESTADO NUTRICIONAL DOS FUNCIONÁRIOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA EM SALVADOR, BA

*Data de aceite: 01/11/2023*

### **Maria Jaqueline da Paixão Barros**

Graduandas de Nutrição do Departamento de Ciências da Vida (DCV)/Universidade do Estado da Bahia (UNEB).

### **Iasmin Lino Silva**

Graduandas de Nutrição do Departamento de Ciências da Vida (DCV)/Universidade do Estado da Bahia (UNEB).

### **Jailda Santos Felix Saraiva**

Graduandas de Nutrição do Departamento de Ciências da Vida (DCV)/Universidade do Estado da Bahia (UNEB).

### **Débora Santa Mônica Santos**

Docente do Departamento de Ciências da Vida (DCV)/Nutrição/ Universidade do Estado da Bahia (UNEB).

### **Jean Márcia Oliveira Mascarenhas**

Docente do Departamento de Ciências da Vida (DCV)/Nutrição/ Universidade do Estado da Bahia (UNEB).

**RESUMO:** **Introdução:** Conhecer o padrão alimentar de cada indivíduo é importante para compreender como está se alimentando, assim como se faz necessário realizarmos a avaliação do estado nutricional conforme faixa etária,

esses indicadores são sinalizadores significantes para podermos entender como este indivíduo está compondo sua alimentação, quais escolhas está fazendo diariamente, e assim podermos definir melhor seu consumo alimentar e seus hábitos alimentares. O ambiente escolar, por sua vez, tem sido um espaço oportuno, com condições de acompanhar esse processo de construção e formação de bons hábitos alimentares, a partir da elaboração de cardápios e distribuição de uma refeição saudável. **Objetivo:** Avaliar o consumo alimentar e o estado nutricional dos funcionários de uma escola pública de Salvador-BA. **Métodos:** Trata-se de umapesquisa de campo, elaborada através da coleta dos dados primários (Peso, Altura, diagnóstico do Índice de Massa Corpórea e Circunferência da Cintura) e dos marcadores do consumo alimentar mensurado através da aplicação do formulário do Ministério da Saúde. A pesquisa baseia-se em uma amostra por conveniência, esta técnica é muito comum e consiste em selecionar uma amostra da população estudada que seja acessível e tenha disponibilidade/ interesse em participar da pesquisa, ou seja, os indivíduos convidados para essa pesquisa não precisam ser escolhido

porque a maioria deles estão prontamente disponíveis e tem interesse em conhecer seu IMC (Índice de Massa Corporal) e de saber como está sua alimentação e no que podem melhorar. Na amostra, não houve distinção de etnia, renda familiar, gênero, idade ou algum tipo de doença para participar do estudo. Os resultados obtidos foram tabulados para demonstração dos gráficos e tabelas. **Resultados e discussão:** em relação aos alimentos considerados marcadores saudáveis no público dos professores verificou-se que 50% dos participantes faziam uso de aparelhos eletrônicos durante as refeições, que 59,4% consumiam feijão, 90,6 % consumiram frutas frescas e 75% consumiam legumes e verduras no dia anterior. Em relação aos alimentos ultraprocessados, o grupo do hambúrguer e/ou embutidos foi consumido por 21,8%, sendo que o consumo de bebidas adoçadas foi observado em 6,25%; macarrão instantâneo registrado em 9,4% e biscoito recheado houve um consumo de 18,75% entre os entrevistados. Embora a maioria 90,6% do público tenha mostrado consumir frutas e legumes, não foi possível analisar a quantidade e frequência neste estudo. Foi encontrado uma prevalência de sobrepeso de 59,4% entre os participantes e 15,6% de obesidade. Tendo em vista que a maior parte dos participantes revelam consumir frutas, seria oportuno no futuro, fazer essa análise para entender melhor esse padrão de consumo. Outro dado que pode estar favorecendo o ganho de peso é a falta de práticas de atividade física e esportivas de forma regular. **Considerações finais:** Os dados revelam sobre o estilo de vida adotado, assim como as escolhas alimentares. Ainda que os alimentos saudáveis estejam presentes de forma significativa, a escola pode contribuir para melhorar os hábitos alimentares e de vida de seus professores, servidores, e influenciar positivamente no seu entorno. As repercussões no ganho de peso podem estar atrelado ao sedentarismo, bem como ao consumo dos alimentos ultraprocessados, apontados no estudo. Logo, cabe à escola incentivar na criação de hábitos alimentares saudáveis diários com ações e oferta de alimentos saudáveis, estimulando no cotidiano o consumo alimentar de seus funcionários de maneira que contribua efetivamente com a saúde, proporcionando uma melhor qualidade da comunidade escolar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimentação, saúde, nutrição, escola.

**ABSTRACT: Introduction:** Knowing the dietary pattern of each individual is important to understand how they are eating, as well as it is necessary to carry out the assessment of nutritional status according to age group, these indicators are significant indicators so that we can understand how this individual is composing their diet, which choices you are making daily, so that we can better define your food consumption and eating habits. The school environment, in turn, has been an opportune space, with conditions to accompany this process of construction and formation of good eating habits, through the creation of menus and the distribution of a healthy meal. **Objective:** To evaluate the food consumption and nutritional status of employees at a public school in Salvador-BA. **Methods:** This is a field research, carried out through the collection of primary data (Weight, Height, Body Mass Index diagnosis and Waist Circumference) and markers of food consumption measured through the application of the Ministry of Health form . The research is based on a convenience sample, this technique is very common and consists of selecting a sample of the studied population that is accessible and has availability/interest in participating in the research, that is, the individuals invited to this research do not need to be chosen because most of them are readily available and are interested in knowing your BMI (Body Mass Index) and knowing how your

diet is and what they can improve. In the sample, there was no distinction regarding ethnicity, family income, gender, age or any type of illness to participate in the study. The results obtained were tabulated to demonstrate the graphs and tables. **Results and discussion:** in relation to foods considered healthy markers among teachers, it was found that 50% of participants used electronic devices during meals, 59.4% consumed beans, 90.6% consumed fresh fruit and 75% consumed vegetables the day before. In relation to ultra-processed foods, the hamburger and/or sausage group was consumed by 21.8%, with the consumption of sweetened drinks being observed in 6.25%; instant noodles recorded at 9.4% and stuffed biscuits there was a consumption of 18.75% among those interviewed. Although the majority 90.6% of the public was shown to consume fruits and vegetables, it was not possible to analyze the quantity and frequency in this study. A prevalence of overweight of 59.4% was found among participants and 15.6% of obesity. Considering that most participants reveal that they consume fruit, it would be appropriate in the future to carry out this analysis to better understand this consumption pattern. Another fact that may be contributing to weight gain is the lack of regular physical activity and sports. Final considerations: The data reveals the lifestyle adopted, as well as food choices. Even though healthy foods are present in a significant way, the school can contribute to improving the eating and living habits of its teachers and staff, and positively influence its surroundings. The repercussions on weight gain may be linked to a sedentary lifestyle, as well as the consumption of ultra-processed foods, highlighted in the study. Therefore, it is up to the school to encourage the creation of daily healthy eating habits with actions and offering healthy foods, encouraging the daily food consumption of its employees in a way that effectively contributes to health, providing a better quality of the school community.

**KEYWORDS:** Food, health, nutrition, school.

## INTRODUÇÃO

O consumo alimentar saudável é um dos principais fatores determinantes do estado nutricional de um ser humano e está relacionado com a sua saúde em todas as fases de sua vida, esta tese é indiscutível na atualidade. Entretanto, nos dias atuais é visivelmente crescente o aumento de sobrepeso, obesidade e diversas doenças crônicas no mundo inteiro, inclusive no Brasil e Bahia.

Um estudo realizado no Brasil em todas as capitais e regiões observou que no conjunto das 27 cidades que participaram a frequência do excesso de peso foi de 61,4%, sendo maior entre os homens (63,4%) do que entre as mulheres (59,6%). No total da população, a frequência dessa condição aumentou com a idade até os 54 anos e reduziu com o aumento da escolaridade. A frequência de adultos obesos foi de 24,3%, semelhante entre as mulheres (24,8%) e os homens (23,8%), sendo que a frequência de obesidade foi maior nas faixas etárias com idade até os 54 anos na população total e para os homens, e até 64 anos para mulheres. Para a população total e para as mulheres a frequência de obesidade diminuiu com o aumento da escolaridade (BRASIL, 2023).

Há uma tendência da obesidade aumentar com o avanço da idade, mas mesmo

entre os mais jovens, com idade entre 25 a 44 anos, atingiu um indicador alto de 17%. O excesso de peso também cresceu entre a população. O percentual de quem possui Índice de Massa Corporal (IMC) entre 25 kg/m<sup>2</sup> e 30kg/m<sup>2</sup>, faixa que indica sobrepeso, passou de 42,6% em 2006 para 53,8% em 2016. Essa realidade, já está presente em mais da metade dos adultos que residem em capitais do país. Em Salvador, mais da metade da população (53,8%), está com excesso de peso. (SBCBM, 2023). Podendo estar relacionado ao crescimento do consumo de alimentos ultraprocessados e estilo de vida saudável.

Os achados do estudo de Louzada et al., 2021 revelam que nas últimas décadas, o consumo de alimentos ultraprocessados têm aumentado de forma expressiva e acelerada em diversos países, impulsionado por mudanças recentes no sistema alimentar. Desde a década de 1980, as políticas econômicas promulgadas por organizações globais apoiadas pelos governos mais poderosos favoreceram a ascensão fenomenal das transnacionais de alimentos ultraprocessados. Essas políticas desregulamentaram a indústria, promoveram o fluxo de capital, abriram os países ao investimento estrangeiro, permitiram que as transnacionais assumissem as empresas nacionais e restringiram os governos nacionais de introduzir políticas estatutárias para limitar o seu consumo. Enquanto isso, o crescimento econômico e o aumento da renda média de algumas populações tornaram os alimentos ultraprocessados acessíveis para mais pessoas.

Muitos adultos tendem a realizar suas refeições buscando uma maior praticidade optando muitas vezes por um consumo mais elevado de alimentos industrializados ou comidas prontas para seu consumo diário, pratos práticos e de rápido preparo, conhecidos popularmente por *fastfood*. Sem perceber os indivíduos vão adotando escolhas e um conjunto de atitudes inadequadas, que juntamente com realização da maioria das refeições frente a telas da TV, do aparelho celular, computador, notebook, tablet dentre outros meios eletrônicos, vão prejudicar esse ato tão importante que é o comer com atenção. Isso somado a falta de atividade como exercícios e esportes vêm proporcionando um estilo de vida sedentário, pois as pessoas consomem calorias e muitas vezes e não gastam essas calorias, agravando ainda mais a situação por favorecer o ganho ponderal que vai acontecendo lentamente e pode levar ao sobrepeso. Caso não haja uma intervenção precoce, esses problemas podem ocasionar o surgimento de hipertensão, diabetes, doenças cardiovasculares entre outros agravos à saúde (PORTO et al. 2019).

O crescimento do sobrepeso e da obesidade são fatores que sempre contribuíram para o aumento na prevalência de diabetes e hipertensão e entre outras doenças e agravos não transmissíveis que vulnerabilizam e piora a condição de vida dos brasileiros acometidos e podem gerar sequelas e levar à morte.

O diagnóstico médico de diabetes no Brasil passou de 5,5% em 2006 para 8,9% em 2016 e o de hipertensão de 22,5% em 2006 para 25,7% em 2016. Em ambos os casos, o diagnóstico é mais prevalente em mulheres. Na capital da Bahia, 27,4% da população foi encontrada com diagnóstico médico de Hipertensão, e 8%, de Diabetes (BRASIL, 2017).

As prevalências são altas, considerando que ambas são doenças preveníveis quando os indivíduos possuem acesso às informações, alimentação entre outras medidas de cuidados de saúde.

O crescimento do sobrepeso e da obesidade são fatores que sempre contribuíram para o aumento na prevalência de diabetes e hipertensão e entre outras doenças e agravos não transmissíveis que vulnerabilizam e piora a condição de vida dos brasileiros acometidos e podem gerar sequelas e levar à morte. O crescimento da hipertensão no mundo, Brasil e regiões precisa ser priorizado nas estratégias governamentais para estabelecer limites da adição de sódio nos alimentos processados e assim como em relação ao diabetes tipo II deveria educar e explicar melhor desde a infância sobre os riscos que o consumo elevado de alimentos ricos em açúcar, das doenças que surgem e se agravam quando esse consumo é elevado. E que só através de um conjunto de ações e processos educativos podemos transformar os hábitos ruins em bons para que possamos evitar várias doenças crônicas e viver a vida de forma mais saudável e sustentável.

Por isso, conhecer o padrão de consumo alimentar, tanto individual quanto coletivo, é essencial para orientar a realização de ações de atenção integral à saúde, construir políticas e programas principalmente, para promover a melhoria do perfil alimentar e nutricional da população destes jovens e adultos, esse é o melhor caminho para prevenir doenças nos adultos e idosos.

Os marcadores de consumo alimentar utilizados na atenção primária à saúde (APS) é uma ferramenta lançada pelo Ministério da Saúde que permite a avaliação do consumo alimentar da população brasileira e possibilita a identificação de práticas alimentares saudáveis e não saudáveis (BRASIL, 2015).

Segundo ABESO (2016), o ambiente moderno é um potente estimulador do sobrepeso e obesidade. A diminuição dos níveis de atividade física e o aumento da ingestão calórica são fatores determinantes muito comuns. Em paralelo há um aumento significativo da prevalência do sobrepeso e obesidade em diversas populações do mundo, incluindo o Brasil. Por essa razão é importante que além das famílias a escola também seja envolvida no que se refere a construção e formação de hábitos alimentares saudáveis principalmente pelos e professores e demais funcionários, e isso pode ser reforçado a partir da seleção dos gêneros alimentícios pelo setor competente, na elaboração do cardápio escolar, adequado com os hábitos regionais e alimentos da época, na oferta de uma alimentação escolar saudável, assim como na criação de projetos e ações que contribuam com a educação alimentar e nutricional na escola.

Nesse sentido, o PNAE – Programa Nacional da Alimentação Escolar, criado desde 1979, fornece os recursos necessários, mas é preciso que as escolas tenham uma equipe técnica preparada para operacionalizar esses recursos de maneira a ajudar a melhorar as condições de vida e saúde da comunidade escolar.

Assim sendo, a escola é um ambiente privilegiado para a promoção da saúde e

desempenha papel fundamental na formação de valores e hábitos alimentares saudáveis, para tanto a educação alimentar e nutricional deve estar presente nos currículos e planejamentos das disciplinas para consolidação destes bons hábitos (MELO, 2013). É importante que tanto os educandos quanto os educadores e funcionários da escola façam parte desse processo, todos da escola devem ter acesso à uma alimentação adequada e de qualidade, visto que isso influencia direta e indiretamente na aprendizagem e no desenvolvimento das habilidades cognitivas, além disso pode-se gerar uma conscientização sobre consumo sustentável, valorização e autonomia das escolhas saudáveis na escola através da oferta de alimentos saudáveis e regionais que possam ser oferecidos diariamente na alimentação escolar.

Diante disso, este trabalho teve como propósito, avaliar o consumo alimentar e o estado nutricional, com base na aferição do Peso e Altura para identificar o Índice de Massa Corpórea (IMC), e mensurar a circunferência abdominal do público alvo (educadores, auxiliares administrativos, coordenadores, diretores, zeladores, merendeiras e cozinheiras) de uma escola pública na cidade de Salvador. Esses dados permitirão conhecer a situação de saúde e estilo de vida desses profissionais em âmbito escolar.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Trata-se de uma pesquisa descritiva, a qual objetiva caracterizar e descrever as características e indicadores obtidos na população estudada. Participaram dessa pesquisa os professores e demais funcionários da escola pública do Colégio Estadual Governador Otávio Mangabeira, Salvador – BA, situado na Rua Beco da Coruja, 15 - Saboeiro, Salvador - BA, 41180-710, cujo público alvo deste estudo equipe de funcionários da escola, incluindo educadores, auxiliares administrativos, coordenadores, diretores, zeladores, merendeiras e cozinheiras, sendo a coleta de dados realizada no decorrer de três dias da semana nos turnos: matutino e vespertino. A amostra foi composta por 32 funcionários com idade variando entre 21 e 74 anos de um total de 51 funcionários na ativa, sendo distribuídos entre 27 mulheres e 05 homens que se voluntariaram a participar do estudo. Na sequência realizou-se a análise do estado nutricional, juntamente com avaliação do consumo alimentar utilizando o formulário dos marcadores de consumo.

Durante a pesquisa não houve distinção de etnia, raça, cor, gênero, idade ou a presença de algum tipo de doença nos participantes do estudo. Os critérios de exclusão foram aqueles que não estavam presentes, os que não queriam participar voluntariamente ou aqueles que não podiam parar as atividades exercidas no momento da coleta dos dados. Trata-se de uma amostragem aleatória feita por conveniência, a partir da participação e presença dos funcionários recrutados nos dias de realização da coleta dos dados. O estudo foi conduzido através do consentimento da direção e corpo pedagógico da escola com os esclarecimentos e assinatura de um termo de responsabilidade: o Termo de Consentimento

Livre e Esclarecido (TCLE), o qual foi compartilhado e explicado antes do estudo e após leitura por parte de cada funcionário era realizada a coleta de dados e posterior análise e publicação dos mesmos. Foram coletados os dados antropométricos como: Peso (P), Altura (A), Índice de Massa Corporal (IMC) e Circunferência da Cintura (CC). O IMC foi determinado pela razão da massa corporal em quilogramas pelo quadrado da estatura em metros. Foi adotada a seguinte classificação para adultos: eutrófico ( $< 25,0 \text{ kg/m}^2$ ), sobrepeso ( $25,0$  a  $29,9 \text{ kg/m}^2$ ) e obeso ( $\geq 30,0 \text{ kg/m}^2$ ). Para os idosos, a classificação utilizada foi: baixo peso ( $< 22,0 \text{ kg/m}^2$ ), eutrófico ( $22,0$  a  $27,0 \text{ kg/m}^2$ ) e sobrepeso ( $\geq 27,0 \text{ kg/m}^2$ ) (Loureiro *et al*, 2020). Segundo Loureiro *et al* (2020), a CC foi considerada normal quando menor que 102 cm em homens e menor que 88 cm em mulheres. As medidas foram aferidas com o auxílio da balança líder eletrônica, modelo P150 M, estadiômetro manual medidor da estatura na posição vertical com faixa de medição variando de 50 a 215 cm, e fita inelástica (PrimeMed) com resolução em milímetros para a medida da CC, mensurada na cicatriz umbilical com os participantes respirando normalmente e abdômen relaxado. A avaliação do consumo alimentar dos participantes foi realizada através da aplicação do formulário do marcador de consumo alimentar do Ministério da Saúde no qual os dados alimentares são relativos aos principais grupos de alimentos consumidos, divididos entre alimentos classificados como marcadores saudáveis e marcadores não saudáveis, portanto prejudiciais para saúde, assim como observa-se o comportamento da realização das refeições assistindo à televisão entre outros aparelhos eletrônicos está presente na rotina, verifica-se o número de refeições realizadas por dia e o consumo dos seguintes alimentos no dia anterior, onde as respostas poderiam ser “sim”, “não” ou “não sabe”:

a) Marcadores de consumo saudáveis: feijão; frutas frescas (não se considerou suco de frutas); e verduras e/ou legumes (não se consideraram batata, mandioca, aipim, macaxeira, cará e inhame). b) Marcadores de consumo não saudáveis: hambúrguer e/ou embutidos (presunto, mortadela, salame, linguiça, salsicha); bebidas adoçadas (refrigerante, suco de caixinha, suco em pó, água de coco de caixinha, xaropes de guaraná/groselha, suco de fruta com adição de açúcar); macarrão instantâneo, salgadinhos de pacote ou biscoitos salgados; biscoito recheado, doces ou guloseimas (balas, pirulitos, chiclete, caramelo, gelatina). Vale ressaltar, que esse artigo integra parte do produto do Projeto da Horta para Alimentação Escolar com aprovação e registro no Comitê de Ética da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, CAAE Nº: 39464520.0.0000.0057, por meio do cadastramento na Plataforma Brasil. Os dados após análise das distribuições serão apresentados em tabelas e gráficos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação do consumo alimentar a qual foi estruturada de acordo com o formulário dos marcadores aplicados, observa-se que o uso de aparelhos eletrônicos durante as

refeições se faz presente em 50% dos profissionais entrevistados, por conseguinte, a outra metade da amostra (50%) não possui o hábito de utilizar aparelhos eletrônicos durante as refeições. Referindo-se àqueles que dispõem do hábito de dividir a atenção entre comer e o uso de telas, 28,1% utilizam de maneira contínua durante todas as refeições, enquanto 21,9% utilizam apenas em refeições específicas como somente durante os lanches ou almoço (Tabela 01).

Considerando os grupos alimentares analisados aqueles com maior prevalência foram os saudáveis, cujo maior consumo foi com relação às frutas frescas, consumida por 90,6% dos entrevistados (professores e funcionários), esse consumo não incluía sucos naturais de frutas. As verduras e legumes, não considerando raízes e tubérculos, obtiveram um percentual de 75% representado por 24 dos 32 profissionais entrevistados. Já em relação ao feijão, esse percentual foi bom, contabilizando 59,4% dos participantes, mas poderia ser maior dada a importância do feijão como fonte de ferro e fibra e quando combinado com o arroz resulta em um conjunto de aminoácidos essenciais à saúde.

Quanto aos marcadores de alimentos não-saudáveis, os alimentos ultraprocessados e processados, nota-se uma redução satisfatória, como no consumo de hambúrguer e/ou embutidos (presunto, mortadela, salame, linguiça e salsicha), representando 21,8% dos participantes. Com relação ao consumo de biscoito recheado, doces ou guloseimas (balas, pirulitos, chiclete, caramelo e gelatina) foi observado que 18,75% das pessoas consumiram. Já macarrão instantâneo, salgadinhos de pacote ou biscoitos salgados apenas 9,375% dos entrevistados relataram consumo. O consumo de bebidas açucaradas totalizaram 6,25%, tendo somente 2 respostas relatadas no total dos participantes, demonstrando um baixo consumo desses alimentos desencadeadores de riscos à saúde.

Marcador de consumo	n Funcionários	%
Hábito de comer utilizando aparelhos eletrônicos (TV, celular, computador, tablet etc)	16	50
Feijão	19	59,4
Frutas frescas (não considerar suco de frutas)	29	90,6
Verduras e/ou legumes (não considerar batata/mandioca/cará/inhame)	24	75
Hambúrguer e/ou embutidos (presunto, mortadela, salame, linguiça e salsicha)	7	21,8
Bebidas adoçadas	2	6,25
Macarrão instantâneo, salgadinhos de pacote ou biscoitos salgados	3	9,4
Biscoito recheado, doces ou guloseimas (balas, pirulitos, chiclete, caramelo e gelatina)	6	18,75

Tabela 01: Distribuição numérica e percentual do consumo alimentar dos funcionários da escola pública de Salvador-Ba em 2023.

Risco de complicações metabólicas	Homens Funcionários n (%)	Mulheres Funcionários n (%)
Sem risco	1 (3,2)	9 (28,1)
Risco elevado	2 (6,3)	7 (21,8)
Risco muito elevado	2 (6,3)	11 (34,3)

Tabela 02: Classificação da Circunferência da cintura segundo o gênero dos funcionários de uma escola pública de Salvador-Ba em 2023.

### Diagnóstico Nutricional segundo o IMC

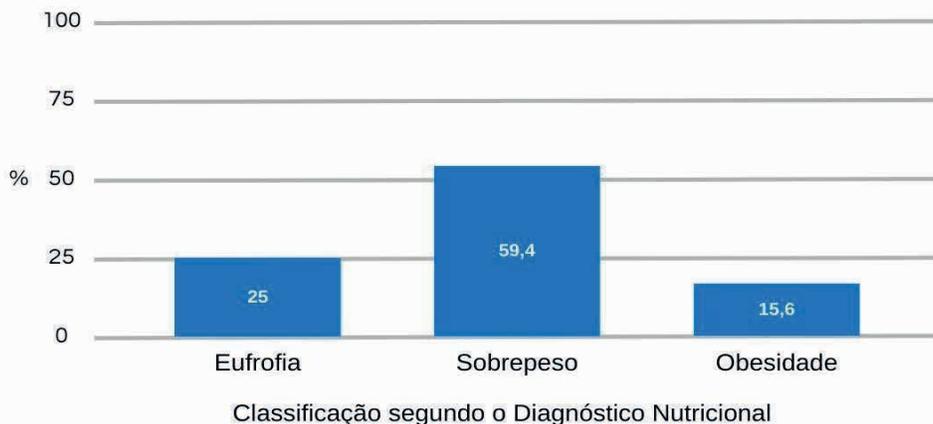


Gráfico 01: Prevalência (%) de eufrofia, sobrepeso e obesidade (Grau 1, 2 e 3) segundo o IMC dos funcionários de uma escola pública de Salvador-Ba em 2023.

No estudo foi possível identificar o consumo de alimentos saudáveis como também dos não saudáveis. De acordo com a tabela 1, o consumo de frutas frescas foi observado em 90 % dos funcionários entrevistados, ou seja, um percentual significativo de funcionários consomem frutas frescas, até porque a escola oferece diariamente no lanche dos alunos, professores e todos que trabalham na escola, considerando o consumo de frutas frescas o marcador saudável mais prevalente entre todos os observados, isso qualifica como hábito saudável que contribui para a saúde e bem estar da comunidade escolar. O grupo das bebidas adoçadas foi de 6,25%, entre os alimentos investigados, esse grupo foi que apresentou um menor percentual de participantes que os consumiu, assim como foi importante o percentual daqueles que afirmaram comer verduras 75% e feijão 59,4%, em torno de 60% dos participantes. Esse resultado é considerado positivo, visto que o consumo de frutas frescas, verduras, hortaliças, raízes são marcadores saudáveis e as bebidas adocicadas é considerado um marcador ruim, na avaliação do tipo consumo alimentar desta população.

Embora o percentual de pessoas eutróficas (peso adequado para estatura) seja

de apenas 25% na amostra investigada e o sobrepeso encontrado tenha sido elevado entre 59,4% e a obesidade entre 15,6% dos entrevistados, nota-se que na população que consomem alimentos saudáveis, a presença do ganho de peso estava presente na maioria, ou seja, em quase 60% dos participantes, além da obesidade encontrada em 16% do público alvo.

Por outro lado, não foi avaliada a frequência e a quantidade que esses alimentos foram consumidos, logo seria necessário saber a quantidade consumida pelos participantes para avaliarmos se a ingestão está dentro do ideal que é recomendada, por exemplo, de 400 g/dia de frutas e verduras. Vale ressaltar, que a variação e qualidade dos vegetais consumidos são importantes, mas é preciso saber a frequência e quantidade para analisar esse consumo, uma vez que atualmente a recomendação acima diz que cada indivíduo deverá ter uma ingestão equivalente a cinco porções/dia (dando em torno de três de frutas e três de legumes em média por dia)

Observa-se nesta pesquisa a presença do consumo de alimentos considerados não saudáveis e que são prejudiciais a saúde, pois é comum que estes alimentos apresentam alto teor de sódio, por conta da adição de grandes quantidades de sal, gorduras e açúcar necessários para realçar o sabor e estender a duração (vida útil) dos produtos ou mesmo para encobrir sabores indesejáveis oriundos dos aditivos químicos e dos processos tecnológicos envolvidos no processamento dos alimentos. O Guia Alimentar para População Brasileira destaca que os alimentos ultraprocessados tendem a ser muito pobres em fibras, vitaminas, minerais e fitoquímicos, nutrientes que são essenciais para a prevenção de doenças e agravos do coração, diabetes e vários tipos de doenças crônicas, incluindo o câncer (BRASIL, 2014).

Alguns profissionais registraram instabilidade na frequência e regularidade das refeições por dia, embora não tenham quantificado os alimentos, ao entrevistarmos, percebemos que esse consumo variava entre cada um dos entrevistados, isso associado ao uso de aparelhos eletrônicos durante as refeições, podem estar contribuindo com falta de atenção no ato de comer e conseqüentemente no ganho de peso. A quantidade de horas diante da televisão está diretamente relacionado ao consumo de alimentos não saudáveis, isso ocorre por conta da exposição a uma série de conteúdos que estimulam o consumo de alimentos industrializados, além de tirar a atenção do que realmente importa que é o alimento, a mastigação, digestão e a percepção dos sinais que se fazem necessárias ao ato de se alimentar, inclusive a sensação de saciedade, assim aproveitar e se socializar naquele momento.

Portanto, o tempo excessivo em frente às telas é considerado um fator de risco para o desenvolvimento de excesso de peso também em crianças, adolescentes e adultos, isto ocorre em todas as fases da vida. O hábito de assistir TV pode afetar o peso, assim como a inatividade física que somado a um maior consumo de alimentos obesogênicos durante o tempo diante da televisão (OLIVEIRA 2016) são potenciais determinantes para sobrepeso

e obesidade.

Adicionalmente, a distração provocada pelas telas interfere nos sinais fisiológicos de fome e saciedade, levando a escolhas alimentares inadequadas com consumo exacerbado de produtos de elevado teor calórico e baixo teor nutritivo (OLIVEIRA, 2016) e também nas situações opostas como a desnutrição por não se alimentar corretamente passando a maior parte do tempo em frente às telas televisivas, celulares, uma compulsão no uso de aparelhos digitais não só durante as refeições, mas ao longo do dia estão influenciando e comprometendo a escolha e uso de alimentos saudáveis. .

Embora o consumo de leguminosas como o feijão tenha sido presente em 59,4% dos participantes que disseram ter consumido este alimento, esse hábito deveria ser maior visto que são alimentos importantes por possuírem alto teor de ferro, fibras e ajudarem a prevenir a anemia que ainda é prevalente no Brasil.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Fiocruz, o Ministério da Saúde, a UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais e o Hospital Sírio-Libanês, realizaram um estudo concluíram que a prevalência de anemia entre adultos e idosos no Brasil foi de 9,86%, sendo maior entre mulheres (12,2%), idosos (24,3%), pessoas de baixa escolaridade (11,9%) e negros (17,1%); esse levantamento foi feito com base na análise de sangue e de urina de cerca de nove mil adultos das cinco regiões do Brasil, nos anos de 2014 e 2015 (PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE, 2019) e que a anemia traz sérias consequências, incluindo: diminuição da capacidade de aprendizagem; diminuição da produtividade no trabalho; retardamento do crescimento; apatia (morbidez); perda significativa de habilidade cognitiva, no baixo peso ao nascer e mortalidade perinatal e sendo uma doença prevenível é importante adotar hábitos alimentares que evite essa doença (MS, 2023).

Há ainda certa resistência no consumo de verduras e legumes revelando uma monotonia alimentar, além de, com um perceptível consumo de alimentos industrializados e ultraprocessados; como no grupo do macarrão instantâneo, salgadinhos industrializados consumidos por 9,4% dos participantes e biscoitos salgados e biscoito recheado, doces ou guloseimas por 18,75% (balas, pirulitos, chiclete, caramelo e gelatina) ocorreu num percentual mediano da população estudada. A questão é a frequência e a quantidade destes alimentos que não foram avaliadas neste trabalho e a depender da quantidade consumida pode está prejudicando a saúde e contribuindo com o ganho ponderal.

Devido a seus ingredientes, os alimentos ultraprocessados como biscoitos recheados, salgadinhos “de pacote”, refrigerantes e macarrão “instantâneo” são nutricionalmente desbalanceados por ofertarem sal, gordura e açúcar principalmente em excesso e muitos aditivos químicos para conservar, estabilizar, colorir, entre outras ações nos alimentos. Por conta de sua formulação e apresentação, tendem a ser consumidos em excesso em substituição aos alimentos in natura ou minimamente processados, a comida de verdade . As formas de produção, distribuição, comercialização e consumo nos grandes centros urbanos afetam de modo desfavorável a cultura de uma alimentação e vida saudável, a

uma vida social mais humanizada e uma relação melhor com o meio ambiente (BRASIL, 2014).

Analisando os dados antropométricos no que tange a CC - circunferência da cintura na tabela 2, pode-se verificar que há um risco elevado em 28.1% de desenvolver complicações metabólicas em ambos os sexos, tanto no sexo feminino quanto no masculino, ainda assim, nota-se que no sexo feminino foi bem maior que no masculino. Foi observado que a maioria deles totalizando 40,6% da amostra possuía risco muito elevado e apenas 31,3% somando homens e mulheres não possuíam risco de desenvolver complicações metabólicas. Segundo Lefchak (2021), a medida da CC é um importante parâmetro para avaliar a obesidade central e está relacionada com o risco metabólico que tem crescido no Brasil e no mundo nos últimos anos.

Com relação ao diagnóstico nutricional e os dados do Gráfico 01, segundo a análise do IMC foi observado prevalência de eutrofia ou condição de normalidade, sobrepeso e obesidade, sendo possível verificar que a maior parte dos indivíduos estudados encontram-se com peso acima do recomendado para sua faixa etária e que o sobrepeso atingiu a maioria dos participantes totalizando quase 60% das população estudada (Gráfico 01), tais dados podem ser justificados por uma série de atitudes e escolhas diárias como por exemplo não possuir o hábito de realizar as refeições nos horários regulares e com frequência adequada, o consumo dos alimentos em frente às telas que tiram toda a atenção do que se está fazendo no momento, isso pode levar desatenção no ato de comer e na quantidade que está consumindo, assim como o processo de mastigação e digestão ficam prejudicados, levando a um processo digestivo comprometido, que pode favorecer a um ganho de peso.

Um percentual de aproximadamente 16% de pessoas com obesidade é alto e pode estar relacionado a vários fatores, tais como: escolhas alimentares erradas consomem de alimentos ultraprocessados em alta frequência, publicidade sobre as massas através das diferentes formas de mídias, o sedentarismo afirmado através da falta de atividade física, assim como pelos mesmos padrões identificados acima e que ainda podem também está associados há presença de algumas doenças que não foram mencionadas pelos entrevistados.

Verificou-se que 25% encontram-se em eutrofia, sem alterações, dentro do padrão de normalidade, no entanto esse percentual revela que uma parcela pequena da população estudada está realizando escolhas saudáveis e que 75% estão com sobrepeso e obesidade, este dado é um diagnóstico preocupante que precisa ser discutido com comunidade escolar e buscar por estratégias que possam contribuir para melhoria das escolhas alimentares e estilo de vida.

Estes resultados se assemelham ao encontrado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), provenientes da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), em 2019, o qual revelou que cerca de 60,3% dos brasileiros adultos apresentavam excesso de peso,

sendo 25,9% relativos à obesidade. Na população estudada a situação é preocupante, pois o percentual de sobrepeso encontrado foi elevado também presente em 59,4% e de obesidade de 15,6%. É preciso refletir sobre estes resultados encontrados para que haja orientações no sentido de mostrar que algo precisa ser feito, de que de forma consciente os profissionais envolvidos busquem orientações visando à melhoria do seu estilo de vida e cuidado da saúde de forma geral.

A Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica, observou que no Brasil nos últimos 12 anos, o número de pessoas com obesidade aumentou em 67,8%, passando de 11,8% em 2006 para 20,3% em 2019, sendo observado que 55,4% dos brasileiros estão com sobrepeso. A principal causa alimentar associada à obesidade observada foi o aumento do consumo calórico, sobretudo associado à elevação gradativa na ingestão de produtos ultraprocessados e em paralelo o baixo consumo de frutas e verduras, a porção de vegetais fontes de fibras ainda é muito baixa, assim como o hábito de fazer exercícios físicos todos os dias (ABESO, 2022).

O consumo dos produtos ultraprocessados têm contribuído para o excesso de peso, uma vez que apresentam alto teor de açúcares e gorduras, aliado a baixos teores de fibras (CAETANO et.al, 2017). Associando o diagnóstico nutricional (DN) com o consumo alimentar da população estudada observa-se que o consumo de ultraprocessados está contribuindo para a elevação do percentual de sobrepeso e obesidade, juntamente com a exposição a telas.

Assim, uma das formas de contribuir para a qualidade de vida, é fazer escolhas alimentares e desenvolver hábitos mais saudáveis, entre profissionais que se alimentam fora do ambiente domiciliar, consiste em estimular o consumo de alimentos naturais adquiridos em feiras livres, desenvolver o hábito de fazer a leitura de rótulos alimentares, procurar saber a composição de cada alimento antes de comprá-lo, evitar a compra por impulso, para identificar os ingredientes contidos nos produtos, compartilhar as refeições com família e amigos ao redor da mesa, sempre com atenção e longe de equipamentos eletrônicos.

Todos os funcionários da escola são essenciais para a construção de conhecimento no ambiente escolar e realização das atividades. A EAN - Educação alimentar e nutricional se faz necessária a todos, em especial as merendeiras que lidam diretamente com o alimento, a fim de desenvolver conhecimento sobre as práticas alimentares saudáveis, que podem fazer grande diferença na saúde de todos. E além disso ampliar o cardápio e as possibilidades da alimentação adequada e saudável.

Para os docentes atuarem como promotores da alimentação saudável no ambiente escolar é necessário que participem de cursos de formação em EAN e que estes sejam planejados numa perspectiva de educação permanente (URQUÍA, NOBRE, 2023). A prática de EAN no ambiente escolar se faz necessária para a construção de hábitos alimentares mais saudáveis dos funcionários, no desenvolvimento de ações diárias de

aprendizagem para realizarem melhores escolhas alimentares para a sua saúde e bem estar. De forma a contribuir para formação transformadora e emancipação de indivíduos saudáveis, conscientes de seus direitos e deveres, e das suas responsabilidades sociais e ambientais (MOTA, 2021).

## **CONCLUSÃO**

Neste estudo as prevalências de sobrepeso e obesidade nos funcionários apresentam-se elevadas, apesar do consumo significativo de alimentos in natura e minimamente processado, uma minoria se encontra na condição de eutrofia que significa dentro da normalidade. No entanto, a escola e a educação são capazes de influenciar na reformulação desses hábitos alimentares, os quais podem impactar na composição corporal e na saúde de cada um dos envolvidos.

Os resultados observados demonstram a necessidade da estímulo a prática de nas atividades físicas, exercícios e esportes, assim como ações com atividades de educação alimentar e nutricional junto aos professores e demais funcionários, na tentativa de buscar caminhos para contribuir com escolhas saudáveis que possam ajudar na formação de hábitos alimentares, humanização e socialização dos atores envolvidos, uma vez que a escola é um espaço ideal para realização de projetos que contemplem ações sistemáticas e permanentes de educação alimentar e nutricional, meio ambiente e sustentabilidade dada a importância que esses temas possuem principalmente a alimentação saudável e os espaços verdes exercem no desenvolvimento dos jovens e adultos, sendo um local muito importante por influenciar positivamente na formação de hábitos coletivos saudáveis num espaço destinado à aprendizagem e ao conhecimento.

Desse modo, funcionários e professores da escola podem ser protagonistas dessas ações e transformações de busca por mudanças em seus hábitos alimentares e em seu estilo de vida, a escola por sua missão de educar e orientar pode utilizar sua capacidade pedagógica para introduzir essas alterações em suas vidas, transformando dessa forma suas próprias vidas, realidades e rotinas optando por mudanças e por escolhas saudáveis que irão contribuir para melhorar a sua qualidade de vida de todos da comunidade escolar.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos professores, funcionários, direção e alunos do Colégio Governador Otávio Mangabeira, a Pró-Reitoria de Extensão (PROEX), e a Universidade do Estado da Bahia (UNEB), pelo apoio.

## REFERÊNCIAS

ABESO. Posicionamento sobre o tratamento nutricional do sobrepeso e da obesidade: departamento de nutrição da Associação Brasileira para o estudo da obesidade e da síndrome metabólica (ABESO-2022). 1.ed. São Paulo, 2022. Disponível em: [https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2022/11/posicionamento\\_2022-alterado-nov-22-1.pdf](https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2022/11/posicionamento_2022-alterado-nov-22-1.pdf)

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Em Salvador, obesidade atinge 19,9% e colabora para maior prevalência de hipertensão e diabetes. Salvador, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2017/abril/em-salvador-obesidade-atinge-19-9-e-colabora-para-maior-prevalencia-de-hipertensao-e-diabetes>

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Orientações para avaliação de marcadores de consumo alimentar na atenção básica [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. Vigitel Brasil 2023: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2023.

Brasil. ministério da saúde. secretaria de atenção à saúde. departamento de atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / ministério da saúde, secretaria de atenção à saúde, departamento de atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: ministério da saúde, 2014. 156 p.: il.

LEFCHAK, F. J. et al. Avaliação de indicadores antropométricos de obesidade e a presença de comorbidades em participantes das ações do NASF do município de Candói, Paraná, Brasil. Rev. Ciênc. Méd. Biol., Salvador./abr. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.9771/cmbio.v20i1.38143>

LOUREIRO, N; S; L. *et al.* Relação de indicadores antropométricos com fatores de risco para doença cardiovascular em adultos e idosos. Rev Saúde Pública. Rio Branco, Acre 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001088>.

LOUZADA et al. Maria Laura da Costa. Impacto do consumo de alimentos ultraprocessados na saúde de crianças, adolescentes e adultos: revisão de escopo. Caderno de Saúde Pública. Cad. Saúde Pública 2021; 37 Sup 1:e00323020.

MELO, S; J. A alimentação escolar na percepção dos educandos e educadores: um estudo de caso na educação de jovens adultos. Paraná, 2013. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/20\\_13\\_ufpr\\_ped\\_artigo\\_janete\\_da\\_silva\\_melo.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes_pde/2013/20_13_ufpr_ped_artigo_janete_da_silva_melo.pdf). Acesso em: 24/07/2023.

MOTA, B. R. Percepção de Professores do Ensino Fundamental de Paracambi - RJ a Respeito da Educação Alimentar e Nutricional. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Fluminense, Instituto de Saúde Coletiva, Niterói, 2021. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/28383/BRUNO%20RIBEIRO%20DA%20MOTA%20DISSERTA%20c3%87%20c3%830.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

OBESIDADE. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica Diretrizes brasileiras de obesidade 2016 / ABESO - Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. – 4.ed. - São Paulo, SP

OLIVEIRA; S; J. et al. ERICA: use of screens and consumption of meals and snacks by Brazilian adolescents. Rev; saúde pública. São Paulo, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S01518-8787.2016050006680>. Acesso em 04/08/2023.

OMS/WHO. World Health Organization. Integrated prevention of non-communicable diseases. Executive Board, 113 th Session. Draft global strategy on diet, physical activity and health. EB113/44 Add. 1, 2003 [acesso em 22 ago 2012]. Disponível em: [http://apps.who.int/gb/archive/pdf\\_files/EB113/eeb11344a1.pdf](http://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/EB113/eeb11344a1.pdf)

PORTO T. N. R. dos S. et al. Prevalência do excesso de peso e fatores de risco para obesidade em adultos. Revista Eletrônica Acervo Saúde, (22), e 308. <https://doi.org/10.25248/reas.e308.2019>. PEPE, R. B, et al. Posicionamento sobre o tratamento nutricional do sobrepeso e da obesidade: departamento de nutrição da Associação Brasileira para o estudo da obesidade e da síndrome metabólica (ABESO - 2022) 1. ed. - São Paulo: Abeso, 2022. Disponível em: [https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2022/11/posicionamento\\_2022-alterado-nov-22-1.p](https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2022/11/posicionamento_2022-alterado-nov-22-1.p)

PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE: 2019 - Ciclos de Vida: Brasil / IBGE. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. 139 p. Convênio: Ministério da Saúde. ISBN 978-65-87201-76.

SBCBM. Obesidade atinge mais de 6,7 milhões de pessoas no Brasil em 2022. Brasil, 03 de março de 2023. Disponível em: <https://www.sbcm.org.br/obesidade-atinge-mais-de-67-milhoes-de-pessoas-no-brasil-em-2022/>

URQUÍA, Yazareni José Mercadante; NOBRE, Luciana Neri. Educação alimentar e nutricional em ambiente escolar no Brasil pré- pandemia: docentes como alvo das ações. Areté, Revista Digital del Doctorado En Educación de La Universidad Central de Venezuela, [S.L.], v. 9, n. 17, p. 191-209, jul. 2023. Saber CDCH-UCV. <http://dx.doi.org/10.55560/arete.2023.17.9.9>

# VIABILIDAD DE LA SEMILLA DE AMARANTO EN EL PATRÓN ALIMENTARIO MEDIANTE LA PROMOCIÓN DE CONSUMO

*Data de aceite: 01/11/2023*

### **Beatriz Rebeca Hernández Hernández**

Tecnológico Nacional de México (TecNM)  
/ Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca  
(ITVO)  
Ex Hacienda de Nazareno, Santa Cruz  
Xoxocotlán, Oaxaca  
<https://orcid.org/0000-0002-0804-7888>

### **Gisela Margarita Santiago Martínez**

Tecnológico Nacional de México (TecNM)  
/ Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca  
(ITVO)  
Ex Hacienda de Nazareno, Santa Cruz  
Xoxocotlán, Oaxaca  
<https://orcid.org/0000-0002-0064-7010>

### **Ernesto Castañeda Hidalgo**

Tecnológico Nacional de México (TecNM)/  
Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca  
(ITVO)  
Ex Hacienda de Nazareno, Santa Cruz  
Xoxocotlán, Oaxaca  
<https://orcid.org/0000-0001-9296-1439>

### **Salvador Lozano Trejo**

Tecnológico Nacional de México (TecNM)  
/ Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca  
(ITVO)  
Ex Hacienda de Nazareno, Santa Cruz  
Xoxocotlán, Oaxaca  
<https://orcid.org/0000-0001-6809-948X>

**RESUMEN:** El cuerpo humano necesita nutrientes para realizar sus funciones, los factores que influyen en la viabilidad de los nutrientes son la digestión, la absorción, la distribución del nutriente por la corriente sanguínea. La viabilidad de los alimentos es el grado en que los nutrientes de los alimentos son absorbidos por el cuerpo, sin embargo, no siempre la cantidad que consumimos de algún nutriente es la cantidad que realmente el cuerpo provecha, si bien la alimentación cubre una necesidad biológica, pero influyen factores sociales, culturales y económicos que inciden en el patrón alimentario adquirido. Ese patrón se ha visto influenciado por la globalización de diferentes culturas, alimentos y tipos de dietas. A nivel internacional la industria alimentaria ha propuesto incluir el amaranto en diversos productos debido a su alto contenido nutrimental. Es por ello que el objetivo del presente artículo fué identificar que representa el cultivo de amaranto para las familias productoras y que de qué manera lo incorporan en su patrón alimentario. La metodología de es de tipo cualitativa, con enfoque de Investigación-participativa (IAP) con alcance descriptivo mediante la observación participante. Resultados muestran que las

la principal utilidad que le dan al cultivo de amaranto es alimenticia 91%, lo consideran un cultivo con alto valor nutricional 97% y eso les ha permitido adoptarlo para su alimentación y de esta manera ellos promueven su consumo y producción.

**PALABRAS CLAVE:** Propiedades nutrimentales, composición proximal, consumo

**ABSTRACT:** The human body needs nutrients to perform its functions, the factors that influence the viability of nutrients are digestion, absorption, distribution of the nutrient through the bloodstream. The viability of food is the degree to which the nutrients in food are absorbed by the body. However, the amount we consume of a nutrient is not always the amount that the body actually uses, although food covers a biological need. , but social, cultural and economic factors influence the acquired dietary pattern. That pattern has been influenced by the globalization of different cultures, foods and types of diets. At an international level, the food industry has proposed including amaranth in various products due to its high nutritional content. That is why the objective of this article was to identify what the cultivation of amaranth represents for producing families and how they incorporate it into their dietary pattern. The methodology is qualitative, with a Participatory Action Research (PAR) approach with a descriptive scope through participant observation. Results show that the main utility they give to the cultivation of amaranth is 91% for food, they consider it a crop with high nutritional value 97% and that has allowed them to adopt it for their diet and in this way they promote its consumption and production.

**KEYWORDS:** Nutritional properties, proximal composition, consumption

## INTRODUCCIÓN

### Viabilidad

Hablar de viabilidad de los alimentos consiste en tener diversas posibilidades de proponer, diseñar o producir nuestros propios alimentos con la finalidad que nuestro cuerpo absorba el mayor un número de nutrientes.

Los factores que influyen en la viabilidad de los nutrientes son la digestión, la absorción, distribución en la corriente sanguínea y en tejidos específicos del cuerpo y en líquidos en los que se espera realice su función. Los beneficios de consumir ciertos alimentos permitirán enriquecer el aprovechamiento de otros nutrientes y para esto las combinaciones son importantes (Troxler y Ragan, 2023). Por ejemplo:

Alimentos ricos en	Viabilidad	Nutriente aprovechado
Vitamina B6	Mayor absorción	Calcio
Grasa (Brócoli col de Bruselas, zucchini, entre otros)	Mayor absorción	Luteína
Hierro (espinaca) combinado con vitamina C	Mayor absorción	Hierro

Cuadro 1. Combinaciones importantes para el aprovechamiento de nutrientes, información adaptada de Troxler y Ragan (2023)

Es muy importante identificar que las combinaciones negativas impiden o disminuyen la viabilidad de ciertos nutrientes, así como el consumo de ciertas vitaminas y minerales, y de ahí la importancia de suplementos alimenticios. Sin embargo, la dieta o la estructura para satisfacer las necesidades alimentaria es considerada por la misma sociedad conocido como patrón alimentario y éste a su vez se ve modificado por los hábitos, costumbres, necesidades y preferencias de los individuos.

## **Patrón alimentario**

El patrón alimentario o dieta se le domina estructura de lo que una sociedad considera apropiado para satisfacer sus necesidades alimentarias bajo un determinado momento histórico (Santos, 2014). La modificación de este patrón influyen las preferencias, hábitos costumbres, necesidades del individuo y la estructura productiva, comercial, generación y distribución de ingresos.

De acuerdo con Santos (2014) en el caso de México durante el periodo 1999-2006 presentó el mayor crecimiento en sobrepeso y obesidad a nivel internacional, problemas que aún persisten. A partir de ello, Organizaciones de consumidores retoman el tema y consideraron denunciar a las empresas productoras de alimentos procesados. Algunas empresas retomaron la iniciativa de identificar la elección individual y familiar como las principales causas de la obesidad, ambas intervenciones fueran asumidas por el gobierno mexicano.

El debate promovido por las organizaciones civiles comenzó a cuestionar haciendo énfasis en que el problema de obesidad debía considerarse como un problema de cultura familiar y falta de ejercicio y no de las empresas. Donde los argumentos fueron que en las familias mexicanas las madres de familia son las “culpables” de la obesidad por los alimentos que proporcionan a sus hijos diariamente y que de ellas depende los hábitos de consumo de alimentos y de actividad Física Santos (2014). Derivado de ello, en enero de 2010 el gobierno federal firmó con el Consejo Mexicano de la Industria de Productos de Consumo, A.C. (ConMéxico) un acuerdo de medidas voluntarias para el mejoramiento de la producción y comercialización de los alimentos procesados. Al mes siguiente de ese mismo el ex presidente de Coparmex y senador Jorge Ocejo, propuso el término “bajo valor nutrimental” en lugar de “comida chatarra” quien mencionó que “no existen productos buenos, sino buenos o malos hábitos alimentarios”.

Ante esta situación, se considera urgente realizar investigaciones en torno a la alimentación, esto como consecuencia que, en los últimos años, México ha enfrentado retos en temas seguridad alimentaria, transición epidemiológica hacia enfermedades degenerativas en un contexto de desnutrición y pobreza problema central en la lucha contra alimentos chatarra, el agotamiento de recursos naturales y la presión internacional sobre el precio de principales alimentos.

En ese sentido, los Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL) se integran por

instituciones locales, pública, agencias descentralizadas de gobierno, organizaciones no gubernamentales, grupos y asociaciones de desarrollo rural y desempeñan un papel muy importante en la construcción de alianzas colectivas, acciones y proyectos comunes relacionados en temas de desarrollo agroalimentario y rural con la finalidad de proponer alternativas para sustentar propuestas de solución a la pobreza rural y a los problemas de seguridad alimentaria. Otras organizaciones que participan son las empresas sociales rurales ESRS quienes trabajan ante la visión extensionista de la industria alimentaria y poder de la publicidad para comida procesada y chatarra (Hernández et al., 2020). Por otro lado, buscan promover el consumo de alimentos diferenciados culturalmente, donde se retomen las prácticas tradicionales de producción y la conservación de origen de los alimentos, estos indicadores darán al consumidor confiabilidad de calidad y seguridad de los productos (Sanz, 2002). Algunas comunidades, empresas su objetivo es proteger el patrimonio agroalimentario y diversos estudios han evidenciado que el amaranto posee valores nutricionales, contenidos en la semilla, planta y hojas que sobre pasan a algunos cereales de consumo común (De Jesús Contreras et al., 2017), el rescate de la producción y consumo local de amaranto puede atender el problema de malnutrición (obesidad o desnutrición) y de seguridad alimentaria, donde se reactive la actividad agrícola de este cultivo (Martínez, 2016). De ahí la importancia de resaltar el amaranto como un cultivo con alto valor nutricional.

### Propiedades nutricionales

Estudios han identificado en el cultivo de amaranto propiedades nutricionales. Ayuda a mantener la salud, no contiene gluten para aquellos que son intolerantes a este componente. La composición química (humedad, proteína, grasa, fibra, cenizas, carbohidratos) de semilla de amaranto presenta un valor nutrimental superior con otros granos comunes en la dieta mexicana Valdés et al, Broekaert, Sánchez, Sani, Edwards y Barba de la Rosa (2007) (cuadro 1).

Componente	Amaranto	Espinaca
Humedad	86.9	90.7
Proteína	3.5	3.2
Calcio	0.262	0.093
Fósforo	0.067	0.0519
Hierro	0.0039	0.0031
Vitamina A	6100	8100
Ácido ascórbico	0.080	0.051

Cuadro 2. Composición proximal de hojas de amaranto y espinaca, tomado de Paredes, Valdés et al, Broekaert, Sánchez, Sani, Edwards y Barba de la Rosa (2007)

<b>Componente</b>	<b>Amaranto</b>	<b>Maíz</b>	<b>Arroz</b>	<b>Trigo</b>
Humedad	11.11	13.8	11.7	12.5
Proteína	17.9	10.3	8.5	14.0
Grasa	7.7	4.5	2.1	2.1
Fibra	2.2	2.3	0.9	2.6
Cenizas	4.1	1.4	1.4	1.9
Carbohidratos	57.0	67.7	75.4	66.9

Cuadro 3. Composición proximal del amaranto y principales cereales, tomado de Paredes, Valdés et al, Broekaert, Sánchez, Sani, Edwards y Barba de la Rosa (2007)

Estas propiedades nutricionales posiciona el cultivo de amaranto con alto potencial agroalimentario.

### **Promoción del cultivo y consumo**

Se considera importante promover el cultivo de amaranto, primero la transición de la agricultura agroecológica, respetando los conocimientos, habilidades y prácticas autóctonas que se han mantenido a lo largo de diferentes generaciones. Segundo, salvaguardar la semilla de amaranto como uno de los alimentos más importantes de las culturas desde la época prehispánica hasta nuestros días en la cultura mesoamericana y mexicana. Además, que representa medios de subsistencia para las familias de algunas comunidades de México.

En ese sentido, el presente artículo plantea como hipótesis que la promoción masiva del cultivo del amaranto en los productores tiene impacto positivo en el consumo del mismo y opción de adoptarlo como actividad económica complementaria (Figura 1)

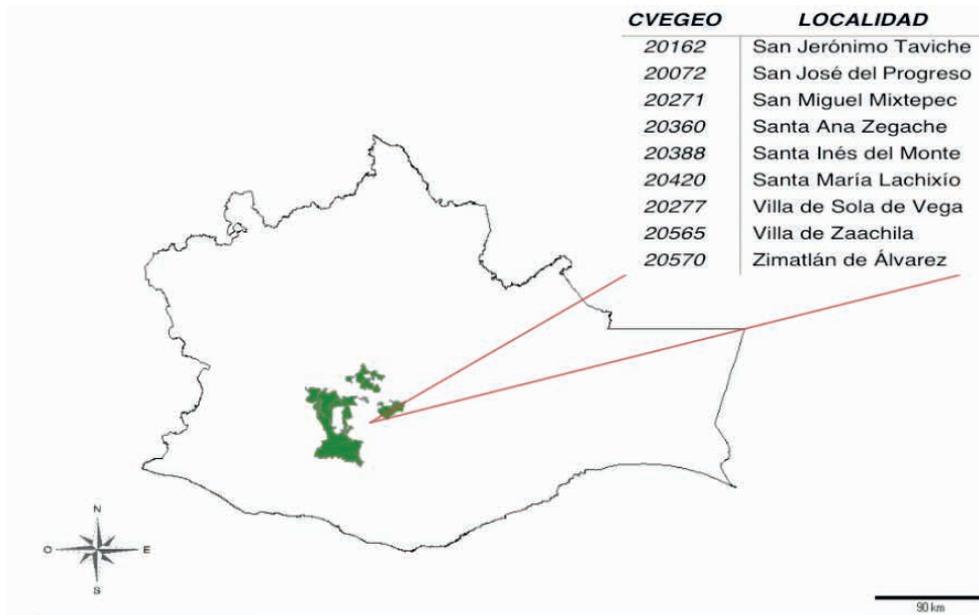


Figura 1. Modelo teórico metodológico. Conocimiento, producción, propiedades nutricionales y promoción del cultivo de amaranto. Fuente: Elaboración propia, tomado de De Jesús et al., 2017; Martínez, 2016, Paredes, Valdés et al, Broekaert, Sánchez, Sani, Edwards y Barba de la Rosa (2007).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

La unidad de análisis fue una muestra intencionada de 37 productores, los criterios de selección fueron de inclusión, productores que cultivan amaranto para autoconsumo e ingreso, y quienes colaboran con Centéotl A.C. Distribuidos en nueve localidades (Santa Inés del Monte, San Jerónimo Taviche, San José del Progreso, San Miguel Mixtepec, Santa Ana Zegache, Zimatlán de Álvarez, Villa de Zaachila, Santa María Lachixío y Villa Sola de Vega) mapa 1.



Mapa 1. Localidades de Valles Centrales y Sierra Sur de Oaxaca, elaboración propia en mapa digital versión 6.3.0

## **Materiales y métodos**

El diseño de la investigación fue cualitativo, con enfoque de investigación participativa (John Durston, 2002). El tipo de investigación utilizado fué el método de observación participante el cual permitió estudiar el comportamiento de manera efectiva de los productores. Los instrumentos de recolección de información fueron entrevistas semiestructuradas integrada por 13 preguntas (ítems), las primeras 3 nos permitieron conocer la variable conocimiento, las siguientes 5 la variable producción, 2 la variable propiedades nutricionales y 3 la variable promoción. La revisión de documentación, grabación de videos y fotografías se registraron los datos en Excel 2013 y después del procesamiento en el paquete estadístico SPSS v. 25 con la finalidad de dar respuesta a la hipótesis planteada, se identificó la frecuencia de afirmaciones con un porcentaje mayor de 50 de acuerdo a la percepción del productor.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los datos obtenidos de las entrevistas aplicadas se analizaron con el paquete estadístico IBM (SPSS) versión 25, mediante el método análisis descriptivo, frecuencias.

### **Conocimiento del amaranto**

El análisis del conocimiento del cultivo de amaranto quedó integrado por tres indicadores la utilidad y experiencia en el cultivo de amaranto. De acuerdo al indicador

utilidad el 94.5 por ciento lo cultivan para su alimentación, en el indicador experiencia en el cultivo el 48.6 por ciento llevan entre 5 a 10 años cultivando amaranto, en algunos casos coincide con el inicio de la estrategia de promoción del cultivo que propuso en sus inicios el Centro de Desarrollo Comunitario Cénateotl A.C. En relación al tercer indicador difusión el 100 por ciento esta de acuerdo y considera que la promoción del cultivo de amaranto ayudará a que las familias y comunidades los adopten en su dieta diaria y como actividad económica complementaria.

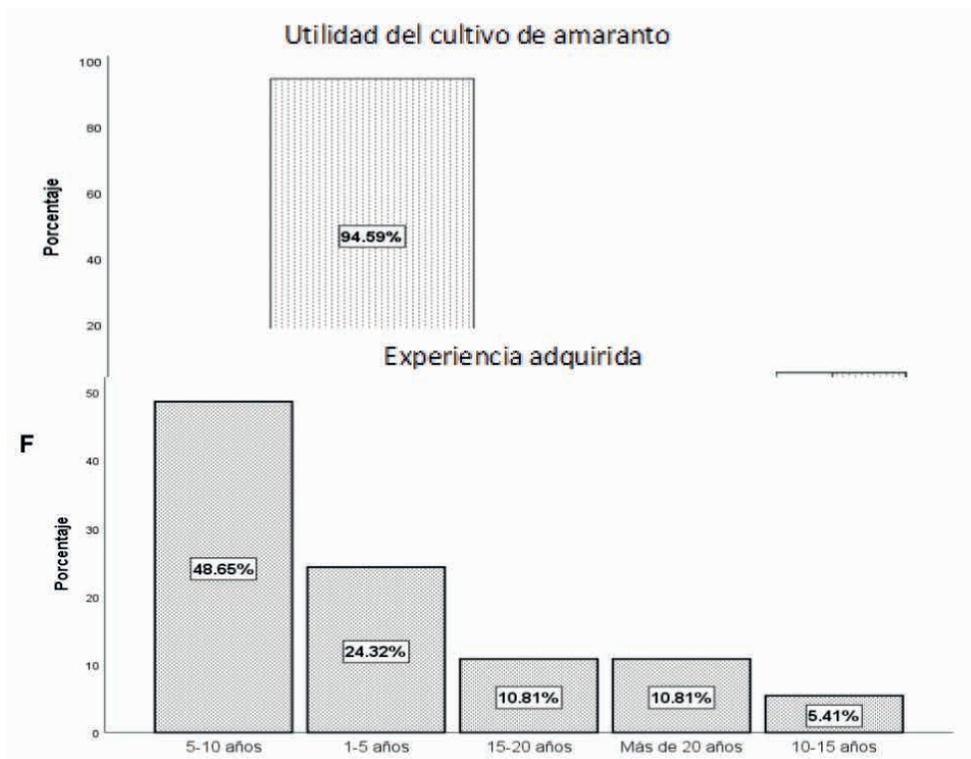


Figura 2. Experiencia en el cultivo de amaranto

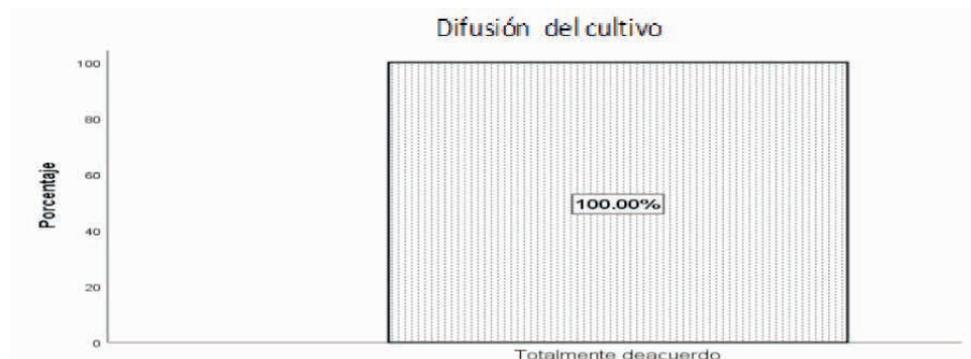


Figura 3. Importancia de la difusión

## Producción del amaranto

Para analizar la producción de amaranto se consideraron 5 ítems, área destinada, asesoría técnica, tiempo dedicado, herramientas utilizadas y dificultades en el cultivo. Para el primer ítem el 91.8 por ciento destina un terreno u parcela de una hectárea aproximadamente, el 81 por ciento considera que por ser un cultivo nuevo al cultivarlo por primera vez es muy importante la asesoría técnica y destinan alrededor de 6 a 8 horas al cultivo y de ahí posteriormente se programan y se organizan en familia. El 62 por ciento sigue utilizando maquinaria agrícola y el 43 por ciento ha observado que la principal dificultad presenta en el cultivo es la plaga pero que hasta el momento la ha logrado combatir.

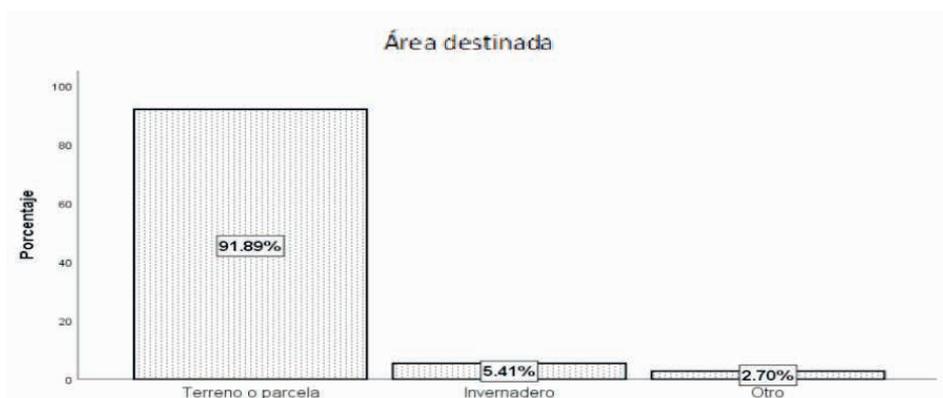


Figura 4. Área destinada para cultivar amaranto

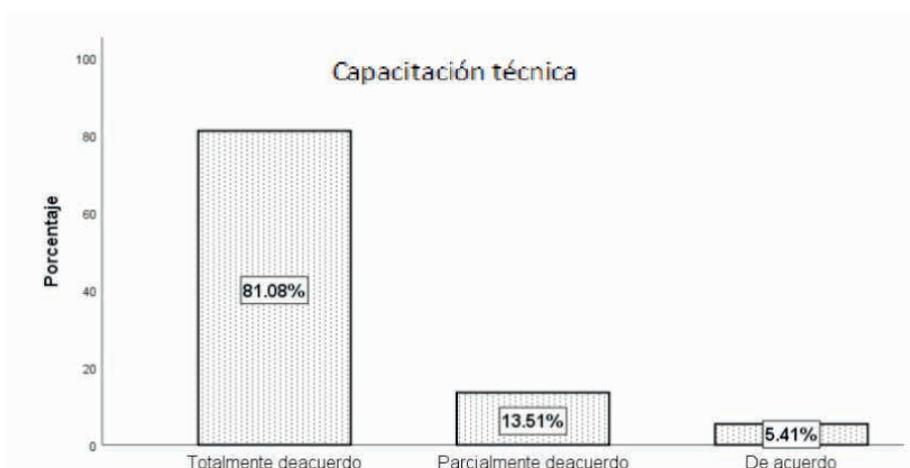


Figura 5. Capacitación técnica en el cultivo

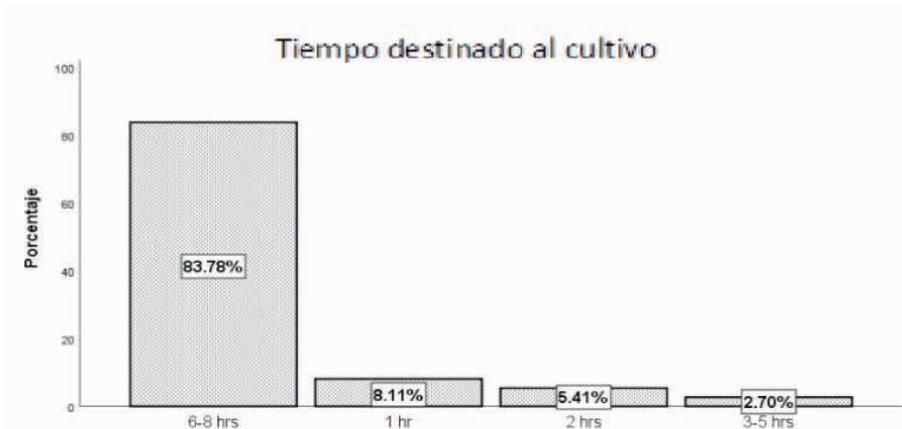


Figura 6. Tiempo destinado al cultivo de amaranto

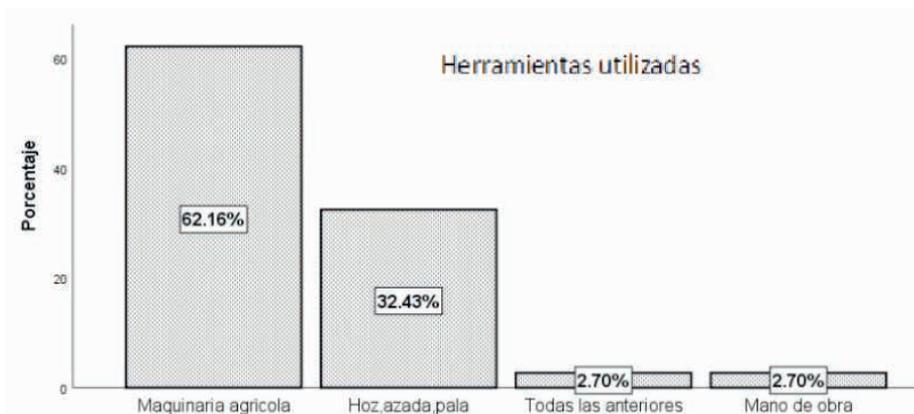


Figura 7. Herramientas utilizadas en el cultivo

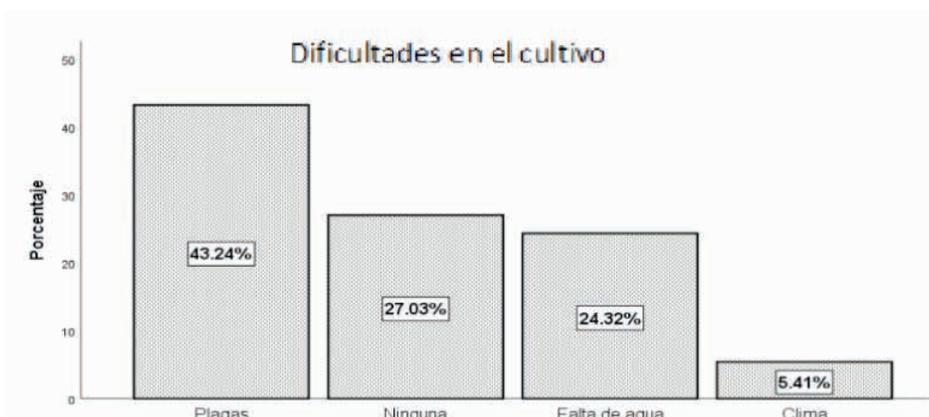


Figura 8. Dificultades presentadas en el cultivo

## Propiedades nutricionales

Para analizar las propiedades nutricionales del amaranto con respecto a otros cereales comunes en la dieta mexicana se consideraron dos ítems la composición proximal del amaranto y espinaca y la composición proximal del amaranto y otros cereales.

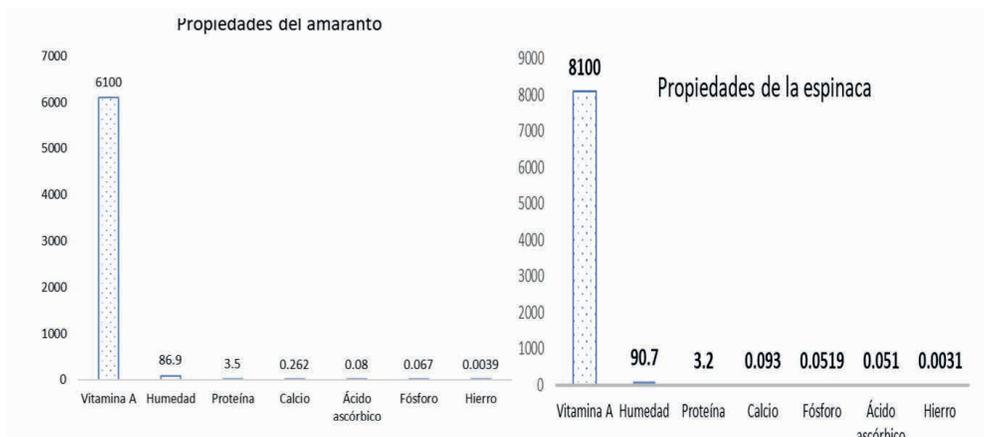


Figura 9. Comparativo de la composición proximal del amaranto y espinaca

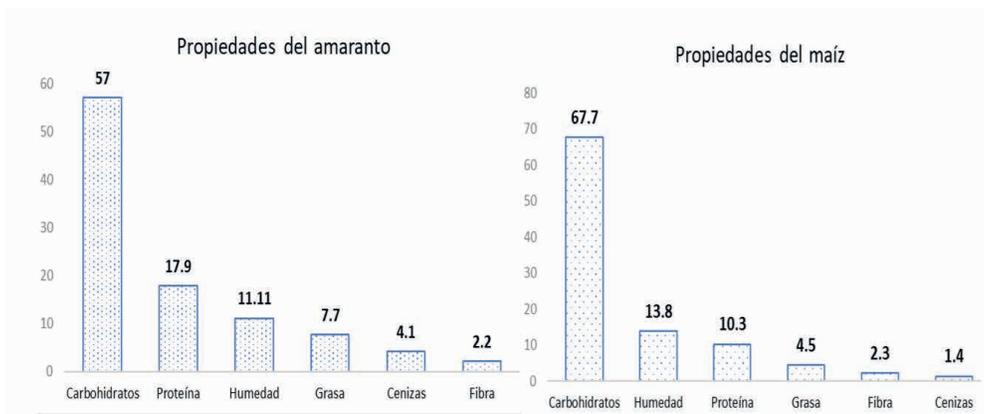


Figura 10. Comparativo de la composición proximal del amaranto y maíz

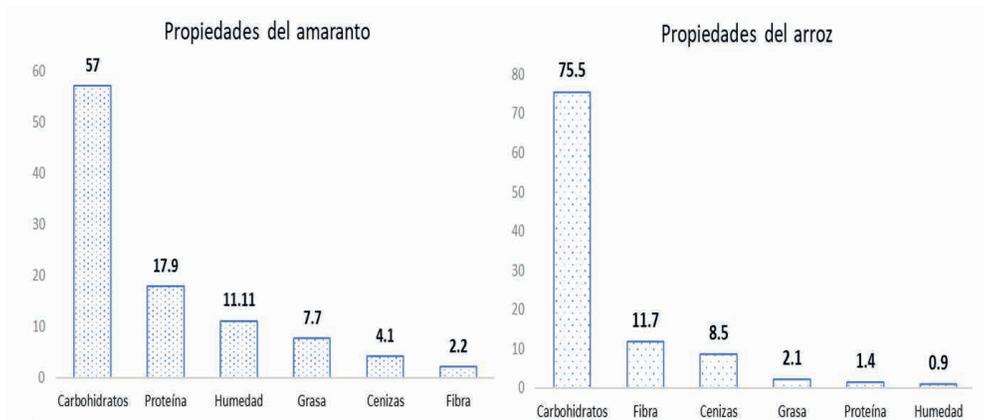


Figura 11. Comparativo de la composición proximal del amaranto y arroz

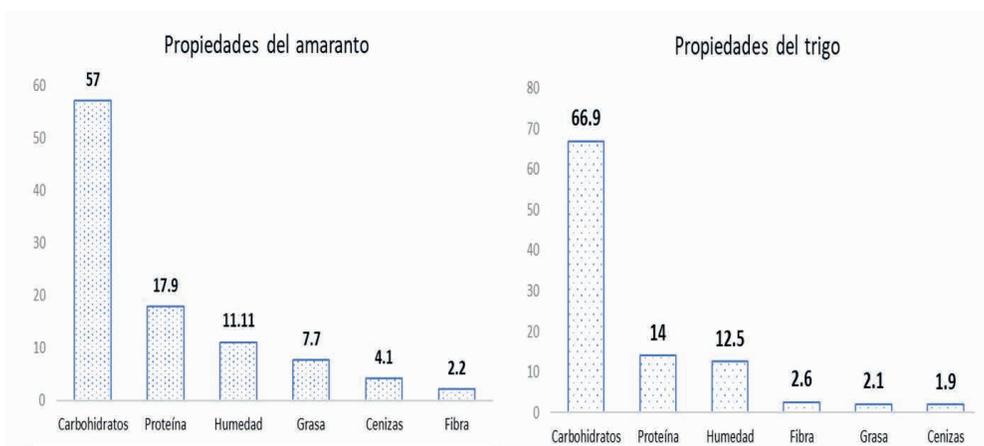


Figura 12. Comparativo de la composición proximal del amaranto y trigo

## Promoción de consumo

La variable promoción en el cultivo de amaranto quedó integrada por tres ítems calidad nutricional, formas de consumo y frecuencia. Para el primer ítem el 97.3 por ciento considera que la promoción del amaranto tendrá mayor impacto cuando dando que esa planta tiene un alto valor nutrimental, el 81 por ciento considera que se puede consumir en todas las formas disponibles, cereal, harina, hojas o en semilla, esto por su fácil preparación. El tercer ítem frecuencia el 70 por ciento recomienda consumirlo de forma diaria en cualquier presentación posible.

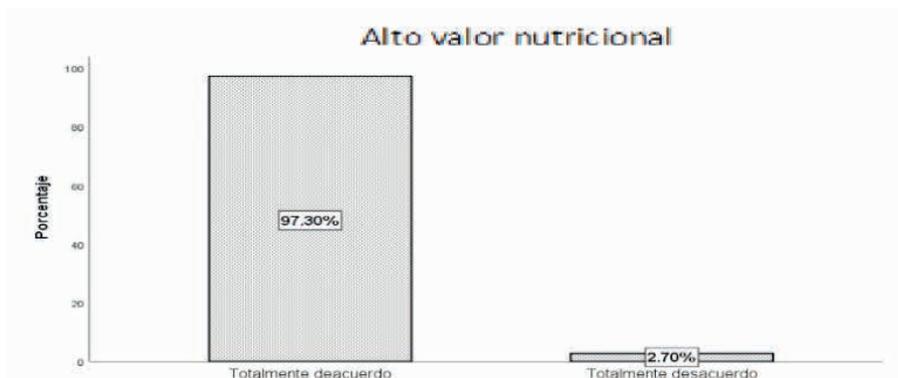


Figura 13. Amaranto planta con alto valor nutricional

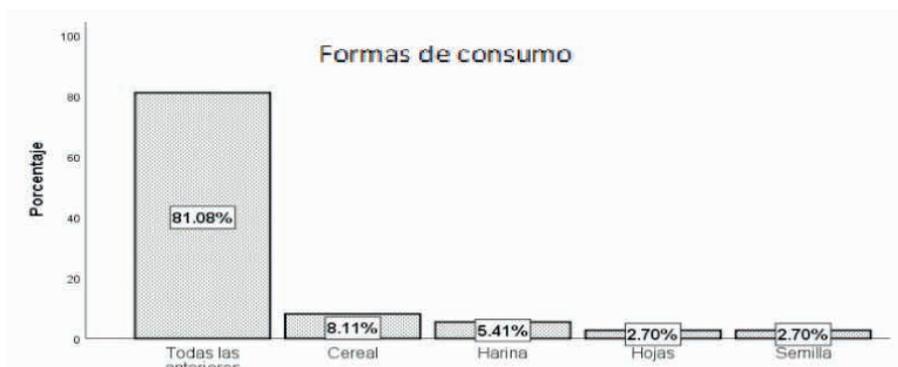


Figura 14. Formas de consumo de amaranto

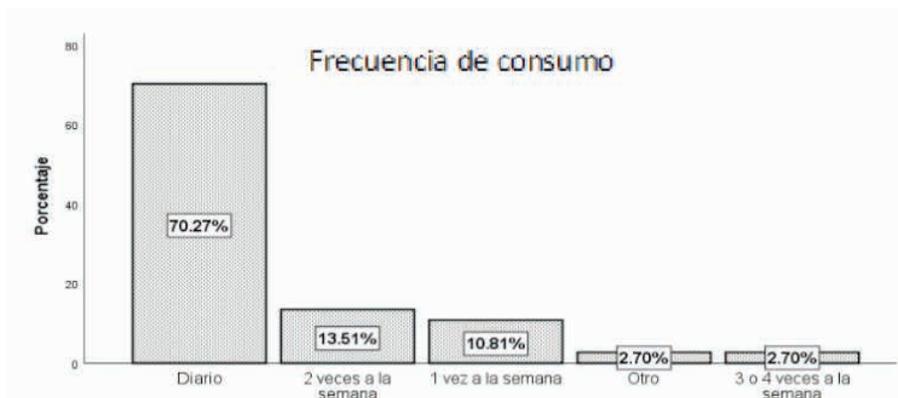


Figura 15. Frecuencia de consumo recomendada

En relación a la primera variable conocimiento, los resultados muestran que el principal interés para adoptar el amaranto fue para utilizarlo como alimento (94 por ciento), sin embargo, los productores conocen el amaranto gracias a la iniciativa impulsada por el Centro de Desarrollo Comunitario Centéotl A.C ubicado en Zimatlán de Álvarez, Oaxaca, los productores que se integran a la iniciativa cultivan el amaranto desde hace 10 años

como máximo (48 por ciento), debido a ello adquieren experiencia en el cultivo. En el caso de México se estima que, el amaranto se cultiva desde hace siete mil años, y formó parte de la dieta de alimentos de la época de la conquista (SECRETARÍA DE RELACIONES EXTERIORES , 2023), durante la conquista fue prohibido hasta casi desaparecer, pero, esta es una de las zonas apartadas que aún prevalece (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018). Es por ello, la importancia de promover el cultivo y consumo de amaranto. Por otra parte, es interesante mencionar que las dificultades que han identificado en los cultivos son las plagas (43 por ciento), esto esta relacionado a que utilizan baja o nulos insumos elaborados a base de energía fósil y mayor aplicación de insumos locales, es decir se desconoce o no se implementa la conservación de los recursos naturales y medio ambiente (Sánchez et al., 2015), en ese apartado se considera importante promover y gestionar la agricultura agroecológica.

## CONCLUSIONES

El conocimiento sobre el amaranto es que es considerado como un cultivo con alto potencial nutricional. Sin embargo, en el tema agrícola ha sido desaprovechado como estrategia alimentaria.

La producción de amaranto ha sido muy baja en el área de estudio debido a falta de iniciativa y la desorganización de los productores, por lo tanto, el acompañamiento técnico que proporciona el Centro de Desarrollo Comunitario Centéotl ha sido crucial para la continuidad de este cultivo.

Por otra parte, de acuerdo a las propiedades nutricionales con las que cuenta la semilla de amaranto se considera viable para promover la incorporación de esta en la dieta diaria. Así mismo, se propone como estrategia la promoción constante del consumo de amaranto en sus diferentes presentaciones (hojas, harina, semilla).

La promoción de consumo se puede realizar desde diferentes métodos, uno de ellos es a través de talleres de aprovechamiento desde la plántula hasta la transformación en harina o la incorporación en diferentes alimentos.

El estudio permitió identificar el conocimiento, el mecanismo de producción y la forma de promoción del consumo de amaranto que realizan las familias productoras, derivado de ello, se cumple con el objetivo planteado, en esta investigación. Estas familias identifican que la promoción constante del cultivo de amaranto, así como cuando iniciaron ellas influye en que las familias lo consuman y lo adopten como cultivo. En ese sentido, se cumple con la hipótesis planteada donde se considera que la que la promoción masiva del cultivo del amaranto en los productores tiene impacto positivo en el consumo del mismo y opción de adoptarlo como actividad económica complementaria

## REFERENCIAS

- Barba De La Rosa A P, C. S. (2007). Chapter 9: **Amaranth: an ancient crop for modern technology**. In. En M. Tunik, & E. González De Mejía, *Hispanic foods: Chemistry and flavor* (págs. 103-116.). Washington: American Chemical Society.
- Broekaert W F, W. M. (1992). **Antimicrobial peptides from *Amaranthus caudatus* seeds with sequence homology to the cysteine glycine-rich domain of chitin-binding proteins**. *Biochemistry*, 4308-4314.
- De Jesús Contreras, D., Ramírez de la O, I., Viesca González, F., & Thomé Ortiz, H. (2017). **La búsqueda de la denominación de origen (do) del amaranto de Santiago Tulyehualco, Xochimilco, D.F. en Santiago Tulyehualco, Xochimilco**. Creative Commons: Atribución-NoComercial-SinDerivar.
- Edwards R J, N. M. (2007). **Bioinformatic discovery of novel bioactive peptides**. *Nature Chemical Biology*, 108-112.
- Hernández, H. B., Regino Maldonado, J., & Miguel Velasco, A. E. (2020). **La Empresa Social Rural y su Contribución en la Conservación del Amaranto como Patrimonio Agroalimentario, Estudio de Caso: Centéotl, A.C. Zimatlán, Oaxaca, México**. *Revista de Estudios Andaluces*, 39(1), 166-179. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.12795/rea.2020.i39.09>
- John Durston, F. (2002). **Experiencias y metodología de la investigación participativa**. Copyright © Naciones Unidas.
- Martínez, S. L. (2016). **Seguridad alimentaria, autosuficiencia y disponibilidad del amaranto en México**. *Revista Latinoamericana de Economía*, 47(1), 186. <https://doi.org/http://probdes.iiec.unam.mx>
- Sani H A, A. R. (2004). **Potential anticancer effect of red spinach (*Amaranthus gangengitus*) extract**. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 396-400.
- Santos, B. A. (2014). **El patrón alimentario del libre comercio**. Instituto de Investigaciones Económicas, CEPAL.
- Sanz, J. (2002). **El sistema agroalimentario español: estrategias competitivas**. Madrid: Mc Graw Hill.
- Troxler, S., & Ragan, D. (22 de Agosto de 2023). **North Carolina Department of Agriculture**. Food and Drug Protection Division: <https://www.ncagr.gov/fooddrug/espanol/documents/ViabilidaddelosAlimentosyNuestraSalud.pdf>
- Valdés-Rodríguez S, M. S.-N.-L.-C.-G.-L. (1993). **Purification, characterization, and complete amino acid sequence of a trypsin inhibitor from amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) seeds**. *Plant Physiology*, 1407-1412.

# IMPACTOS DO USO DE AGROTÓXICO: UM ESTUDO SOBRE A PERCEPÇÃO DE UMA DADA COMUNIDADE RURAL DE MILAGRES - CE

*Data de submissão: 26/09/2023*

*Data de aceite: 01/11/2023*

### **Maria Macineide dos Santos**

Universidade Regional do Cariri,  
Departamento de Ciências Biológicas,  
Missão Velha, CE  
<http://lattes.cnpq.br/9796220984870205>

### **Alan Belizário Cruz**

Universidade Regional do Cariri,  
Departamento de Ciências Biológicas,  
Missão Velha, CE  
<http://lattes.cnpq.br/7584151913155847>

### **Joice Layanne Guimarães Rodrigues**

Universidade Regional do Cariri,  
Departamento de Ciências Biológicas,  
Crato, CE  
<http://lattes.cnpq.br/6448383707446325>

### **Francisco Diego Pereira**

Universidade Regional do Cariri,  
Departamento de Ciências Biológicas,  
Crato, CE  
<http://lattes.cnpq.br/2337019708274748>

### **Maria Edilania da Silva Serafim Pereira**

Universidade Regional do Cariri,  
Departamento de Ciências Biológicas,  
Crato, CE  
<http://lattes.cnpq.br/9257971862199234>

### **Marcos Aurélio Figueiredo dos Santos**

Universidade Regional do Cariri,  
Departamento de Ciências Biológicas,  
Campos Sales, CE  
<http://lattes.cnpq.br/8643818710205791>

### **Nara Juliana Santos Araújo**

<http://lattes.cnpq.br/4972884378804226>  
Universidade Federal do Cariri, Mestrado  
em Ciências da Saúde, Barbalha, CE

### **Cícero dos Santos Leandro**

Universidade Regional do Cariri,  
Departamento de Ciências Biológicas,  
Crato, CE  
<http://lattes.cnpq.br/7323619730656059>

### **Jeovane Henrique de Souza**

Universidade Regional do Cariri – URCA,  
Crato – CE  
<http://lattes.cnpq.br/2731579996944249>

### **José Thyálisson da Costa Silva**

Universidade Regional do Cariri,  
Departamento de Ciências Biológicas,  
Missão Velha, CE  
<http://lattes.cnpq.br/7171446303333616>

### **Bruna Almeida de Oliveira**

Universidade Regional do Cariri,  
Departamento de Geociências, Crato, CE

**RESUMO:** A agricultura é de suma importância para a humanidade, pois é o setor responsável pelo abastecimento de alimentos da sociedade e gerador de renda. Nesse contexto, os agrotóxicos tornaram-se um dos produtos que mais vem sendo utilizado no país, por serem capazes de melhorar o aumento da produtividade nas plantações. No entanto, seu uso pode acarretar sérios problemas para a saúde humana e o meio ambiente. Nesta perspectiva, este trabalho propôs como objetivo averiguar como os pequenos agricultores rurais de uma dada comunidade compreendem os riscos à saúde humana e ao meio ambiente com o uso dos agrotóxicos. Sua metodologia tratou-se de um estudo de abordagem quali-quantitativo, de natureza descritiva. Para coleta de dados, utilizou-se um questionário semiestruturado aplicado por meio de entrevistas com a população da zona rural, nas comunidades Jurema e Jureminha no município de Milagres - CE. Os resultados deste estudo mostraram que 100% dos agricultores entrevistados fazem uso de agrotóxicos em suas plantações, no entanto, não fazem uso de equipamentos de segurança para aplicação dessas pesticidas, onde constatamos que 58% não utilizam desses EPI's para manter-se seguros no manuseio desses produtos químicos. É oportuno destacar ainda, que 61% dos agricultores recebem instruções de profissionais para aplicação de pesticidas, no entanto, como já destacado não fazem uso dos EPI's. Um dado relevante, é que mesmo sem fazer uso dos EPI's, apenas 17% dos entrevistados já chegaram a sentir algum mal-estar após aplicação de agrotóxicos. Pode-se observar ainda, que os fatores econômicos, políticos e sociais influenciam diretamente no que tangenciam as questões de agrotóxicos ligados às comunidades camponesas e que os agricultores precisam ter um olhar que visibilize a saúde e o meio onde estão inseridos, pois deve ser ressaltado que não há existências de práticas sustentáveis dos agricultores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação ambiental, Agrotóxico, Agricultores, Ceará.

## IMPACTS OF THE USE OF PESTICIDES: A STUDY ON THE PERCEPTION OF A CERTAIN RURAL COMMUNITY OF MILAGRES - CE

**ABSTRACT:** Agriculture is of paramount importance to humanity, as it is the sector responsible for supplying society with food and generating income. In this context, pesticides have become one of the products that have been most used in the country, as they are capable of improving productivity in plantations. However, its use can cause serious problems for human health and the environment. In this perspective, this work proposed as an objective to find out how small rural farmers in a given community understand the risks to human health and the environment with the use of pesticides. Its methodology was a study with a qualitative and quantitative approach, of a descriptive nature. For data collection, a semi-structured questionnaire was applied through interviews with the population of the rural area, in the Jurema and Jureminha communities in the municipality of Milagres - CE. The results of this study showed us that 100% of the farmers interviewed use pesticides in their plantations, however, they do not use safety equipment to apply these pesticides, where we found that 58% do not use these EPI's

to keep themselves safe. safe handling of these chemicals. It should also be noted that 61% of farmers receive instructions from professionals to apply pesticides, however, as already highlighted, they do not use PPE. A relevant piece of data is that even without using PPE, only 17% of the interviewees have ever felt unwell after applying pesticides. It can also be observed that economic, political and social factors directly influence the issues of pesticides linked to peasant communities and that farmers need to have a look that makes visible their health and the environment in which they are inserted, as it must be emphasized that there are no stocks of sustainable practices by farmers.

**KEYWORDS:** Environmental education, pesticides, farmers, Ceará.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os agrotóxicos estão entre os produtos com os fatores de risco mais relevantes para a saúde dos trabalhadores rurais e para o meio ambiente (GABOARDI et al., 2021). De acordo com Viero et al., (2016), o atual modelo de desenvolvimento econômico induz e impõe mudanças no estilo de vida que levam a sérios problemas de saúde para trabalhadores e camponeses.

A agricultura é responsável direta pelo abastecimento de alimentos e geração de renda para as populações rurais (NORO; SEREIA, 2014). No entanto, em busca de uma produção mais rápida e em maior escala, estão sendo utilizados defensivos capazes de melhorar os ganhos de produtividade nas lavouras. Estes produtos são eficazes no combate a diversos tipos de pragas, porém seu uso pode causar danos ao meio ambiente e à saúde pública (SCHEFER, 2022).

No Brasil, os agrotóxicos são regulamentados pela Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, seguida pelo Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, e são considerados produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados aos setores de uso produtivo, no armazenamento e processamento de produtos agrícolas, em pastagens e na proteção de florestas, nativas ou estabelecidas, bem como de ambientes urbanos, aquáticos e industriais. Proteger a flora e a fauna dos efeitos nocivos dos seres vivos considerados nocivos (BRASIL, 1989).

De acordo com Viero et al. (2016), o modelo de desenvolvimento econômico adotado leva a mudanças no estilo de vida que acarretam sérios problemas de saúde aos trabalhadores. Neste sentido, Espíndola e Souza (2018) enfatizam que os agrotóxicos estão entre os produtos com os fatores de risco mais relevantes para a saúde do trabalhador rural e do meio ambiente. Essas condições afetam a qualidade de vida e têm um impacto negativo na saúde e no meio ambiente.

Nesta perspectiva, a proteção da saúde da população, baseada na segurança ampla, é inibida e fragilizada pelos interesses do mercado. Isso dá origem a uma situação de risco potencial, típica da sociedade moderna, em que o lucro se sobrepõe ao direito à saúde do ser humano e do meio ambiente (SOUZA et al., 2019).

Segundo Pereira, Costa e Lima (2019, p. 36), “o uso de agrotóxicos na agricultura aparece como um risco de ordem química que compromete todo o meio ambiente, assim como a cadeia alimentar dos seres vivos e a alimentação humana, podendo levar a ocorrência de sérios impactos na saúde do indivíduo”. Neste sentido, Vieira (2021), enfatiza que é importante compreender as perspectivas dos agricultores com relação ao uso dos agrotóxicos e seus riscos à saúde e ao meio ambiente. Pois muitos dos pequenos agricultores fazem uso da agricultura de subsistência, utilizando essa agricultura para produzir os alimentos para sua sobrevivência, e abastecer pequenos comércios.

Pereira, Costa e Lima (2019) enfatizam ainda que o dano ambiental é visto como uma alteração, causada por ação ou atividade realizada pelo homem, que pode causar danos ao planeta. O ser humano mudou sua consciência em relação ao seu comportamento perante a natureza, ou seja, está revendo seus conceitos sobre a preservação do meio ambiente natural.

Diante de tais argumentos, a problemática deste estudo se volta para: Os agricultores da zona rural conhecem os riscos à saúde e ao meio ambiente advindos do uso de agrotóxicos? Para tanto, definiu-se como objetivo geral averiguar como os pequenos agricultores rurais de uma dada comunidade compreendem os riscos à saúde humana e ao meio ambiente com o uso dos agrotóxicos.

Sendo assim, é relevante compreender quais são os riscos associados ao uso de agrotóxicos para a saúde humana, descrevendo a aplicação e os principais tipos de agrotóxicos utilizados pelos pequenos agricultores rurais dessa comunidade, analisando as percepções sobre os riscos associados ao uso de agrotóxicos, e se usam práticas sustentáveis alternativas.

## **2 | MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Caracterização do estudo**

O presente estudo foi desenhado como sendo do tipo quali quantitativo, de natureza descritiva. A pesquisa qualitativa tem a preocupação em analisar e interpretar aspectos mais profundos, a qual descreve a complexidade do comportamento humano, e fornece uma análise com riqueza de detalhes sobre os hábitos, atitudes, investigações e tendências de comportamento. Através da pesquisa qualitativa o pesquisador estabelece um contato direto e duradouro com os grupos humanos, meio ambientes e situação da investigação, o que permite um contato bem de perto com os participantes do estudo (MARCONI; LAKATOS, 2010). O objetivo do estudo foi descritivo, onde baseou-se no uso de agrotóxicos que é utilizado pelos pequenos agricultores de comunidades rurais.

### **2.2 Local da Pesquisa**

A pesquisa realizou-se com os pequenos agricultores rurais, que utilizam da

agricultura familiar para sobrevivência. Optou-se por realizar na comunidade de Jurema e Jureminha, localizada na zona rural do município de Milagres - CE.

### 2.3 Procedimento e instrumento para a coleta de dados

Todos os participantes da pesquisa estavam aparados eticamente, pois o projeto foi submetido na Plataforma Brasil, e todos os pesquisados foram orientados sobre os riscos e benefícios deste estudo, e para evitar constrangimento participaram mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), e Pós Esclarecido (TCPE).

O instrumento de coleta de dados compôs-se de uma entrevista com perguntas semiestruturadas, direcionadas ao público-alvo, composto pelos pequenos agricultores rurais. As entrevistas tiveram o objetivo de saber como usam agrotóxicos nessas comunidades rurais, os tipos de agrotóxicos, como acontecem à aplicação do produto, entre outras perguntas que envolvam o uso do pesticida.

### 2.4 Análise de dados

Os dados foram analisados e expressos por meio de gráficos e tabelas, utilizando as ferramentas Microsoft *Word e Excel 2019*.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo baseiam-se em 12 questionários aplicados com agricultores da comunidade Jurema e Jureminha no município de Milagres – CE. Conforme verificou, esses agricultores sobrevivem da agricultura familiar repassada de geração para geração. Em relação a faixa etária dos entrevistados, variou entre 24 e 56 anos.

Buscou-se compreender qual a escolaridade dos participantes, onde a maior porcentagem é de 42% que estudaram apenas entre 1ª e 5ª série do ensino fundamental I, seguido por 25% ensino médio completo, 17% ensino médio incompleto, 8% ensino fundamental II incompleto e 8% não frequentou a escola.

Nesta perspectiva, pode-se inferir que o nível de escolaridade pode influenciar na aquisição de conhecimentos sobre os EPI's e formas adequadas de uso dos agrotóxicos, como citado anteriormente, essa prática de agricultura é passada de geração, o que resulta em hábitos culturais e empíricos de cada grupo familiar. Neste sentido, utilizam-se desses conhecimentos natos para uso dessas pesticidas, uma vez que a falta de leitura e conhecimento crítico, os impedem de buscar informações e profissionais capazes de orientá-los.

De acordo com Mello et al. (2019), o Brasil é conhecido por ter uma economia baseada na agricultura, cujo potencial está voltado para o desenvolvimento da indústria de fertilizantes e defensivos agrícolas. De acordo com Cruz et al. (2017), com a crescente demanda neste setor, os produtores têm conseguido aumentar significativamente sua produção e reduzir as perdas nas safras. No entanto, isso trouxe consigo uma série de

problemas ambientais e de saúde humana decorrentes do uso desenfreado e indiscriminado de agrotóxicos.

Nesta perspectiva, buscou-se compreender a quanto tempo os participantes praticam atividades trabalhistas de agricultura, onde as respostas variaram entre 8 a 48 anos de trabalho. Levando em consideração os mais variados tempos de serviços, constatamos que esses agricultores reproduzem o que aprenderam de seus antepassados e que a labuta do dia a dia, não os ensina o manejo e uso correto dos agrotóxicos, ressaltando apenas aplicabilidade destes produtos. Neste sentido, a exposição a agrotóxicos pode causar quadros de intoxicação leve, moderada ou grave, a depender da quantidade do produto absorvido, do tempo de absorção, da toxicidade do produto e do tempo decorrido entre a exposição e o atendimento médico (BRASIL, 2013).

Os agrotóxicos são utilizados no controle de diversas pragas nas lavouras e podem ser classificados de acordo com seus principais alvos. Os mais comumente usados nesta prática são inseticidas e herbicidas (SILVA, 2018). No entanto, se usados da maneira errada podem causar sérios problemas de saúde aos agricultores, entre eles problemas respiratórios (SCHARMACH; SILVA; CAMPOS, 2020).

Conforme resultados, é correto inferir que 100% dos entrevistados conhecem e fazem uso de agrotóxicos. Neste sentido, é notável que os agricultores conhecem a temática abordada e que desempenham o uso destes produtos químicos. No entanto, não reconhecem os reais malefícios desses produtos, levando em consideração por alguns terem baixa escolaridade e a alta utilização por este público, para suprir as necessidades no meio da agricultura.

Os participantes da pesquisa têm conhecimento sobre os produtos químicos, porém esses conhecimentos são ineficientes diante da verdadeira gravidade que podem causar no uso inadequado. Sendo assim, esse uso traz um benefício para o agricultor, pois através desse manejo nas plantações alcança-se um ganho elevado na produção, elevando o índice econômico. No entanto, Melo (2018) expressa que essa crescente utilização desses recursos para a produção de alimentos, continua sendo uma das mais importantes fontes de impactos ao ambiente.

Nesta perspectiva, pode-se inferir que os produtores buscam formas de crescimento econômico, e manter suas lavouras produzindo de forma substancial é necessário para o crescimento da sua economia e contribuição para geração de renda dos pequenos agricultores. No entanto, tais atitudes tem feito com que esses agricultores sofram com as consequências do uso de agrotóxicos.

É de extrema importância o uso de EPI's para manejo e uso de agrotóxicos. No entanto, os resultados dessa pesquisa mostraram que 58% dos entrevistados afirmam que não fazem uso desses equipamentos. Mesmo cientes dos riscos advindos do manuseio de agrotóxicos, agricultores se sujeitam a condições precárias de trabalho em virtude de suprir suas necessidades econômicas para sustento de sua família. Torunsky (2019),

ênfatiza que a falta de oportunidades para pequenos agricultores, os fazem trabalhar em situações de risco, uma vez que retiram seu sustento de suas atividades diárias, e a falta de responsabilidade de alguns produtores acabam trazendo malefícios irreversíveis para a saúde desses trabalhadores.

Nesta perspectiva, os riscos enfrentados pelos trabalhadores são evidentes, pois os equipamentos de proteção são raros (QUEIROZ et al., 2020). Pode-se inferir que eles ficam expostos, pois na sua grande maioria carregam as bombas com veneno nas costas, sendo exposto ao líquido que costuma transbordar. Ressalta-se ainda, que na hora da preparação do líquido, a maior parte dos trabalhadores não utilizam proteção (SILVA et al., 2019).

Outro fator que ganha destaque na comunidade, é a falta de EPI's para esses agricultores, percebeu-se que a maioria improvisa formas de proteção, quando na verdade o empregador deveria assistir, orientar e entregar EPI's para a aplicação segura de agrotóxicos em suas plantações. Pois, alguns desses agricultores trabalham para produtores locais como forma de complementar sua renda mensal.

A falta de informação é um fator determinado para o uso incorreto e prejuízos à saúde humana advindas do uso de agrotóxicos. Neste sentido, se torna primordial que esses agricultores sejam orientados sobre a forma correta do uso de EPI's e aplicação de agrotóxicos, evitando sua exposição direta a esses químicos (VIERO et al., 2016).

Nesta perspectiva, buscou-se compreender se esses agricultores tinham alguma orientação sobre a forma de aplicação correta dos agrotóxicos. Segundo os dados coletados, 61% dos entrevistados recebem orientações quanto ao uso de agrotóxicos, e apenas 39% não recebem essas informações. Ao perguntar sobre quem os orientam, destacam que recebem indicações de vendedores, e mais de 50% contam com o auxílio de profissionais da agronomia.

Percebe-se então, que mesmo em situações precárias quando o assunto é o uso de EPI's, que alguns desses agricultores buscam informações para realizarem a aplicação de forma correta, onde recorrem a profissionais e até mesmo aos vendedores locais, no entanto, deve-se ser favorável para conscientização desses agricultores realizem a leitura do rótulo desses químicos, onde mostram sua composição e formas de aplicações. No entanto, sabe-se que muitas vezes o grau de escolaridade desses trabalhadores é mínimo, então, reforça-se a importância do acompanhamento do empregador para estar orientado seus funcionários.

Na sequência, pergunta-se se esses agricultores já sentiram algum mal-estar após aplicação de agrotóxicos. A partir das respostas dos participantes constatou-se que 83% dos agricultores ao utilizarem os produtos não sentiram nem um sintoma ocasionado pelo agrotóxico, no entanto 17% relatam que sentiram sintomas como “tontura, mal-estar e dores de cabeça” essa porcentagem é mínima pelo possível processo adaptativo por boa parte destes agricultores. Existe um índice de grande risco de intoxicação aguda ou crônica por agrotóxico, devido ao manuseio intenso com os produtos concentrados, ou diluído em

baixas concentrações pelos agricultores.

De acordo com Silva et al. (2019), os agrotóxicos podem causar múltiplos danos aos trabalhadores rurais devido à exposição a riscos químicos. Tipo de intoxicação: aguda, ocorrendo logo após exposição excessiva em curto período de tempo. Ribeiro (2016) enfatiza que a subaguda, ocorre como resultado de exposição moderada a produtos na faixa amarela e azul. A crônica, em que o início é mais lento e tardio, pode ocorrer meses ou anos depois.

No entanto, o uso de determinado produto varia de acordo com o tipo de praga observado em cada plantação, das condições climáticas que hora influencia e hora é primordial para ajudar, assim influenciando as políticas que registram esses produtos e influenciam na sua comercialização, deste modo, cabe ressaltar que a vulnerabilidade que muitos agricultores passam não os favorecem a buscar estudos aprofundados para o uso do produto.

Buscou-se saber quantas horas esses agricultores ficam expostos aos agrotóxicos. Levando em consideração o fator tempo de exposição, é notável que entre os agricultores há muita exposição a estes produtos, sendo que entre eles existem 10 (dez) que ficam expostos 8 horas durante uma semana, somando um total de 40 horas expostos aos pesticidas, entendendo também que as condições ofertadas não são favoráveis para esses agricultores, pois a falta de informações sobre o uso de tais produtos pode ocasionar malefícios a saúde.

Na sequência, os agricultores citaram quais os principais tipos de agrotóxicos que usam para combater as pragas de suas plantações, conforme apresentado na tabela 1.

<u>Nome Comercial</u>	<u>Nome Popular</u>	<u>%</u>
Herbicida glifosato Glifomato	Mata tudo	3 %
-	Sansung	15 %
<i>Atrazina sd 500 sc</i>	Atrazina	15 %
<i>Bazuka 216 sl rotam</i>	Bazuca	17 %
-	DNA	3%
<i>Fastac® 100</i>	Fastac	9%
<i>Deltametrina</i>	Docis	12 %
<i>Klorpan 480 EC</i>	Cospan	9%
<i>Dimetoato</i>	Agritoado	12%

Tabela 1: Tipos de agrotóxicos utilizados para combater as pragas das suas plantações

Fonte: Autores (2022).

A busca por determinados produtos varia de acordo com o tipo de praga que apresenta na lavoura, sendo que essa aparição varia diante das condições climáticas, influenciando a compra de produtos e o manuseio. Neste sentido, cerca de 80% dos agrotóxicos utilizados no Brasil são destinados basicamente para quatro culturas, soja,

milho, cana-de-açúcar e algodão (SINDIVEG, 2018).

No entanto, de acordo com Waichman (2012), não podemos subestimar o uso que é feito pela agricultura familiar, hoje responsável pela produção de grande parte das frutas e hortaliças que consumimos, deste modo, os efeitos do uso incorreto e abusivo dos agrotóxicos são transferidos diretamente para a mesa do consumidor final.

É perceptível, que toda população que utiliza dos agrotóxicos sabe dos perigos em partes, pois muitos não se atentam em buscar mais informações do produto e muitas vezes não levam a sério esses perigos, no entanto, a justificativa que as pessoas camponesas relatam é buscar por uma colheita com praticidade, que leve esse alimento ao consumidor, gerando assim ganhos de lucros em curto prazo, sem pensar nas consequências.

Geralmente, os benefícios derivados do uso de pesticidas são, infelizmente, medidos apenas pelo desempenho direto da produtividade e dos lucros das culturas, sem considerar os efeitos danosos à vida humana e ao meio ambiente (GARCIA, 2001).

Por fim, buscou-se saber como esses agricultores descartam as embalagens e restos de agrotóxicos. Os resultados encontrados mostram que 50% dos trabalhadores entrevistados descartam essas embalagens no meio ambiente. E que 33% realizam devolução nas empresas que adquiriram o produto e apenas 17% realizam a queima.

Os agricultores oscilaram em suas respostas constatando que as vezes concordam e vezes divergem, sendo que esses descartes inadequados muitas vezes ocasionam diversos problemas ao meio ambiente e a saúde humana. Mesmo com o descarte certo, cabe salientar que os agrotóxicos podem entrar na casa do agricultor através das suas vestimentas e através do vento, ou seja, os processos higiênicos após o descarte não acontecem de forma correta.

## 4 | CONCLUSÕES

É notável que a partir das considerações dos participantes da pesquisa, pôde-se observar que os fatores econômicos, políticos e sociais influenciam diretamente no que tangenciam as questões de agrotóxicos ligados às comunidades camponesas, e que os agricultores precisam ter um olhar que visibilize a saúde e o meio onde estão inseridos.

Nesse sentido, esse trabalho visa colaborar de forma efetiva para pessoas que venham a ler sobre a pesquisa, na qual ficou evidente que o uso dos agrotóxicos pode causar malefícios à saúde humana, tendo em vista que os agricultores desconhecem sobre o uso desses produtos químicos, e estes por sua vez, fazem uso destes químicos para que os alimentos que são colocados na mesa do consumidor possam chegar de forma mais rápida.

É perceptível que toda essa logística organizada pela industrialização desses alimentos, também tem viesses que captam apenas informações precisas desses químicos, ou seja, informações na qual se estabelece por meio de uma comunicação empírica,

dizendo apenas os benefícios desses agrotóxicos, sendo que não demonstram os malefícios que estão por trás desses químicos.

Este trabalho abre possibilidades que visam mitigar esses impactos, exigindo incentivos para promover práticas agroecológicas, treinamento e qualificação dos agricultores que manuseiam agrotóxicos, enfatizando os princípios ativos que se mostram nocivos ao meio ambiente e à saúde humana. E a população buscar orientações condizentes com a fiscalização por parte órgãos ambientais relevantes. Para tanto, poderá desenvolver-se uma cartilha a ser debatida e apresentada por meio de uma oficina nessa comunidade, sobre o uso dos EPI's e utilização correta dos agrotóxicos.

## REFERENCIAS

BRASIL. Decreto número 28.687, de 11 de fevereiro de 1982. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n.18, 1982.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental, do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. **Agrotóxicos na ótica do Sistema Único de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Instrutivo operacional de vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos**. Brasília, 2013.

CRUZ, R. M. **O cenário agrícola goiano: a dicotomia agronegócio x agricultura familiar**. 2017. 175 f. Dissertação (Mestrado em Direito Agrário) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

ESPÍNDOLA, M. M. M.; SOUZA, C. D. F. Trabalhador Rural: O agrotóxico e sua influência na saúde humana. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 15, n. 2, p. 871-880, 2018.

GABOARDI, S. C. et al. O uso de agrotóxicos no Sudoeste do Paraná a partir de uma perspectiva geográfica multiescalar. **UNIOESTE**, 2021.

GARCIA, E. G. **Segurança e Saúde no trabalho rural: a questão dos agrotóxicos**. São Paulo: Fundacentro; 2001/2005.

LAKATOS, M. E.; MARCONI; D. E. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo:Atlas, 2010.

MELLO, F. A. et al. Agrotóxicos: impactos ao meio ambiente e à saúde humana. **Colloquium Vitae**, v. 11, n. 2, 2019.

MELO, K. G. **Determinação de Glifosato em amostras de urina humana pela derivatização com Cloroformato de 9- Fluorenilmetilo por cromatografia líquida com detecção de fluorescência**. Dissertação (Mestrado em Farmacologia) - Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Ciências Médicas, Campinas-SP, 2018.

NORO, V.; SEREIA, D. A. Trabalhando com projetos e problemáticas na formação de alunos reflexivos: o uso de agrotóxicos e seus impactos. In: **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense: produção didático-pedagógica, 2010 / Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação**. Programa de Desenvolvimento Educacional. –Curitiba: SEED –Pr., 2014.

PEREIRA, R. A.; COSTA, C. M. L.; LIMA, E. M. O impacto dos agrotóxicos sobre a saúde humana e o meio ambiente. **Revista Extensão**, v. 3, n. 1, p. 29- 37, 2019.

QUEIROZ, F. R. C et al. **Concepção do conjunto integrado de equipamentos de proteção individual (EPI) para os trabalhadores no cultivo do abacaxi**. Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, 2020.

RIBEIRO, D. C. A. Problemas ambientais causados por agrotóxicos: uma proposta de formação de professores de química viabilizando a metodologia da resolução de problemas. **LUME**, 2016.

SCHARMACH, C.; SILVA, J. C.; CAMPOS, R. Toxicidade do agrotóxico na função respiratória de agricultores. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 33740-33756, 2020.

SCHEFER, E S. Tecnologias para o beneficiamento do plantio de arroz em Mostardas-RS. **LUME**, 2022.

SILVA, A. M. **Análise da utilização de agrotóxicos no Brasil**. 2018.

SILVA, L. O. et al. Agrotóxicos: a importância do manejo adequado para a manutenção da saúde. **Nature and conservation**, v. 12, n. 1, p. 10-20, 2019.

SINDIVEG. Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Defesa Vegetal. **O que você precisa saber sobre Defensivos Agrícolas**. 2018.

SOUZA, T. T. et al. Os impactos à saúde decorrentes do emprego de agrotóxicos nos alimentos e a contribuição estatal para a perpetuação do desrespeito à proteção consumerista. **Repositório Institucional da UFSC**, 2019.

TORUNSKY, F. **Justificativas em torno das Comunidades que Sustentam a Agricultura: um estudo de caso da CSA São Carlos/SP**. Tese de Doutorado -Universidade de São Paulo, 2019.

VIEIRA, M. M. **Agricultura familiar e agrotóxicos: desenvolvimento, transformações capitalistas e percepções de agricultores no interior do Ceará**. 2021.

VIERO, C. M. et al. Sociedade de risco: o uso dos agrotóxicos e implicações na saúde do trabalhador rural. **Escola Anna Nery**, v. 20, p. 99-105, 2016.

WAICHMAN, A. V. A problemática do uso de agrotóxicos no Brasil: a necessidade de construção de uma visão compartilhada por todos os atores sociais. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 37, p. 42-47, 2012.

# SURTOS DE DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR NO ESTADO DO CEARÁ ENTRE 2007 E 2021

*Data de submissão: 11/09/2023*

*Data de aceite: 01/11/2023*

### **Stefany Rodrigues de Sousa Melo**

Centro Universitário Paraíso – UNIFAP,  
Juazeiro do Norte – CE.  
<http://lattes.cnpq.br/5400128184495014>

### **Brenda Fernandes Barros**

Centro Universitário Paraíso – UNIFAP,  
Juazeiro do Norte – CE.  
<http://lattes.cnpq.br/0849441839174714>

### **Léia Rolim Duarte Nunes**

Centro Universitário Paraíso – UNIFAP,  
Juazeiro do Norte – CE.  
<http://lattes.cnpq.br/4303629031185887>

### **Tarciano Alencar da Cunha**

Centro Universitário Paraíso – UNIFAP,  
Juazeiro do Norte – CE.  
<https://lattes.cnpq.br/7583639902076317>

**RESUMO:** No Ceará, entre os anos de 2007 a 2021, houve um grande índice de pessoas que foram expostas à surtos de DTHA, que é definido quando duas ou mais pessoas apresentam doenças ou sinais e sintomas semelhantes, após ingerirem alimentos e/ ou água da mesma origem. Destaca-se que existem mais de 250 tipos de DTHA no mundo, que podem ser causadas por agentes etiológicos como:

bactérias e suas toxinas, vírus, parasitas intestinais oportunistas ou substâncias químicas. Por isso, o objetivo principal deste estudo é um levantamento de dados disponíveis sobre surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar no estado do Ceará entre 2007 e 2021. Dessa forma, foi realizado um estudo descritivo com uma abordagem quantitativa, a partir de dados epidemiológicos dos casos de surtos por DTHA, disponíveis na base de dados do Ministério da Saúde. O levantamento de dados mostrou que 15.037 pessoas foram expostas a Surtos de DTHA no Ceará, dos quais aproximadamente 4.903 pessoas ficaram doentes. Foram apontados como agentes etiológicos mais frequentes os de origem bacteriana, destacando-se os *coliformes* e a *Escherichia coli*. Foi verificado que o alimento mais frequente associado ao surto foi o de origem animal, e tendo como local de maior incidência as residências. Levando em consideração a dificuldade da vigilância epidemiológica na obtenção de dados precisos, torna-se necessário à aplicação de ações corretivas e educativas em medidas de treinamento e controle. Os resultados obtidos nesse estudo também demonstram que grande parte da população desconhece a existência de programas de

educação em segurança alimentar, sendo visível a carência de requisitos necessários para manipulação, conservação, e consumo correto dos alimentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** DTHA; Ceará; Segurança Alimentar; Alimentos Contaminados; População.

## OUTBREAKS OF WATERBORNE AND FOODBORNE DISEASES IN THE STATE OF CEARÁ BETWEEN 2007 AND 2021

**ABSTRACT:** In Ceará, between 2007 and 2021, there was a high incidence of people exposed to outbreaks of food and waterborne diseases (DTHA), which are defined when two or more people present similar signs and symptoms after consuming food and/or water from the same source. It is worth noting that there are more than 250 types of DTHA worldwide, which can be caused by etiological agents such as bacteria and their toxins, viruses, opportunistic intestinal parasites, or chemicals. Therefore, the main objective of this study is to gather available data on outbreaks of water and foodborne diseases in the state of Ceará between 2007 and 2021. A descriptive study with a quantitative approach was conducted using epidemiological data on DTHA outbreaks available in the Ministry of Health's database. The data collection showed that 15,037 people were exposed to DTHA outbreaks in Ceará, of which approximately 4,903 people fell ill. Bacterial agents, particularly coliforms and *Escherichia coli*, were identified as the most frequent etiological agents. It was found that the most commonly associated food in the outbreaks was of animal origin, with households being the most affected location. Considering the difficulty of epidemiological surveillance in obtaining accurate data, it becomes necessary to implement corrective and educational actions involving training and control measures. The findings of this study also demonstrate that a significant portion of the population is unaware of the existence of food safety education programs, highlighting a lack of necessary requirements for food handling, preservation, and proper consumption.

**KEYWORDS:** DTHA; Ceará; Food Safety; Contaminated Foods; Population.

## INTRODUÇÃO

A microbiologia dos alimentos estuda os processos nos quais microrganismos influenciam nas características dos produtos de consumo alimentício bem como podem ser utilizados na biotecnologia de produção de alimentos. Dentre estes, podemos classificá-los em: agentes deteriorantes dos alimentos, que tornam o alimento impróprio para consumo, agentes tecnológicos, que são microrganismos importantes utilizados na produção dos alimentos, como as bactérias, leveduras e fungos, e os agentes patogênicos, que são causadores de doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA), (CEARÁ, 2012).

Nesse sentido, as DTHA possuem destaque, uma vez que são causadas pela ingestão de água e/ ou alimentos contaminados, existindo mais de 250 tipos de DTHA no mundo, que podem ser causadas por agentes etiológicos como: bactérias e suas toxinas, vírus, parasitas intestinais oportunistas ou substâncias químicas. Os surtos de DTHA, são definidos quando duas ou mais pessoas apresentam doenças ou sinais e sintomas

semelhantes, após ingerirem alimentos e/ ou água da mesma origem, normalmente de um mesmo local. Assim, ressalta-se a importância de identificar os casos suspeitos de doenças que possam caracterizar um surto, e que estes sejam notificados de imediato para o sistema de vigilância epidemiológica, (BRASIL, 2022).

Percebe-se que a população de baixa renda é a mais afetada por essas doenças, devido ao baixo acesso à água potável e ao tratamento de esgoto, que consiste em uma realidade vivenciada por uma parcela da população brasileira. Além disso, outros fatores como a falta de infraestrutura também deixa a população suscetível à essas doenças, sendo muitas destas geradas pela falta de saneamento básico, (BRK AMBIENTAL, 2022).

Segundo Forsythe (2013) existe a incidência de doenças de origem alimentar, no entanto poucas pessoas procuram ajuda médica, e mesmo assim nem todas são investigadas. Por isso, é indispensável a aplicação de ações corretivas e educativas, de modo a orientar tanto fornecedores alimentícios quanto a população sobre os cuidados na distribuição, armazenamento e preparo de alimentos, bem como adoção de bons hábitos higiênicos sanitários pessoais (CASTRO, 2021).

Assim, torna-se de extrema importância que seja salientado a relevância desta temática para a população, visto que a grande maioria não possui conhecimento sobre o tema. Diante do exposto, o presente estudo tem por objetivo analisar os casos de surtos de DTHA, possibilitando caracterizar os fatores envolvidos nos casos registrados de 2007 a 2021 no estado do Ceará.

## **METODOLOGIA**

O trabalho consiste em um estudo descritivo, com uma abordagem quantitativa, que será realizada a partir do estudo de dados dos casos de surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar no Estado do Ceará Brasil, no qual foram apenas contabilizadas as amostras que passaram por critérios avaliativos laboratorial bromatológico, clínico e epidemiológico, notificados no período de 2007 a 2021 no banco de dados do Ministério da Saúde, e de acesso público pelo site <https://www.gov.br/saude/>. Não havendo a necessidade de submeter o trabalho ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP).

Os dados epidemiológicos dos surtos de DTHA foram acessados no mês de março de 2023 e foram analisadas as tabelas fornecidas por estes, e a partir de então, foram construídos gráficos para uma análise didática e organizada, com variáveis coletadas pelo SINAN, sendo elas: (1) Número de casos notificados por ano e de pessoas doentes (2) Local de ocorrência do surto, (3) Agente etiológico, e (4) Alimento causador do surto.

## **RESULTADO E DISCUSSÃO**

A partir de uma investigação feita no estado do Ceará pelo Ministério da Saúde, foram confirmados 15.037 casos de pessoas que foram expostas às doenças causadas

por transmissão hídrica e alimentar (DTHA), sendo que destes, apenas 4.903 pessoas ficaram doentes, o equivalente a 32% do total de pessoas que foram expostas na data da notificação.

Percebe-se que durante o período analisado ocorreram oscilações, havendo maior número de surtos notificados em 2008 e 2011, sendo 2011 o ano com maior número de registros, correspondendo a 42% (6.316 casos respectivamente) do total de casos notificados, e 2021 o ano com o menor número de notificação de surtos no Ceará, conforme mostra a figura 1.

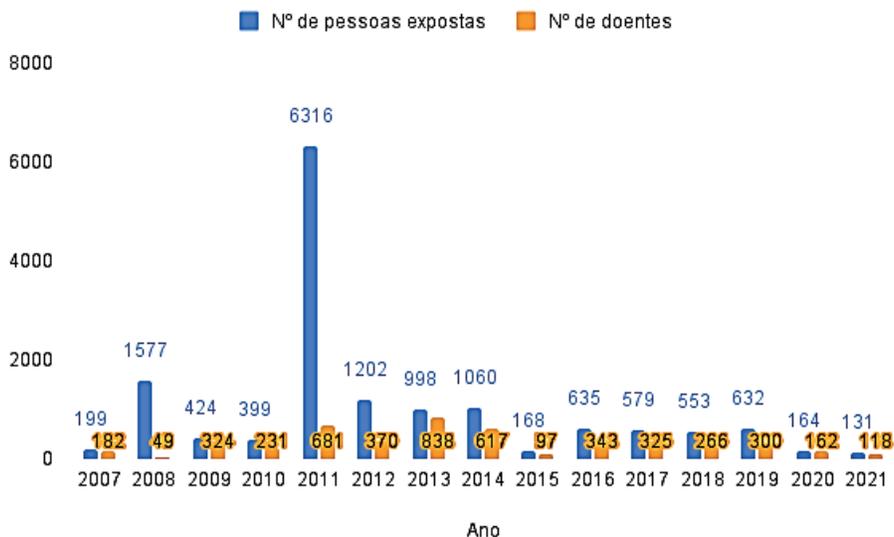


Figura 1 – Número de pessoas expostas a surtos de DTHA por ano, e de pessoas doentes.

Fonte: Elaborado a partir do banco de dados disponível no site do Ministério da Saúde.

Um estudo descritivo feito de 2017 a 2020 sobre o decréscimo nas notificações compulsórias que foram registradas pela rede nacional de vigilância epidemiológica hospitalar do Brasil, Sallas *et al.* (2022) apresentou a hipótese que o decréscimo nas notificações de rede poderiam ser decorrentes da repercussão negativa dos serviços de saúde que foram prestados à população durante a pandemia, onde foram priorizados somente atendimentos de pessoas com COVID-19, que lotavam as unidades, levando a escassez dos recursos, e ao esgotamento físico e mental dos profissionais da saúde. Ressaltaram ainda que o medo da população de contrair a infecção pelo SARS-CoV 2, poderia também ter contribuído para a redução dos números de casos notificados, o que consequentemente dificultou a manutenção do sistema de vigilância epidemiológica ativo.

No ano de 2013 ocorreu o maior número de indivíduos doentes, chegando bem próximo do registro de pessoas expostas durante o mesmo período. Em contrapartida no

ano de 2008 apresentou-se elevado número de pessoas expostas a surtos de DTHAS no Ceará, entretanto observou-se o menor número de indivíduos doentes.

Na figura 2 foram apresentados os locais de ocorrência do surto, havendo maiores ocorrências de contaminações nas residências, que apresentaram 140 casos, que corresponde à 44,7 % dos 313 locais de ocorrência.

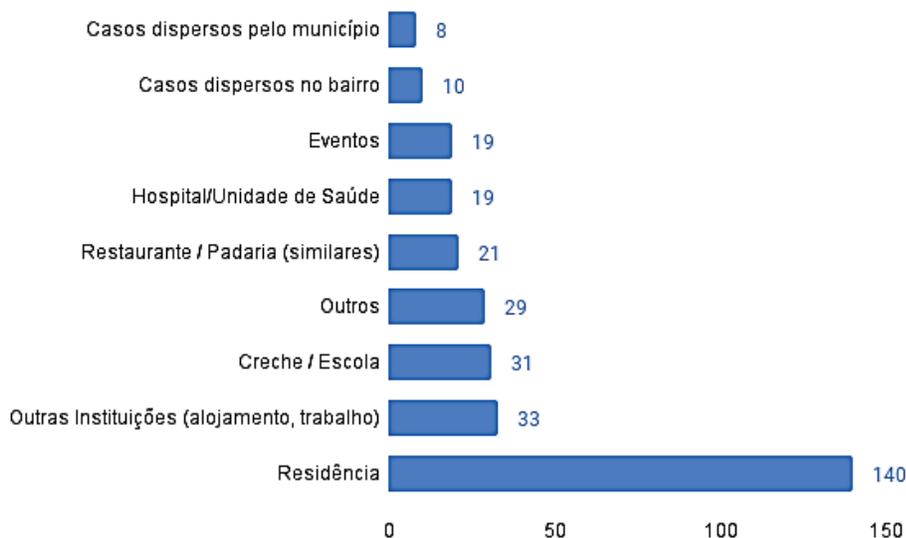


Figura 2 - Local de ocorrência do surto

Fonte: Elaborado a partir do banco de dados disponível no site do Ministério da Saúde.

De acordo com um estudo de surtos de DTA feito no município de Chapecó, no estado de Santa Catarina, entre o período de 1995 a 2007, Marchi *et al* (2011), foi encontrado um resultado semelhante, onde a ocorrência desses números poderia ser justificada porque a maioria das pessoas dos municípios de pequeno e médio porte ainda faziam suas refeições em casa, sendo a manipulação inadequada dos alimentos, a falta de condições higiênicas, como também a falta de conhecimento sobre a temperatura e a cocção dos alimentos, fatores propícios para a contaminação dos alimentos nas residências.

Diante do exposto, é importante mencionar que segundo a lei de segurança alimentar e nutricional (Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006), além de garantir condições biológicas, nutricionais e tecnológica dos alimentos, a segurança alimentar e nutricional também abrange garantias sanitárias, bem como a produção de conhecimento e o acesso da população à informações através da realização de políticas públicas que incentivem a produção, comercialização e o consumo dos alimentos através de boas práticas alimentares

e uma qualidade de vida saudável (BRASIL, 2006).

Em outras instituições (alojamento, trabalho) foram apresentados o segundo maior número de surtos, seguido das creches/escolas, podendo observar ainda a ocorrência de contaminação em hospitais e unidades de saúde. De acordo com Forsythe (2013), um programa de vigilância para doenças transmitidas através da contaminação alimentar, é uma parte essencial de um programa de segurança de alimentos, o que torna relevante o conhecimento da existência destes programas pela população.

Além disso, outro aspecto que deve ser avaliado consiste nos microrganismos causadores do surto. Na figura 3 observa-se os principais agentes etiológicos causadores de surto no Ceará no período analisado.

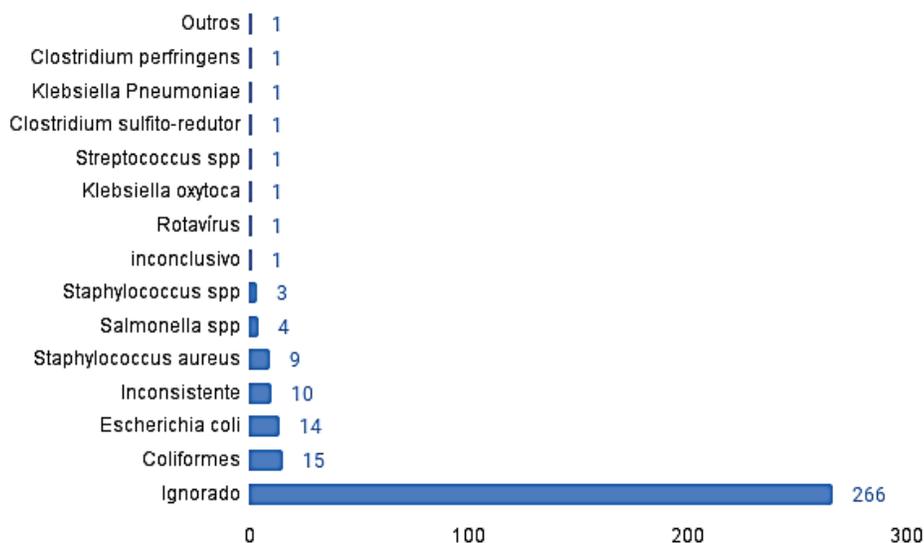


Figura 3 - Agentes Etiológicos

Fonte: Elaborado a partir do banco de dados disponível no site do Ministério da Saúde.

Representando 15 casos (4,5%) dos agentes etiológicos investigados, os *coliformes* foram os microrganismos que tiveram maior participação no surto de DTHA. Quando presentes nos alimentos, os coliformes podem indicar a ocorrência de contaminação fecal, o que pode estar relacionado com as condições sanitárias inadequadas durante o processamento, a produção ou o armazenamento dos alimentos, (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Com o segundo maior número de registros de surtos no Ceará, a *Escherichia coli* apresentou 14 notificações de contaminação. Tendo como principal habitat o trato gastro intestinal humano, a *E. coli* normalmente não é patogênica, ainda assim pode produzir

enterotoxinas, e também provocar ocasionalmente doenças graves, transmitidas através da água e dos alimentos, (TORTORA; FUNKE; CASE, 2017).

Com 9 casos de surtos a *Staphylococcus Aureus* representa o terceiro maior número computado. Esse microrganismo pode ser encontrado no ar, na poeira, no esgoto, na água, no leite, e nos alimentos ou equipamentos usados no processamento dos alimentos, bem como nos seres humanos e também nos animais, que são os principais depósitos destes (FORSYTHE 2013).

No levantamento dos dados observa-se que nem sempre é possível ter conhecimento sobre quais alimentos podem ter sido os causadores do surto. Na figura 4, o leite e seus derivados representam o alimento com maior frequência de envolvimento no surto, totalizando 49 dos 312 casos notificados.



Figura 4 - Alimento causador do surto

Fonte: Elaborado a partir do banco de dados disponível no site do Ministério da Saúde.

Segundo Dora e Landgraf (2016), o leite pode ser contaminado durante a ordenha, mais a forma mais comum de contaminação está relacionada com os equipamentos usados na manipulação, no transporte, processamento e no armazenamento do leite, condições estas, nas quais todos os produtos derivados do leite são dependentes para apresentarem uma boa qualidade. Além disso, como fator intrínseco, a alta quantidade de nutrientes contidas no leite, juntamente com a elevada atividade de água e um pH semelhante ao neutro, tornam o leite um meio propício para o cultivo de microrganismos, (PINTO; LANDGRAF; FRANCO, 2018).

A água também mostrou grande participação nos casos de surto, sendo computados 12 registros de contaminação por água. Nessas situações, o consumo de água tratada é uma das principais formas de prevenir DTHAs, mas quando não há garantias destas, é indicado o uso de filtros ou à fervura da água por 5 minutos, bem como a limpeza de reservatórios e caixa d'águas, (BRASIL, 2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidencia-se a dificuldade da vigilância epidemiológica na obtenção de dados precisos de surtos de DTHA no Ceará, visto que no período de 2007 a 2021, o maior número de alimentos causadores do surto foi ignorado, o que contribuiu para o impedimento de ações de controle, sendo a melhor forma para reduzir estes índices, baseada em ações corretivas e educativas em medidas de treinamento e controle. Vale ressaltar que estes números podem ser maiores, visto que muitas pessoas não buscam atendimento médico.

Considerando que 44,7% dos surtos de DTHA notificados ocorreram em residências, torna-se visível a carência de informação das pessoas quanto aos cuidados que são necessários para conservar, manipular e consumir os alimentos. Tornando-se de extrema importância a inclusão da população em programas de educação em segurança alimentar, bem como o conhecimento relacionado aos órgãos públicos de vigilância epidemiológica, para que assim os casos possam ser investigados com dados mais fidedignos.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006.** Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [2006]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/11346.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11346.htm). Acesso em: 22 maio. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA).** 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha>. Acesso em: 12 mar. 2023.

BRASIL. **Ministério da Saúde:** Água. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/t/toxoplasmose/agua>. Acesso em: 17 maio 2023.

BRK AMBIENTAL. Saneamento em Pauta. **Saúde: 10 doenças causadas por falta de saneamento básico.** 2022. Disponível em: <https://blog.brkambiental.com.br/saude-saneamento-basico/>. Acesso em: 16 mar. 2023.

CASTRO., Luís Henrique Almeida (org.). **Política e serviços de saúde 4.** Ponta Grossa: Atena Editora, 2021. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/politicas-e-servicos-de-saude-4>. Acesso em: 13 mar. 2023.

CEARÁ. Secretaria da Educação. **Microbiologia dos alimentos. 2012.** Disponível em: [https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2011/10/nutricao\\_e\\_dietetica\\_microbiologia\\_de\\_alimentos.pdf](https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2011/10/nutricao_e_dietetica_microbiologia_de_alimentos.pdf). Acesso em: 12 mar. 2023.

FORSYTHE, Stephen J. **Microbiologia da segurança dos alimentos.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed Editora Ltda, 2013.

FRANCO, Bernadette Dora Gombossy de Melo; LANDGRAF, Mariza. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Editora Atheneu Ltda, 2008.

MARCHI, Débora Melyna *et al.* Ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos no Município de Chapecó, Estado de Santa Catarina, Brasil, no período de 1995 a 2007. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S.L.], v. 20, n. 3, p. 401-407, set. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742011000300015>. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v20n3/v20n3a15.pdf>. Acesso em: 03 maio 2023.

PINTO, Uelinton M.; LANDGRAF, Mariza; FRANCO, Bernadette D.G.M. **DETERIORAÇÃO MICROBIANA DOS ALIMENTOS.** *Abia*, São Paulo, p. 1-17, set. 2018. Disponível em: <https://www.abia.org.br/vsn/temp/z2018918ArtigoparaazeitesDeterioracaomicrobianadosalimentos11Set2018....pdf>. Acesso em: 17 maio 2023.

SALLAS, Janaína *et al.* **Decréscimo nas notificações compulsórias registradas pela Rede Nacional de Vigilância Epidemiológica Hospitalar do Brasil durante a pandemia da COVID-19: um estudo descritivo, 2017-2020.** **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 1-9, maio 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1679-49742022000100011>. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/ress/2022.v31n1/e2021303/#>. Acesso em: 05 abr. 2023.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. **Microbiologia.** 12. ed. Porto Alegre: Artmed Editora Ltda, 2017.

# ALÉM DOS OSSOS: A EXPANSIVA INFLUÊNCIA DA VITAMINA D NA SAÚDE HUMANA

*Data de submissão: 08/10/2023*

*Data de aceite: 01/11/2023*

### **Daniel Almeida Assed Kiki**

Acadêmico de Medicina da Universidade de Vassouras (UV)  
<https://lattes.cnpq.br/9745933839125325>

### **Beatriz Almeida Assed Kiki**

Acadêmica de Medicina da Universidade de Vassouras (UV)  
<http://lattes.cnpq.br/8075456891369731>

### **Matheus de Souza Joaquim**

Acadêmico de Medicina da Universidade de Vassouras (UV)  
<http://lattes.cnpq.br/0637959946887498>

### **Paulo Roberto Hernandes Júnior**

Acadêmico de Medicina da Universidade de Vassouras (UV) e Aluno de Iniciação Científica do PIBIC - Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)  
<http://lattes.cnpq.br/7418862771895322>

### **Hélcio Serpa de Figueiredo Júnior**

Professor do curso de Medicina da Universidade de Vassouras (UV)  
<http://lattes.cnpq.br/4376300505281781>

**RESUMO:** A vitamina D, frequentemente associada primariamente à saúde óssea, revela-se como um micronutriente com impacto profundo em diversas facetas

da saúde humana. Esta revisão aborda estudos recentes que exploram seu papel não apenas na mineralização óssea, mas também em áreas como imunomodulação, saúde mental e função cardiovascular. Os insights consolidados destacam a imperatividade de manter níveis adequados de vitamina D e reforçam a necessidade de pesquisas adicionais para uma compreensão mais abrangente de suas potenciais aplicações terapêuticas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Vitamina D, saúde óssea, imunomodulação, saúde cardiovascular, saúde mental.

## BEYOND BONES: THE EXPANSIVE INFLUENCE OF VITAMIN D ON HUMAN HEALTH

**ABSTRACT:** Vitamin D, often primarily associated with bone health, emerges as a micronutrient with profound impacts on various facets of human health. This review addresses recent studies exploring its role not only in bone mineralization but also in areas like immunomodulation, mental health, and cardiovascular function. The consolidated insights highlight the imperative of maintaining adequate vitamin D levels and underscore the need for further research to gain a broader understanding of

its potential therapeutic applications.

**KEYWORDS:** Vitamin D, bone health, immunomodulation, cardiovascular health, mental health.

## 1 | INTRODUÇÃO

A vitamina D, muitas vezes referida como a “vitamina do sol”, tem uma rica história de descobertas e implicações na medicina. Originalmente identificada por sua capacidade de combater doenças como o raquitismo (Holick, 2007), esta vitamina lipossolúvel se tornou uma das moléculas mais estudadas em nutrição e medicina. Seu papel na regulação do metabolismo do cálcio e na saúde óssea é bem estabelecido, servindo como base para sua incorporação em muitos suplementos e alimentos enriquecidos (Holick, 2007).

Contudo, a última década tem sido testemunha de uma explosão de pesquisas que vão além de seus tradicionais papéis. A correlação entre a deficiência de vitamina D e condições tão variadas quanto problemas imunológicos (Aranow, 2011), doenças cardiovasculares (Wang et al., 2008) e até mesmo perturbações no humor (Eyles et al., 2005) aponta para uma importância multifacetada que desafia sua compreensão anterior.

Mais intrigante é a forma como a vitamina D interage com diversos sistemas biológicos. Por exemplo, seu papel no sistema imunológico não é meramente passivo; a vitamina D influencia ativamente a modulação de respostas inflamatórias e autoimunes (Aranow, 2011). Além disso, as implicações da vitamina D na saúde mental e seu potencial papel na neuroproteção são áreas emergentes que estão capturando a atenção dos pesquisadores (Eyles et al., 2005).

Dada a importância abrangente da vitamina D, é imperativo manter-se atualizado sobre suas mais recentes descobertas e implicações. Esta revisão visa fornecer uma visão consolidada dos benefícios mais recentemente descobertos da vitamina D para a saúde humana, permitindo uma compreensão holística de seu papel no corpo humano.

## 2 | METODOLOGIA

Para esta revisão literária sobre os benefícios da vitamina D na saúde humana e as descobertas recentes associadas, adotamos uma metodologia estruturada que abrange várias etapas:

### 2.1 Definição de Critérios de Inclusão e Exclusão:

Estabelecemos critérios claros para a seleção de artigos. Priorizamos estudos revisados por pares, publicados nos últimos 10 anos (2013-2022), com foco em descobertas recentes sobre os benefícios da vitamina D. Excluimos artigos sem relevância direta, estudos não revisados por pares e literatura cinzenta.

## 2.2 Fontes de Dados:

Utilizamos minha capacidade interna de busca, que abrange uma extensa base de conhecimento até janeiro de 2022. Isso inclui, mas não se limita a, jornais acadêmicos, artigos de revista, publicações em conferências e outras fontes científicas reconhecidas.

## 2.3 Estratégia de Busca:

Empregamos palavras-chave e termos relacionados como “vitamina D”, “benefícios da vitamina D”, “saúde humana”, “descobertas recentes”, “pesquisa em vitamina D”, entre outros, para identificar artigos relevantes. Esta estratégia foi adaptada conforme necessário para maximizar a relevância e abrangência dos resultados.

## 2.4 Extração de Dados:

Para cada artigo selecionado, extraímos informações relevantes, incluindo o objetivo do estudo, a metodologia empregada, os principais resultados e conclusões. Também notamos qualquer limitação ou consideração especial mencionada pelos autores.

## 2.5 Síntese e Análise:

As informações extraídas foram sintetizadas e analisadas para identificar padrões, semelhanças e diferenças nos estudos. Esta etapa permitiu a criação de uma narrativa coesa e informada sobre os benefícios da vitamina D na saúde humana e as descobertas associadas.

## 2.6 Verificação de Qualidade:

Uma revisão dos dados coletados foi conduzida para assegurar precisão e confiabilidade. Isso envolveu a verificação cruzada de informações e a garantia de que as fontes citadas eram precisas e pertinentes ao tópico de estudo.

Ao seguir esta metodologia rigorosa, buscamos proporcionar uma visão abrangente e atualizada sobre os benefícios da vitamina D na saúde humana, baseada nas descobertas mais recentes disponíveis até janeiro de 2022.

# 3 | RESULTADOS

A revisão da literatura trouxe à tona os diversos papéis que a vitamina D desempenha na saúde humana:

## 3.1 Funções Musculoesqueléticas e Ossos:

A vitamina D é vital para a saúde óssea, facilitando a absorção de cálcio e fósforo (Holick, 2007). Uma pesquisa mais recente também mostrou que a vitamina D pode ajudar a prevenir fraturas ósseas em idosos (Bischoff-Ferrari et al., 2009).

### **3.2 Imunidade e Resposta Inflamatória:**

Além de modulação imunológica, a vitamina D desempenha papel na resposta à tuberculose (Liu et al., 2006).

### **3.3 Saúde Cardiovascular:**

Baixos níveis de vitamina D foram associados à hipertensão (Forman et al., 2008).

### **3.4 Neuroproteção e Saúde Mental:**

Deficiências de vitamina D têm sido associadas ao risco de esquizofrenia (McGrath et al., 2010).

### **3.5 Endocrinologia e Metabolismo:**

A relação entre vitamina D e obesidade também foi explorada, sugerindo que baixos níveis de vitamina D podem estar associados a um maior índice de massa corporal (BMI) (Pereira et al., 2009).

### **3.6 Saúde Respiratória:**

Estudos mostram que a vitamina D pode beneficiar pacientes com fibrose cística ao melhorar a função pulmonar (Blackman et al., 2012).

### **3.7 Câncer:**

Um estudo associou a vitamina D com uma redução no risco de câncer colorretal (Gorham et al., 2007).

### **3.8 Saúde da Pele:**

O papel da vitamina D na proteção contra queimaduras solares e danos à pele foi objeto de estudo por Scott et al., 2010. Estes pesquisadores constataram que a vitamina D possui efeitos significativos na proteção da pele após exposição solar.

### **3.9 Função Renal:**

Em pacientes com doença renal crônica, a suplementação de vitamina D mostrou melhorias na anemia e inflamação (Navaneethan et al., 2011).

### **3.10 Saúde Reprodutiva:**

A vitamina D foi associada a melhores resultados em tratamentos de fertilidade (Ozkan et al., 2010).

Portanto, os resultados da revisão da literatura indicam que a vitamina D tem uma ampla gama de efeitos na saúde humana, desde o apoio à saúde óssea até a modulação da resposta imunológica e a influência sobre a saúde reprodutiva. Novas pesquisas continuam

a explorar e ampliar nosso entendimento sobre a multifuncionalidade da vitamina D no corpo humano, reiterando sua importância na manutenção de uma saúde ótima.

## **4 | DISCUSSÃO**

A vitamina D, historicamente reconhecida por seu papel na saúde óssea, tem se mostrado influente em uma variedade de funções corporais, como demonstrado pelos estudos revisados. Ao discutir as implicações desses estudos, é fundamental entender o mecanismo de ação da vitamina D e como ela se relaciona com outras áreas da saúde.

### **4.1 Mecanismo de Ação:**

A vitamina D atua como um esteróide pró-hormônio, que, quando metabolizado no fígado e nos rins, se converte em sua forma ativa, calcitriol. Este composto interage com o receptor de vitamina D (VDR) encontrado em muitas células, influenciando a expressão genética (DeLuca, 2004).

### **4.2 Imunomodulação:**

A vitamina D, por meio de sua interação com VDR, desempenha um papel significativo na regulação do sistema imunológico. Isto é respaldado por estudos que mostram que os indivíduos com baixos níveis de vitamina D são mais suscetíveis a infecções (White, 2008).

### **4.3 Saúde Mental:**

A relação entre vitamina D e saúde mental é complexa. Além dos estudos mencionados anteriormente, outros pesquisadores encontraram uma associação entre baixos níveis de vitamina D e um risco aumentado de transtornos do humor, como depressão e ansiedade (Anglin et al., 2013).

### **4.4 Câncer:**

O papel protetor da vitamina D contra certos tipos de câncer é intrigante. Pesquisas recentes indicam que a vitamina D pode inibir a proliferação de células cancerosas, induzir a apoptose e reduzir a angiogênese (Fedirko et al., 2012).

### **4.5 Endocrinologia:**

Os estudos mostrando a relação entre vitamina D e diabetes sugerem que a vitamina D pode melhorar a resistência à insulina e influenciar a secreção de insulina das células beta pancreáticas (Mathieu et al., 2005).

### **4.6 Reprodutibilidade dos Estudos:**

É importante considerar a variabilidade na metodologia dos estudos. Diferentes regiões geográficas, variações sazonais e populações estudadas podem influenciar os níveis de vitamina D, afetando a comparabilidade e os resultados dos estudos (Mithal et

al., 2009).

Logo, a vitamina D transcende sua função tradicionalmente conhecida na mineralização óssea. A amplitude de sua influência sobre a saúde humana é vasta, e os estudos citados oferecem uma visão multidimensional da sua importância. No entanto, a variabilidade e a complexidade dos estudos existentes sugerem que mais pesquisas são necessárias para compreender totalmente seu papel em diferentes contextos.

## 5 | CONCLUSÃO

A vitamina D, tradicionalmente associada à saúde óssea, desempenha um papel multifacetado na saúde humana, impactando desde a função imunológica até a saúde mental e cardiovascular. A crescente literatura sobre o assunto reforça a necessidade de compreendermos sua importância e considerarmos sua adequação na população geral.

## REFERÊNCIAS

HOLICK, M. F. Vitamin D deficiency. **The New England journal of medicine**, v. 357, n. 3, p. 266-281, 2007.

ARANOW, C. Vitamin D and the immune system. **Journal of investigative medicine**, v. 59, n. 6, p. 881-886, 2011.

WANG, T. J. et al. Vitamin D deficiency and risk of cardiovascular disease. **Circulation**, v. 117, n. 4, p. 503-511, 2008.

EYLES, D. W. et al. Distribution of the vitamin D receptor and 1 $\alpha$ -hydroxylase in human brain. **Journal of Chemical Neuroanatomy**, v. 29, n. 1, p. 21-30, 2005.

BISCHOFF-FERRARI, H. A. et al. Fracture prevention with vitamin D supplementation: a meta-analysis of randomized controlled trials. **JAMA**, v. 301, n. 23, p. 2413-2421, 2009.

LIU, P. T. et al. Toll-like receptor triggering of a vitamin D-mediated human antimicrobial response. **Science**, v. 311, n. 5768, p. 1770-1773, 2006.

FORMAN, J. P. et al. Plasma 25-hydroxyvitamin D levels and risk of incident hypertension. **Hypertension**, v. 52, n. 5, p. 828-832, 2008.

McGRATH, J. J. et al. Vitamin D supplementation during the first year of life and risk of schizophrenia: a Finnish birth cohort study. **Schizophrenia research**, v. 118, n. 1-3, p. 230-234, 2010.

PEREIRA, M. A. et al. Dairy consumption, obesity, and the insulin resistance syndrome in young adults: the CARDIA Study. **JAMA**, v. 287, n. 16, p. 2081-2089, 2009.

BLACKMAN, S. M. et al. A susceptibility gene for type 2 diabetes confers substantial risk for diabetes complicating cystic fibrosis. **Diabetologia**, v. 55, n. 9, p. 2534-2540, 2012.

GORHAM, E. D. et al. Optimal vitamin D status for colorectal cancer prevention: a quantitative meta-analysis. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 32, n. 3, p. 210-216, 2007.

SCOTT, J. F. et al. The role of the epidermis in the control of scarring: evidence for mechanism of action for silicone gel. **Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery**, v. 63, n. 9, p. 1545-1556, 2010.

NAVANEETHAN, S. D. et al. Vitamin D levels and albuminuria in chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 26, n. 10, p. 3192-3198, 2011.

OZKAN, S. et al. Replete vitamin D stores predict reproductive success following in vitro fertilization. **Fertility and Sterility**, v. 94, n. 4, p. 1314-1319, 2010.

DeLUCA, H. F. Overview of general physiologic features and functions of vitamin D. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 80, n. 6, p. 1689S-1696S, 2004.

WHITE, J. H. Vitamin D signaling, infectious diseases, and regulation of innate immunity. **Infection and Immunity**, v. 76, n. 9, p. 3837-3843, 2008.

ANGLIN, R. E. et al. Vitamin D deficiency and depression in adults: systematic review and meta-analysis. **The British Journal of Psychiatry**, v. 202, n. 2, p. 100-107, 2013.

FEDIRKO, V. et al. Vitamin D-related genes, blood vitamin D levels, and colorectal cancer risk in Western European populations. **Nutrition and Cancer**, v. 64, n. 5, p. 701-712, 2012.

MATHIEU, C. et al. Vitamin D and diabetes. **Diabetologia**, v. 48, n. 7, p. 1247-1257, 2005.

MITHAL, A. et al. Global vitamin D status and determinants of hypovitaminosis D. **Osteoporosis International**, v. 20, n. 11, p. 1807-1820, 2009.

# CAUSAS SECUNDÁRIAS DE DESNUTRIÇÃO INFANTIL

*Data de aceite: 01/11/2023*

### **Maria Regina Damasceno Dias**

Graduando de Medicina, Centro  
Universitário Christus - UNICHRISTUS,  
Fortaleza - CE, Brasil

### **Paula Ramalho França Flôres**

Graduando de Medicina, Centro  
Universitário Christus - UNICHRISTUS,  
Fortaleza - CE, Brasil

### **Marden de Carvalho Nogueira**

Graduando de Medicina, Centro  
Universitário Christus - UNICHRISTUS,  
Fortaleza - CE, Brasil

### **Júlia Almeida Cassiano**

Graduando de Medicina, Centro  
Universitário Christus - UNICHRISTUS,  
Fortaleza - CE, Brasil

### **Thais da Cunha Procópio**

Graduando de Medicina, Centro  
Universitário Christus - UNICHRISTUS,  
Fortaleza - CE, Brasil

### **Geovanna Hellen Pedrosa Souto**

Graduando de Medicina, Centro  
Universitário Christus - UNICHRISTUS,  
Fortaleza - CE, Brasil

### **Kustodyo Feitosa Custódio**

Graduando de Medicina, Centro  
Universitário Christus - UNICHRISTUS,  
Fortaleza - CE, Brasil

### **Laísa Noronha Machado**

Graduando de Medicina, Centro  
Universitário Christus - UNICHRISTUS,  
Fortaleza - CE, Brasil

### **Aston Alves De Freitas**

Graduando de Medicina, Centro  
Universitário Christus - UNICHRISTUS,  
Fortaleza - CE, Brasil

### **Lívia de Melo Maia**

Graduando de Medicina, Centro  
Universitário Christus - UNICHRISTUS,  
Fortaleza - CE, Brasil

### **Juliana de Lucena Martins Ferreira**

Médica Oftalmologista, PhD, Professora  
de Medicina na UNICHRISTUS,  
Fortaleza - CE, Brasil

**RESUMO:** **Introdução:** A nutrição satisfatória e adequada, durante a infância, é de suma importância para um desenvolvimento adequado. No entanto, ainda há o problema de desnutrição energético-proteica nessa população em âmbito mundial. Esta condição apresenta-se de maneira primária ou secundária. Neste capítulo, será estudada a classificação secundária, visando causas cardíacas, renais, oncológicas, genéticas,

gastrointestinais e imunológicas. **Metodologia:** Realizou-se uma busca na base de dados *PubMed*, utilizando os descritores “Secondary causes”, “childhood”, “malnutrition” e suas combinações. Ao total, foram encontrados 100 artigos, após análise criteriosa, foram selecionados 25 artigos referentes ao tema. Além disso, foram utilizados livros e outros artigos de referência com conteúdo específico para os tópicos da discussão. **Discussão:** É sabido que doenças podem afetar, desde a ingestão dos alimentos, até a absorção dos nutrientes, além de poder aumentar gastos energéticos no organismo. Assim, corroboram com um distúrbio de nutrição que prejudica o desenvolvimento ideal da criança. **Conclusão:** É imprescindível entender sobre as causas da desnutrição energético-proteica, enfatizando as origens secundárias, para um correto manejo e tratamento ideal do paciente. **PALAVRAS-CHAVE:** Desnutrição infantil, Causas secundárias, Perda de peso, Nutrição.

## INTRODUÇÃO

O correto desenvolvimento de uma criança está intimamente relacionado à sua ingestão de nutrientes, sendo o peso, a medida mais comumente realizada na avaliação nutricional, que deve ser associado a outras medidas, como a altura, para calcular o índice de massa corpórea (IMC) e avaliar o estado nutricional do indivíduo.<sup>1</sup>

A desnutrição energético-protéica (DEP) é um problema de saúde pública global, especialmente em crianças menores de cinco anos. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), 47 milhões de crianças com menos de cinco anos estão desnutridas, sendo que 14,3 milhões possuem desnutrição grave, contribuindo com 45% das mortes nesta faixa etária. A desnutrição é um complexo desarranjo entre múltiplos sistemas orgânicos (sistema imunológico, endócrino, nervoso central, gastrointestinal, cardiovascular e renal) e a deficiência de micronutrientes.<sup>2</sup> Esta condição pode ser primária, quando causada por uma inadequada ingestão calórica, devido a uma baixa oferta de comida, ou ingestão de alimentos inadequados; ou secundária a doenças orgânicas que podem afetar desde a ingestão dos alimentos até a absorção dos nutrientes.<sup>1</sup>

Assim, deve-se identificar os sinais de alerta na história clínica, e ser capaz de distinguir uma potencial relação, ou associação, com doenças orgânicas, em crianças que manifestam problemas com a alimentação e prejudiquem seu desenvolvimento ponderal, pois a resolução da DEP depende do controle da doença de base.<sup>2</sup>

Os sinais de alerta compreendem, principalmente, broncoaspiração, engasgos, tosse, ronco e estridor, disfagia, odinofagia, alterações do crescimento e baixa estatura, diarreia, vômitos, alterações motoras, cognitivas e de linguagem (desenvolvimento). As causas secundárias são doenças que oferecem maior vulnerabilidade para distúrbios alimentares, exemplificadas por prematuridade, erros inatos do metabolismo, doenças neurológicas, alterações anatômicas e deformidades orofaciais, cromossomopatias e síndromes genéticas, doenças cardiovasculares e respiratórias crônicas e agudas, além de doenças gastrointestinais (alergia alimentar, doença celíaca, esofagite eosinofílica, doença do refluxo gastroesofágico, alterações de motilidade intestinal, constipação intestinal e

acalasia).<sup>2</sup>

## OBJETIVO

O presente capítulo tem como propósito discorrer sobre as formas secundárias de desnutrição na infância, dando enfoque às principais causas e expondo seus respectivos mecanismos fisiopatológicos.

## METODOLOGIA

Consistiu em uma revisão literária, resultante de uma pesquisa na base de dados *PubMed*, utilizando os descritores “Secondary causes”, “childhood”, “malnutrition” e suas combinações. Foram encontrados 100 artigos nos idiomas inglês e português, entre os anos de 2013 e 2023. Após uma análise criteriosa, foram selecionados 25 artigos para a escrita deste capítulo. Ademais, foram pesquisados em livros e artigos de referência sobre pediatria e nutrição, com conteúdo específico para cada um dos tópicos do desenvolvimento.

## DISCUSSÃO

### Causas cardíacas

As cardiopatias congênitas representam a maior causa de anomalias congênitas, apresentando prevalência mundial de oito casos a cada 1.000 nascimentos.<sup>2</sup> O déficit nutricional está, frequentemente, presente em crianças com essas condições e se associa a fatores, como a duração dos sintomas cardíacos, o tratamento clínico, a qualidade da alimentação e ao aumento das necessidades energéticas.<sup>3</sup>

Assim, a fisiopatologia da DEP secundária a cardiopatias, em crianças, baseia-se no aumento da taxa metabólica basal, visto que há aumento de gasto energético, em repouso, em crianças com doenças cardíacas crônicas, que pode decorrer de hipertrofia ou dilatação cardíaca, aumento da atividade do sistema nervoso simpático, elevação da atividade cardíaca, diminuição da eficiência miocárdica, infecções recorrentes e medicações.<sup>3</sup>

Além disso, a hipóxia celular, a resistência periférica ao hormônio de crescimento e a eventual redução da absorção intestinal de nutrientes, também, são mecanismos que colaboram com a má nutrição desses pacientes. A diminuição da ingestão alimentar pode ser decorrente de anorexia e saciedade precoce, medicamentos e diminuição do volume gástrico secundário à hepatomegalia e má alimentação. Nesse contexto, vale ressaltar que fatores genéticos e socioeconômicos influenciam no crescimento e desenvolvimento do indivíduo.<sup>1</sup>

Destaca-se, ainda, que a desnutrição provoca uma evolução pós-operatória desfavorável, limitando a recuperação do paciente, com aumento da necessidade de

cuidados hospitalares.<sup>4</sup>

## Causas oncológicas

A desnutrição é um problema predominante nos pacientes oncológicos pediátricos, de modo que prevalece entre 10% e 60% dos casos, dependendo dos critérios e avaliação da desnutrição, além do tipo e do estadiamento da neoplasia, somando-se aos fatores socioeconômicos.<sup>5</sup> Essa condição nutricional pode ser flagrada, tanto no momento do diagnóstico, como durante o tratamento da doença, os quais contribuem para uma redução à tolerância ao tratamento e a um desfecho não favorável.<sup>5,6</sup>

A fisiopatologia da caquexia, nos casos de câncer, é multifatorial e tem relação com o aumento das necessidades e perdas energéticas, além da redução de ingestão de macronutrientes e micronutrientes.<sup>5,6</sup> Ademais, a presença de citocinas pró-inflamatórias, liberadas pelo tumor, elevam a taxa metabólica, como também o catabolismo. Dessa forma, ocorre uma oxidação dos substratos energéticos e a perda de proteínas.<sup>6,7,8</sup> Além disso, as citocinas podem atuar diretamente no sistema nervoso central, o que pode causar uma mudança no apetite e um aumento no gasto energético.<sup>7</sup>

Outrossim, a toxicidade das medicações contra a neoplasia, como a quimioterapia, causam modificações no paladar, inapetência, distúrbios no trato gastrointestinal que, além de vômitos, apresentam problemas na absorção de nutrientes. Deste modo, todos esses processos contribuem para uma perda de massa protéica no organismo do paciente pediátrico com neoplasia.<sup>6</sup>

Nessa perspectiva, há um comprometimento funcional, fadiga, alterações nos exames bioquímicos, além da redução da imunidade, que está intimamente relacionada ao aumento do risco de infecções.<sup>6,7,8</sup> Observa-se, também, a diminuição da densidade mineral óssea, a elevação do risco de doenças crônicas e alteração no metabolismo das drogas, o que pode ocasionar toxicidade.<sup>7</sup>

Portanto, é imperativo o cuidado nutricional na infância, principalmente nas crianças oncológicas, pois acarretaria grandes danos à saúde, dificultando a terapêutica proposta.<sup>6</sup>

## Causas renais

Crianças com doença renal crônica (DRC) são consideradas de alto risco para DEP e está associada ao aumento da morbidade e mortalidade nessas crianças. As evidências atuais apoiam a existência de um “complexo desnutrição-inflamação”, no qual a inflamação crônica leva à DEP.<sup>13,14</sup>

Pesquisas sugerem que os efeitos de citocinas inflamatórias e hormônios, como a leptina e a grelina, desempenham um papel no desenvolvimento da desnutrição na DRC. À medida que a síndrome urêmica piora na DRC, os níveis plasmáticos de citocinas pró-inflamatórias aumentam. Essas citocinas elevadas exercem seus efeitos em vários locais

do corpo e, provavelmente, contribuem para a caquexia de várias maneiras. Estudos descobriram que as citocinas suprimem o apetite, por meio de suas ações no sistema nervoso central, assim o apetite e a ingestão alimentar costumam ser fracos. Além disso, o metabolismo é elevado na DRC.<sup>15,16</sup>

A sobrecarga hídrica não reconhecida, e a normalização inadequada das medidas da composição corporal, são fatores que levam à má interpretação da avaliação nutricional na DRC.<sup>13</sup>

Crianças com infecção renal podem ter, também, uma perda maior de nutrientes, por causa dos vômitos causados pela pielonefrite.<sup>11</sup>

## Causas gastrointestinais

Na população, há crianças com crescimento inadequado, podendo ser causado pela desnutrição. A história clínica detalhada, junto com o exame físico, podem identificar algumas das causas. Uma das causas básicas, para esse problema de saúde, é a absorção calórica inadequada. Assim, mesmo a criança ingerindo uma quantidade adequada de calorias, vai continuar emagrecendo e, conseqüentemente, vai haver um crescimento abaixo do esperado para aquele indivíduo.<sup>1</sup> Vale ressaltar que o microbioma intestinal desempenha um papel importante no crescimento e no estado nutricional, por meio do processamento de nutrientes e da sinalização imunológica e metabólica.<sup>9</sup>

A doença do refluxo gastroesofágico e a obstrução causam a DEP pelo excesso de nutrientes que são perdidos, então, mesmo que a criança se alimente, vai continuar perdendo peso.<sup>10</sup>

A estenose do piloro, má formação gastrointestinal e a doença celíaca resultam em uma ingestão inadequada de alimento, pois não vai ser absorvido de forma adequada, gerando cada vez mais desnutrição.<sup>11</sup>

Já em bebês com menos de oito semanas, problemas com a alimentação (por exemplo, sucção e deglutição deficientes) e dificuldades na amamentação são os mais proeminentes. Desse modo, a investigação diagnóstica, para esses problemas, deve ser priorizada.<sup>10</sup> Assim, a disfagia orofaríngea deve ser suspeitada em crianças que apresentam sialorréia intensa, com escape anterior e/ou posterior da saliva e com infecções respiratórias de repetição.<sup>12</sup>

Desse modo, a história clínica e o exame físico são necessários para guiar o diagnóstico correto. Alguns dos sinais e sintomas que podem ser observados são: vômitos, diarreia, dismorfismos, organomegalias, alterações de mucosa e dermatite atópica.<sup>1</sup>

Ademais, em alguns casos, podem ser necessários exames complementares para auxiliar. Alguns deles são os anticorpos antitransglutaminase IgA para investigar doença celíaca (importante descartar essa doença, mesmo que os sintomas típicos gastrointestinais, como diarreia, vômito e distensão abdominal, e/ou não gastrointestinais, como dermatite

herpetiforme, anemia e alterações das enzimas hepáticas, não estejam presentes), exame parasitológico de fezes, exames para análise da função pancreática (pois a sua insuficiência pode levar a má absorção de nutrientes/diarréia) e função hepática.<sup>1,10</sup>

## Causas genéticas

O indivíduo nasce com um potencial genético de crescimento e desenvolvimento, cujo alcance estará condicionado ao contexto de vida ao qual o organismo será exposto, desde a concepção até a idade adulta. O crescimento e o ganho de peso pós-natal atendem às influências de fatores genéticos e extrínsecos, permeados pela alimentação, condições socioeconômicas e ambientais, morbidade, bem como pela evolução do crescimento intra-uterino, referenciado pelo peso no momento do nascimento.<sup>19</sup>

Um exemplo é a fibrose cística, caracterizada como uma condição genética grave, normalmente diagnosticada na infância, por intermédio da triagem neonatal, ou pelo teste do suor. Tal doença apresenta-se, mais comumente, em populações caucasianas, dentre as características predominantes estão as infecções crônicas e recorrentes no sistema pulmonar, insuficiência pancreática e altos níveis de cloro no suor. Na grande maioria dos quadros clínicos de fibrose cística, os pacientes apresentam insuficiência pancreática, ocasionando a má absorção de nutrientes importantes, como as proteínas e lipídeos, além de provocar agravos gastrintestinais, como a síndrome da obstrução intestinal, constipação, cirrose hepática, prolapso retal, favorecendo quadros de desnutrição.<sup>18</sup>

## Causas imunológicas

Os primeiros estudos, realizados com o público infantil, acerca da temática sugerem uma relação de forte dependência entre o grau de imunossupressão e o grau de desnutrição energética.<sup>17</sup> Os impactos do sistema imunológico, na DEP incluem a redução da integridade das barreiras, epitelial e mucosa, e a produção reduzida de fatores protetivos, como a lisozima, o muco e a alteração de pH.<sup>17</sup>

Esses transtornos alteram a efetividade do sistema imunológico em defender o organismo contra a invasão e o ataque de células estranhas ou anômalas (como bactérias, vírus, fungos e células cancerígenas). Nesse contexto, podemos citar a desnutrição pós-natal, que se associa a uma maior probabilidade de infecções agudas e/ou agravamento de doenças crônicas, acometendo a saúde do indivíduo.<sup>17</sup>

Posterior ao nascimento, a baixa ingestão de micro ou macronutrientes, bem como de sais minerais e vitaminas, culminam na redução do crescimento e alterações no desenvolvimento cognitivo, cujos quadros se predispõem de forma mais acentuada entre indivíduos recém-nascidos com sinais de desnutrição intra-uterina.<sup>21</sup>

Outro exemplo, é a infecção intestinal, doença do aparelho digestivo que atinge o revestimento do estômago e dos intestinos delgado e grosso, que pode ser provocada

por vírus, bactérias, fungos, parasitas e agentes químicos. Assim, a gastroenterite atinge, com mais facilidade, pessoas mais vulneráveis, cujo sistema imunológico está fragilizado, ou pouco desenvolvido, como as crianças.<sup>21</sup>

A infecção intestinal continua sendo umas das principais causas de mortalidade infantil, pois causa diarreia aguda, o que, conseqüentemente, provoca a desidratação, levando, também, à desnutrição. Outras parasitoses intestinais se instalam no organismo, cujo sistema imunológico encontra-se debilitado, sendo as mais comuns a amebíase, giardíase e ancilostomíase, as quais podem causar diarreia grave, anemia, perda de peso importante e estado de desnutrição, afetando significativamente a população infantil.<sup>21</sup>

Diante do exposto, compreende-se que as alterações no sistema imune estão correlacionadas à potencialização de risco para o favorecimento de infecções, as quais estimulam variações fisiológicas que agravam a situação nutricional.<sup>20</sup>

## CONCLUSÃO

A nutrição das crianças exerce papel fundamental no seu desenvolvimento físico e cognitivo. É de suma importância a atenção, do profissional da saúde, sobre possíveis causas secundárias relacionadas a essa desnutrição. Assim, quando há um desbalanço nutricional, a causa deve ser investigada, objetivando o tratamento precoce e mitigando possíveis conseqüências a essa criança.

## REFERÊNCIAS

1. Lago P M, Ferreira C T, Mello E D, Pinto L A, Epifanio M. *Pediatria baseada em evidências*. 1st ed. São Paulo: Manole; 2016.
2. Burns DAR, Júnior DC, Silva LR, Borges W G, Blank D. *Tratado de pediatria: Sociedade Brasileira de Pediatria*. 5th ed. São Paulo: Manole; 2022. 2 vol.
3. Kyle U G, Shekerdemian L S, Coss-Bu J A. Growth Failure and Nutrition Considerations in Chronic Childhood Wasting Diseases. *Body Composition/Physical Assessment*. 2015 April;30(2)
4. Coope B M, Dimitriou G, Ravishanka C. Nutrition of neonates with congenital heart disease: existing evidence, conflicts and concerns. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2019 Jan 04;33(14)
5. Kadenczki O, Nagy AC, Kiss C. Prevalence of Undernutrition and Effect of Body Weight Loss on Survival among Pediatric Cancer Patients in Northeastern Hungary. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021, Fev. :1-11.
6. Triarico S, Rinninella E, Cintoni M, Capozza M A, Mastrangelo S, Mele MC et al. Impact of malnutrition on survival and infections among pediatric patients with cancer: a retrospective study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2019; 23: 1165-1175
7. Pedretti L, Massa S, Leardini D , Muratore E , Rahman S, Pession A et al. Role of Nutrition in Pediatric Patients with Cancer. *Nutrients*. 2023; 15: 1-22.

8. Joffe L, Ladas EJ. Nutrition during childhood cancer treatment: current understanding and a path for future research. *Lancet Child Adolesc Health*. 2020; 13
9. Jones KD, Thitiri J, Ngari M, Berkley JA. Childhood malnutrition: toward an understanding of infections, inflammation, and antimicrobials. *Food Nutr Bull*. 2014
10. Jeong SJ. Nutritional approach to failure to thrive. *Korean J Pediatr*. 2011
11. Cole SZ, Lanham JS. Failure to thrive: an update. *Am Fam Physician*. 2011
12. Vaquero-Sosa E, Francisco-González L, Bodas-Pinedo A, Urbasos-Gar-zón C, Ruiz-de-León-San-Juan A. Oropharyngeal dysphagia, an underestimated disorder in pediatrics, *Rev Esp Enferm Dig* 2015
13. Foster BJ, Leonard MB. Nutrition in children with kidney disease: pitfalls of popular assessment methods. *Perit Dial Int*. 2005 Feb;25
14. Bethany J Foster, Mary B Leonard, Measuring nutritional status in children with chronic kidney disease, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 80, Issue 4, 2004, Pages 801-814
15. Rees, L., Shaw, V. Nutrition in children with CRF and on dialysis. *Pediatr Nephrol* 22, 1689–1702 (2007)
16. Graf L, Candelaria S, Doyle M, Kaskel F. Nutrition assessment and hormonal influences on body composition in children with chronic kidney disease. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2007 Apr;14(2):215-23.
17. CHANDRA, R. K. Nutrition, immunity and infection: present knowledge and future directions. *Lancet*, London, v. 1, p. 688-691, 1983.
18. ROSA, F. R. et al. Fibrose cística: uma abordagem clínica e nutricional. *Revista de Nutrição* [online]. 2008, v. 21, n. 6, pp. 725-737. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1415-52732008000600011>>. Epub 11 Mar 2009.
19. ROMANI, S. A. M. L.; PEDRO I. C. Fatores determinantes do crescimento infantil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*. 2004, v. 4, n. 1, pp. 15-23. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1519-38292004000100002>>.
20. SAKER, K. E. Nutrition and immune function. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Philadelphia, v. 36, n. 6, p. 1199-1224, 2006.
21. SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (S.B.P.). *Tratado de pediatria Sociedade Brasileira de Pediatria,-4.ed.-Barueri, SP Manole, 2017.*
22. Dipasquale V, Cucinotta U, Romano C. Acute Malnutrition in Children: Pathophysiology, Clinical Effects and Treatment. *Nutrients*. 2020 Aug 12;12(8)
23. Perry K W, Salusky IB. Chronic kidney disease: mineral and bone disorder in children. *Semin Nephrol*. 2013;2(33):169–179.
24. Ngari MM, Mwalekwa L, Timbwa M, et al. Changes in susceptibility to life-threatening infections after treatment for complicated severe malnutrition in Kenya. *Am J Clin Nutr*. 2018;4(107):626-634.

25. Soliman A, Sanctis VD, Elalaily R. Nutrition and pubertal development. *Indian J Endocrinol Metab.* 2014;1(18):39-47.

# FATORES ALIMENTARES DESENCADEANTES DA ENXAQUECA: UMA REVISÃO NARRATIVA

*Data de submissão: 06/10/2023*

*Data de aceite: 01/11/2023*

### **Beatriz Aparecida Angelo**

Faculdades Integradas Einstein de  
Limeira, Limeira – SP  
<https://lattes.cnpq.br/8664479650063884>

### **Mayara Josephine Ferreira Dias**

Faculdades Integradas Einstein de  
Limeira, Limeira – SP  
<https://lattes.cnpq.br/7166589642201159>

### **Nataly Maria Viva de Toledo**

Faculdades Integradas Einstein de  
Limeira, Limeira – SP  
<https://lattes.cnpq.br/9834397695213238>

**RESUMO:** A enxaqueca é caracterizada por uma dor de cabeça severa ou moderada, de localização frontal-temporal, unilateral ou bilateral, associada geralmente à intolerância a luzes fortes, ruídos intensos, odores marcantes, podendo causar náuseas e vômitos. No Brasil, atinge cerca de 30 milhões de pessoas e é considerada um problema de saúde pública. Estudos apontam que a ingestão de determinados alimentos pode estar associada ao desenvolvimento da enxaqueca. No entanto, existe a dificuldade em se realizar dietas de exclusão e estabelecer recomendações dietéticas, uma vez que

os gatilhos e intolerâncias variam em cada indivíduo, sendo necessário buscar orientações nutricionais individualizadas. Nesse contexto, esse trabalho teve como objetivo realizar uma revisão narrativa sobre os fatores alimentares envolvidos no desencadeamento da enxaqueca como forma de auxiliar pacientes e profissionais da saúde no tratamento de seus sintomas. Verificou-se que as substâncias mais citadas na literatura e associadas aos fatores alimentares como desencadeantes da enxaqueca, são: aspartame, glutamato monossódico, cafeína, tiramina, histamina, octopamina, nitritos e nitratos, feniletilamina e ácidos graxos livres. Além disso, alguns hábitos como jejum prolongado e baixa ingestão de água também se mostram influentes. Conclui-se que o entendimento desse tema, sobretudo pelos profissionais nutricionistas, pode contribuir para o tratamento profilático da enxaqueca, a fim de se alcançar uma abordagem nutricional adequada, em que seja possível identificar os possíveis gatilhos de cada paciente. Destaca-se ainda que se fazem necessários mais estudos sobre o uso da dietoterapia no tratamento dessa doença.

**PALAVRAS-CHAVE:** migrânea, cefaleia, fatores alimentares.

## DIETARY FACTORS TRIGGERING MIGRAINES: A NARRATIVE REVIEW

**ABSTRACT:** Migraine is characterized by a severe or moderate headache, frontal-temporal, unilateral or bilateral, generally associated with intolerance to bright lights, intense noises, strong odors, which can cause nausea and vomiting. In Brazil, it affects around 30 million people and is considered a public health problem. Studies indicate that the intake of certain foods may be associated with the development of migraines. However, there is difficulty in carrying out exclusion diets and establishing dietary recommendations, since triggers and intolerances vary in each individual, making it necessary to seek individualized nutritional guidance. In this context, this work aimed to carry out a narrative review on the dietary factors involved in triggering migraines as a way of helping patients and health professionals in treating their symptoms. It was found that the substances most cited in the literature and associated with dietary factors as migraine triggers are: aspartame, monosodium glutamate, caffeine, tyramine, histamine, octopamine, nitrites and nitrates, phenylethylamine and free fatty acids. Furthermore, some habits such as prolonged fasting and low water intake are also influential. It is concluded that understanding this topic, especially by professional nutritionists, can contribute to the prophylactic treatment of migraine, in order to achieve an adequate nutritional approach, in which it is possible to identify the possible triggers for each patient. It is also important to highlight that more studies are needed on the use of diet therapy in the treatment of this disease.

**KEYWORDS:** migraine, headache, dietary factors.

### 1 | INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2016), a enxaqueca, também conhecida como migrânea, é classificada como a quinta doença mais incapacitante e, somente no Brasil, atinge cerca de 30 milhões de pessoas. Devido ao grande impacto individual e social que essa condição acarreta, a enxaqueca se torna um problema de saúde pública no Brasil e no mundo, apresentando elevado potencial de cronificação, custos econômicos e redução na qualidade de vida, limitando os indivíduos de realizarem suas atividades diárias. (STEFANE, 2012).

Sua manifestação clínica é relatada por uma dor de cabeça severa ou moderada, de localização frontal-temporal, unilateral ou bilateral, associada geralmente a intolerância a luzes fortes, ruídos intensos, odores marcantes, podendo causar náuseas e vômitos. (WANNMACHER; FERREIRA, 2004).

Alguns estudos associam a ingestão de determinados alimentos ao aparecimento da enxaqueca e apresentam a dieta de exclusão do alimento como um dos métodos eficazes para o alívio da dor. Porém, se encontra uma dificuldade em estabelecer recomendações dietéticas, visto que a tolerância de determinados alimentos varia em cada indivíduo, sendo necessário buscar orientações nutricionais individualizadas. (LOPES; MEIRELES; SOUZA, 2020).

Considerando o atual cenário sobre a enxaqueca, esse estudo visa abranger

informações da literatura sobre quais fatores alimentares podem influenciar o desencadeamento da migrânea. Ainda são poucos os estudos que correlacionam aspectos nutricionais com o desenvolvimento da enxaqueca, sendo necessário, portanto, uma abordagem geral e atualizada sobre o tema.

Mediante ao exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar, através de uma revisão de literatura narrativa, os fatores alimentares desencadeantes de enxaqueca, como forma de auxiliar os profissionais da área da saúde, sobretudo nutricionistas, a encontrarem estratégias adequadas relacionadas à alimentação e que colaborem para o tratamento da enxaqueca.

## 2 | DEFINIÇÃO DE CEFALIAS E ENXAQUECA

Cefaleia é um termo utilizado pela neurologia para definir qualquer tipo de dor de cabeça, no qual há a presença de desconforto e dor na cabeça, pescoço e face. (CHAVES; MELLO; GOMES, 2009). Pode ocorrer através de estímulos dolorosos de dentro ou fora do crânio, como nos seios nasais. (LOPES; MEIRELES; SOUZA, 2020).

As cefaleias podem ser classificadas em primárias e secundárias. Primárias são aquelas que ocorrem sem etiologia demonstrável pelos exames clínicos ou laboratoriais usuais. Seus tipos mais comuns encontrados são: enxaqueca, cefaleia do tipo tensional, cefaleia em salvas e cefaleia crônica diária. Já as secundárias referem-se aquelas em que a dor é consequência de uma doença clínica ou neurológica. (SPECIALLI, 2011).

A origem da palavra enxaqueca vem do árabe antigo “saqiqa”, que tem como significado “rachado” ou “cortado ao meio”. Antigamente, esse termo era utilizado para descrever dores que afetavam apenas metade da cabeça. (LENCINA, 2003). Conhecida também como migrânea, as características da enxaqueca se apresentam como dores latejantes que envolvem toda a cabeça ou parte dela, se dividindo em migrânea sem aura, que tem como sua principal característica a cefaleia; e com aura, que apresenta sintomas neurológicos que antecedem a dor, como náuseas, vômitos e mal-estar. (SILVA, 2022).

De acordo com Lencina (2003), a enxaqueca se divide em cinco estágios, sendo eles: excitação, que corresponde a fase inicial de excitação e que pode ser causada internamente por uma aura ou externamente por um estímulo provocativo. Pródromo ou estágios iniciais, caracterizado pela dilatação vascular, distensão visceral, retenção hídrica, tensão muscular e emocional, irritabilidade, inquietação e ansiedade. A prostração, denominada como “ataque propriamente dito”, é marcada pela apatia e depressão, na qual o indivíduo tem como sintomas físicos náuseas, mal-estar, sonolência, fraqueza, frouxidão muscular e dor de cabeça vascular. Recuperação, também chamado de estado de resolução, que pode ocorrer abruptamente (crise) ou gradualmente (lise). Na crise, pode-se observar uma violenta ejaculação visceral, como vômito ou espirros, enquanto na lise, ocorrem diversas atividades secretórias, como diurese e choro involuntário. E por fim,

há o estágio do rebote, caracterizado por um grande bem-estar físico, maior tônus muscular e vivacidade, além de euforia e energia renovada.

## 2.1 Prevalência da enxaqueca

Segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2016), a enxaqueca é a sexta doença mais prevalente a nível mundial, afetando cerca de 1 bilhão de pessoas. De acordo com a Sociedade Brasileira de Cefaleia (2016), um estudo nacional realizado com 3.800 indivíduos, revelou que a população brasileira tem 15,2% de enxaqueca, 13% de cefaleia tensional e 6,9% de cefaleia crônica diária, números esses considerados bastante expressivos.

A enxaqueca apresenta uma prevalência anual de 15,8%, acometendo 22% das mulheres e 9% dos homens, com pico de prevalência entre 30 e 50 anos, sendo mais frequente, em 75% dos casos, a ocorrência da migrânea sem aura. (MUKANATA; PIRES; GUILHERMINO, 2022). Tais informações corroboram com levantamento apresentado por Stefane (2012), o qual estima a presença de enxaqueca em 15% da população geral, sendo presente em aproximadamente 20% das mulheres, 6% dos homens e 4% a 8% das crianças.

Assim, observa-se que as crises de enxaqueca podem iniciar na infância, atingindo entre 3 e 10% das crianças de ambos os gêneros, mas sendo mais prevalente em meninas na fase da puberdade. Aproximadamente, 50% das crianças que sofrem de migrânea têm pelo menos um dos pais acometidos por ela. Em 85% dos casos, pode-se haver pelo menos um familiar de primeiro grau também acometido, constatando que fatores genéticos estão implicados no desenvolvimento das crises. (SILVA; FREITAS, 2016).

Apesar dos estudos apontarem maior prevalência da enxaqueca na população adulta, ainda é difícil delimitar esses dados por se tratar de uma patologia de natureza episódica e heterogênea, cujos sintomas comumente são tratados pela automedicação e não havendo, portanto, registros suficientes para estimativas mais concretas. Porém, existe um consenso de que a mulher é mais acometida a enxaqueca durante sua fase reprodutiva em comparação a outros grupos. Existe a suspeita de que esse fato ocorra por uma relação com o hormônio feminino estradiol, já que há uma tendência de aumento de sua produção durante o período fértil e redução após a menopausa. Nesse aspecto, a literatura aponta que 67% das mulheres observaram amenização e redução na frequência de suas crises de enxaqueca com o avançar da idade. (LOPES; MEIRELES; SOUZA, 2020).

## 2.2 Tratamento da enxaqueca

O tratamento da enxaqueca pode ser sintomático, no qual o intuito é reduzir os sintomas da dor, sendo usados geralmente analgésicos como os anti-inflamatórios não esteroides e triptanos. (WANNMACHER; FERREIRA, 2004).

Já o tratamento profilático, que é também conhecido como preventivo, é utilizado

para prevenir que novas crises se instalem ou reduzir sua frequência e intensidade. Betabloqueadores, bloqueadores de canal de cálcio (agem como controladores da pressão arterial), antidepressivos tricíclicos, antidepressivos inibidores seletivos da recaptção de serotonina, anticonvulsivantes e agonistas da serotonina, são os tipos de fármacos utilizados neste tratamento. (IGLESIAS; BOTTURA; NAVES, 2009). Tal tratamento, porém, somente é indicado quando existe a ocorrência de crises moderadas ou graves, mais de três vezes no mês, ou quando os sintomas persistirem mais de oito dias por mês ou ainda quando o doente é refratário ou tem contra-indicação para o tratamento sintomático. (WANNMACHER; FERREIRA, 2004).

Existem também os tratamentos não farmacológicos, que são baseados em terapias complementares, como por exemplo, acupuntura e aromaterapia, além da adoção de hábitos de vida saudáveis, uma alimentação equilibrada e prática de exercícios físicos. (SILVA, 2022). Os diversos tratamentos alternativos para a enxaqueca, existem, devido aos efeitos colaterais indesejáveis e o vício nas drogas utilizadas para alívio dos sintomas. (LENCINA, 2003).

Ainda se tratando dos tratamentos não farmacológicos, diversos estudo têm avaliado a eficácia da suplementação de alguns nutrientes, no qual o seu déficit pode estar associado a fisiopatologia da enxaqueca. A suplementação de magnésio, riboflavina (vitamina b12) e coenzima Q10, são fatores que podem contribuir na prevenção ou diminuição da intensidade das crises de enxaqueca. (MUNAKATA; PIRES; GUILHERMINO, 2022).

### 3 | FATORES ALIMENTARES DESENCADEANTES

Um grande número de indivíduos atribui suas crises de enxaqueca a algum alimento ingerido, e alguns enxaquecosos descobrem, com o passar do tempo, que existem determinados alimentos os quais têm uma sensibilidade especial para desencadear crises e/ou sintomas. (LENCINA, 2003).

A tese de que os alimentos podem desencadear a enxaqueca já vem sendo observada por vários estudos e os diagnósticos tomam como base as informações sobre alimentos ingeridos e a ocorrência de sintomas. Um estudo realizado por Fukui *et al.* (2008) constatou que 65% da população estudada apresentavam os fatores dietéticos como um dos principais desencadeadores da enxaqueca. Entretanto, para Zaeem, Zhou e Dilli (2016), um alimento só pode ser considerado desencadeante, quando a crise de enxaqueca se inicia após 6 horas de sua ingestão, e quando a retirada do mesmo da dieta é capaz de melhorar os sintomas.

Silva (2022), por sua vez, relata que os alimentos por si só não são capazes de desencadear crises de enxaqueca, mas sim, algumas substâncias presentes neles, como aditivos e aminas biogênicas, que agem como estimuladores e ativam a liberação de serotonina e noradrenalina causando vasoconstrição e vasodilatação. No entanto, vale

ressaltar que a resposta do organismo a esses compostos não será igual em cada indivíduo, fazendo com que determinados alimentos que são descritos como desencadeantes para alguns pacientes, não desenvolvem sintomas em outros.

A Tabela 1 apresenta alguns fatores dietéticos e seus respectivos constituintes químicos que podem estar associados à origem de crises de enxaqueca.

ALIMENTO	DESENCADEANTE QUÍMICO
Adoçantes Artificiais	Aspartame
Alimentos gordurosos e fritos	Ácidos graxos
Alimentos congelados e industrializados	Glutamato monossódico
Café, chá, refrigerante tipo cola	Cafeína, abstinência de cafeína
Chocolate	Feniletilamina, teobromina
Corantes e aditivos alimentares	Tartrazina, sulfitos
Frutas Cítricas	Octopamina, aminas fenólicas
Jejum	Secreção de hormônio do estresse, hipoglicemia
Leite, iogurte e produtos lácteos	Proteínas alergênicas (caseína, etc.)
Queijo	Tiramina
Salsicha, presunto, carnes curadas	Nitritos, óxido nítrico
Vinho, cerveja	Histamina, tiramina, sulfitos

Tabela 1. Itens dietéticos e desencadeantes químicos de migrânea

Fonte: Martins *et al.*, 2013.

Quando se trata de aminas biogênicas, as mais reconhecidas por deflagrar crises de enxaqueca são: a tiramina, histamina e feniletilamina. Alguns migranosos possuem baixa atividade da enzima fenolsulfotransferase, enzima responsável por inativar e reduzir a metabolização gastrointestinal das aminas, permitindo que as mesmas atravessem a corrente sanguínea, causando vasoconstrição e acarretando a enxaqueca. (NEVES, 2013).

Além disso, os níveis de micronutrientes também estão associados ao aumento das crises de enxaqueca, como por exemplo, níveis baixos de zinco, magnésio, vitamina D e E, visto que esses são essenciais na proteção neural, pois participam da ativação de enzimas, protegem contra o estresse oxidativo, e atuam como agentes anti-inflamatórios. (SILVA, 2022).

Nesse contexto, a seguir serão apresentados alguns dos fatores relacionados à alimentação e desenvolvimento da enxaqueca.

### 3.1 Jejum

O jejum prolongado tem sido imposto como um dos principais fatores desencadeantes para a enxaqueca. O jejum pode causar hipoglicemia, e quando isso ocorre, o cérebro perde sua capacidade de funcionar de forma adequada, uma vez que sua fonte de energia principal é a glicose. Como resultado, o fluxo sanguíneo para o cérebro para captar mais

glicose e os tecidos nervosos se tornam mais sensíveis à dilatação dos vasos sanguíneos, podendo assim provocar uma crise de enxaqueca. (SILVA; FREITAS, 2016).

A enxaqueca desencadeada pelo jejum, também pode ser associada com ações que ele causa, como por exemplo, alterações nos níveis de serotonina e norepinefrina, liberação de hormônios do estresse e desidratação. Um estudo transversal realizado no Rio Grande do Sul, com 123 pessoas que possuem enxaqueca, constatou que 83,5% dos participantes tinham o jejum como um dos seus principais gatilhos para início dos sintomas. (MARTINS *et al.*, 2013).

### 3.2 Baixa ingestão de água

A baixa ingestão de água também é um dos possíveis fatores desencadeadores da enxaqueca, e nesse sentido, diversos estudos apontam uma melhora nas crises após o aumento da quantidade ingerida do líquido.

Um ensaio clínico randomizado realizado por Spigt *et al.* (2012) com 102 pacientes que foram orientados a aumentar em 1,5 litros o consumo diário de água, apresentou o relato de melhoras da dor em 47% dos pacientes do grupo de intervenção e melhora de 4,5 pontos na escala Migraine-Specific Quality of Life (MSQOL). Essa é uma ferramenta que avalia a qualidade de vida dos pacientes, através de um questionário de 25 perguntas relacionadas em como a enxaqueca afeta suas vidas em que, cada alternativa de resposta tem sua pontuação, resultando em um score final.

Em concordância com esse achado, Martins *et al.* (2013) apresentaram em sua revisão de literatura, um outro estudo em que 33 dos 34 pacientes avaliados relataram melhora das crises de enxaqueca dentro de 3 horas após a ingestão de 500 a 1000 mL de água, além de um estudo de caso que observou a redução de 10,5 para 5,4 crises ao mês após a mudança de um consumo inicial de 80 – 100 mL de água por dia para 1.500 mL.

A privação de água induz a cefaleia devido à síndrome de baixa pressão, que pode levar ao estiramento das veias durais e assim induzir a dor. A ingestão de 500 mL de água é capaz de restaurar a pressão arterial e, portanto, o volume intravascular em 15 a 35 minutos, corrigindo a hipotensão intracraniana e abortando a cefaleia. Por esse motivo, é recomendado fazer a ingestão de no mínimo 500 mL de água durante uma crise de enxaqueca. (BATHIA; GUPTA; SRIVASTAVA, 2006).

### 3.3 Bebidas alcoólicas

O álcool é considerado um agente vasodilatador, o que está associado às crises de enxaqueca, principalmente quando ingerido em grandes quantidades, como na ressaca. Porém, constituintes presentes nessas bebidas (tiramina, histamina, feniletilamina, sulfitos e flavonoides fenólicos) também podem reforçar a ação do álcool ou vice-versa. (PANCONESI, 2008; LOPES; MEIRELES; SOUZA, 2020).

Pesquisas relatam o vinho tinto como um dos principais gatilhos para pacientes com enxaqueca quando comparado com outras bebidas alcoólicas. O consumo do vinho

tinto não precisa ser excessivo para que cause dores de cabeça, sendo que as dores começam a ocorrer no intervalo de 30 minutos até 3 horas depois da ingestão. Um dos componentes mais presentes no vinho tinto é a histamina, a qual está presente entre 20 e 200 vezes mais do que em outros tipos de vinho. Alguns pacientes com enxaqueca podem ter intolerância à histamina, uma condição que se caracteriza pela degradação prejudicada da histamina com base na atividade reduzida da diamina oxidase ou na falta dessa enzima. Ao realizar um teste de provocação, 50 µg de histamina em 125 mL de vinho tinto foram suficientes para induzir cefaleia em pacientes intolerantes à histamina, porém, em uma baixa quantidade de pessoas (apenas 5 dos 28 indivíduos testados). (PANCONESI, 2008).

### 3.4 Aspartame

O aspartame é um edulcorante intensamente doce, cujo poder adoçante é 200 vezes superior à sacarose. Sua molécula é composta por 39,5% de ácido aspártico, 10,5% de éster metílico e 50% de fenilalanina. (LOPES; MEIRELES; SOUZA, 2020).

Existem alguns relatos de reações neurológicas ou comportamentais após seu consumo, sendo que um dos componentes envolvidos a esses sintomas seria a fenilalanina, que tem seu nível sérico elevado em até 62% após o consumo do aspartame. Assim, nesses casos, esse aminoácido pode apresentar um efeito neurotóxico. A fenilalanina compete com outros aminoácidos, como o triptofano e a tirosina, pelo mesmo transporte ativo para o cérebro e, por esse motivo, o aumento de um desses componentes pode diminuir o transporte dos demais e afetar a síntese de neurotransmissores. (MARTINS *et al.*, 2013).

Outra teoria apontada é que a conversão e oxidação do aspartame em formaldeído pode ser o mecanismo associado ao desenvolvimento da enxaqueca, por essa ser uma substância desencadeadora. (LOPES; MEIRELES; SOUZA, 2020).

Neves (2013), cita a relação entre o consumo de aspartame e a enxaqueca. Observou-se que ensaios clínicos realizados durante 4 semanas apontaram que elevadas frequências de crise de enxaqueca estavam associadas ao consumo de 1.200 mg/dia de aspartame. Ainda nesse contexto, pesquisas demonstram que mulheres jovens diagnosticadas com enxaqueca relataram o surgimento de sintomas após o consumo de chicletes sem açúcar, e adoçados com aspartame (BLUMENTAL; VENCE, 1997).

### 3.5 Cafeína

Em doses baixas a moderadas (50 – 300 mg), a cafeína produz aumento do estado de alerta, concentração e energia. Já o consumo regular de doses mais elevadas (> 300 mg) está associado com o desenvolvimento de dores de cabeça, ansiedade, insônia e irritabilidade em alguns indivíduos. (SHAPIRO, 2007).

A cafeína é uma substância que se encontra em bebidas como café, chá preto, refrigerantes de cola e no chocolate. É um estimulante do sistema nervoso central e uma substância desidratante, podendo deflagrar crises de enxaqueca. (FELIPE *et al.*, 2010).

Alimentos com altos teores de cafeína são reconhecidos como desencadeadores por provocarem a constrição das artérias. Em contrapartida, a retirada da substância também pode causar crises, uma vez que quando a ingestão é interrompida, as artérias se dilatam, causando um aumento do fluxo sanguíneo cerebral, resultando na enxaqueca. (LOPES; MEIRELES; SOUZA, 2020).

A brusca retirada de cafeína em pessoas que consomem regularmente de 100 a 200 mg por dia dessa substância, pode resultar em síndrome de abstinência, sendo que um dos sintomas relatados pelos indivíduos é a dor de cabeça. (MARTINS *et al.*, 2013). A relação entre a síndrome de abstinência de cafeína e crises de enxaqueca foi relatada por Juliano *et al.* (2012), em que foi verificado que a retirada da cafeína é mais apontada como causadora das crises, e em maior frequência de dor, do que quando há o consumo da substância em si.

Por outro lado, é interessante ressaltar que o consumo esporádico de cafeína pode ser efetivo no tratamento da enxaqueca, pois possui efeito analgésico e ajuda na absorção de outros medicamentos por atravessar rapidamente a barreira hematoencefálica. (MARTINS *et al.*, 2013).

### 3.6 Glutamato monossódico

O glutamato monossódico é um sal sódico derivado do ácido glutâmico, o qual é frequentemente usado como um realçador de sabor em alimentos congelados, sopas enlatadas, molhos para saladas, carnes processadas e outros produtos industrializados. (MARTINS *et al.*, 2013).

O SNC possui grande influência de aminoácidos, sendo esses divididos entre inibitórios e excitatórios quanto a sua função no cérebro. Nesse sentido, o glutamato é o principal neurotransmissor excitatório no sistema nervoso central, agindo como o responsável pelo desenvolvimento da sensitização central na fisiopatologia da cefaleia. (PERES, 2005).

Possui também ação vasoconstritora potente, e essa pode ser a causa do aparecimento de sintomas após 15 a 60 minutos da sua ingestão em quantidades relativamente altas, em indivíduos de jejum. (MERRITT; WILLIAMS, 1990).

Nesse sentido, em estudo randomizado e controlado, doses de 2,5 e 5,0 g de glutamato monossódico foram suficientes para ocasionar maior frequência de dores de cabeça nos pacientes, enquanto uma dose de 1,25 g não apresentou efeito significativo. (YANG *et al.*, 1997).

### 3.7 Tiramina

A tiramina é uma amina biogênica, utilizada na preparação de produtos fermentados, como queijos, embutidos e vinho tinto. Algumas pessoas podem ser alérgicas a essa substância, e um dos sintomas relacionados, é a dor de cabeça; porém, vale ressaltar que o nível de sensibilidade é variável e individual. (LIMA, 2019).

A monoamina-oxidase é a enzima responsável por degradar as aminas. Presume-se que indivíduos com enxaqueca são sensíveis a alimentos com tiramina, por conta de um defeito desta enzima, impossibilitando que a tiramina seja metabolizada. Elevadas concentrações de tiramina estimulam a vasoconstrição, nos vasos sanguíneos cerebrais, devido à liberação de norepinefrina. (MILLICHAP, 2002 *apud* DIAS, 2008).

Nesse contexto, um estudo utilizou cápsulas de 125 mg de tiramina, em indivíduos com enxaqueca, a qual foi responsável por induzir à cefaleia em 80% da população estudada. Também foi utilizado placebo, o qual induziu a dor em apenas 8% dos indivíduos. (MILLICHAP; YEE, 2003).

### 3.8 Nitritos e Nitratos

Os nitritos e nitratos são outros componentes que também estão envolvidos na fisiopatologia da enxaqueca. As carnes curadas são os principais alimentos que possuem nitratos na sua composição. Após o consumo, essas substâncias são convertidas em nitritos devido à ação de enzimas salivares ou de bactérias intestinais. (JUZWIAK; FONSECA, 2010).

O nitrito de sódio também pode ser encontrado em alimentos processados, sendo empregado como corantes e conservantes, e é considerado um desencadeante por ocasionar a dilatação dos vasos sanguíneos, devido à liberação de óxido nítrico. (NEVES, 2013).

### 3.9 Frutas cítricas

Algumas frutas podem estar associadas ao desencadeamento da enxaqueca. Isso ocorre por conta de uma substância nomeada de octopamina, a qual está presente em grandes quantidades na laranja, limão e abacaxi. A octopamina promove a contração dos vasos cerebrais e, conseqüentemente, a sua dilatação, resultando na dor. (NORONHA; BERTOLINI, 2008).

No entanto, acredita-se que apenas uma pequena parcela de indivíduos é capaz de desenvolver a enxaqueca após o consumo das frutas cítricas. Martins *et al.* (2013) apresentam em seu artigo de revisão dois distintos estudos sobre o assunto: em um deles, de 200 migranosos analisados, apenas 4% relataram ter crises após o consumo de frutas; enquanto no segundo estudo, apenas 5% dos 217 participantes relataram sintomas.

### 3.10 Chocolate

Feniletilamina, teobromina, cafeína e catequina, são os componentes do chocolate que estão relacionados ao desenvolvimento das crises de migrânea, alteração no fluxo cerebral e liberação de noradrenalina pelas terminações nervosas simpáticas seriam os efeitos biológicos causados por as tais substâncias, sendo responsável pela ocorrência da enxaqueca. (MILLICHAP; YEE, 2003).

Outra possível ligação entre a crise de enxaqueca e o chocolate, seria a liberação de serotonina que pode ser desempenhada pelo cacau. Teoricamente, ao aumentar o nível de serotonina, o consumo de chocolate pode estar relacionado com a indução de uma crise. (NOWACZEWSKA *et al.*, 2020).

### 3.11 Alimentos ricos em gordura

Os alimentos ricos em gordura também entram na lista de possíveis desencadeadores da enxaqueca. Segundo pesquisas, elevadas quantidades de lipídeos plasmáticos e ácidos graxos livres (ácido oleico e linoleico) levam à liberação de serotonina, que possui ação sobre as artérias e causa a vasodilatação. (ARORA; KAUR, 2008).

De acordo com a literatura, durante uma crise de enxaqueca, os níveis séricos dos ácidos oleico e linoleico se elevam, simultaneamente com a liberação de serotonina plaquetária e distensão arterial craniana. (NEVES, 2013).

Nesse sentido, pesquisa sugeriu uma intervenção nutricional com o intuito de relacionar o consumo de gordura e a ocorrência de enxaqueca. Assim, foi analisado o consumo alimentar de 54 pacientes com enxaqueca, através de um diário de refeições. Os pacientes foram então individualmente orientados a limitar a ingestão de gordura em até 20g/dia pelo período de 28 dias. Após a intervenção, a média de consumo de gorduras passou de 65,9 g/dia para 27,8 g/dia (resultados médios), e apresentou uma redução significativa na frequência, intensidade e duração da cefaleia. (BIC *et al.*, 1999).

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A enxaqueca é uma doença, que afeta com grande impacto a qualidade de vida dos seus portadores. Dentre os diversos fatores que estão associados com sua fisiopatologia, os fatores alimentares se encontram como um dos principais causadores da dor.

Os componentes químicos mais citados na literatura por estarem relacionados à enxaqueca são: aspartame, glutamato monossódico, cafeína, tiramina, histamina, octopamina, nitritos e nitratos, feniletilamina e ácidos graxos livres. Observou-se que a maioria dessas substâncias possui mecanismos de ação que estão relacionados à liberação de serotonina ou noradrenalina, e que tem como consequência, a vasodilatação ou vasoconstrição, ação que está diretamente ligada ao desenvolvimento da enxaqueca. Foi também observado que alguns hábitos podem desencadear crises, como por exemplo, o jejum prolongado e baixa ingestão de água.

Vale ressaltar, que apesar de se identificar os fatores alimentares envolvidos no desencadeamento da enxaqueca, cada organismo reage de uma maneira diferente aos compostos. Sendo assim, determinados alimentos que são descritos como desencadeantes para alguns pacientes, não desenvolvem sintomas em outros.

Sabe-se que o tratamento da enxaqueca, é um trabalho multiprofissional, no qual

os nutricionistas podem ser incluídos, porém ainda são bastante limitadas na literatura as informações sobre a abordagem nutricional e dietoterapia, em relação à essa enfermidade. Assim, sugere-se que mais estudos sejam realizados acerca da influência de hábitos alimentares saudáveis no tratamento da enxaqueca e sobre os nutrientes envolvidos na contribuição da sua profilaxia.

## REFERÊNCIAS

ARORA, Harish; KAUR, Rajdeep. The role of diet in migraine headaches. **Delphi Psychiatry Journal**, v. 11., n. 1. p. 69-72, 2008.

BATHIA, Manjeet; GUPTA, Keshav; SRIVASTAVA, Shruti. Migraine associated with water deprivation and progressive myopia. **Cephalgia**, Delhi, v. 26, p. 758-760, 2006.

BIC, Zuzana *et al.* The influence of a low-fat diet on incidence and severity of migraine headaches. **Journal of Women's Health & Gender-Based Medicine**, v. 8, n. 5, p. 623-630, 1999.

BLUMENTHAL, Harvey J.; VANCE, Dwight A. Chewing gum headaches. **Headache: The Journal of Head and Face Pain**, v. 37, n. 10, p. 665-666, 1997.

CHAVES, Ana Cláudia Perles; MELLO, Josiane Medeiros de; GOMES, Célia Regina de Godoy. Conhecendo sobre as enxaquecas. **Saúde e Pesquisa**, Maringá, v. 2, n. 2, p. 265-271, 2009.

DIAS, Edmundo Daniel Martins. **A enxaqueca de origem alimentar em indivíduos susceptíveis a monoaminas**. 2008. Tese de Mestrado integrado em Medicina – Universidade da Beira Interior, Corvilhã, 2008.

FELIPE, Marcia Reis *et al.* Implicações da alimentação e nutrição e do uso de fitoterápicos na profilaxia e tratamento sintomático da enxaqueca – uma revisão. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 165-179, 2010.

FUKUI, Patrícia Timy *et al.* Trigger factors in migraine patients. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 66, p. 494-499, 2008.

IGLESIAS, Helen Corrêa Esteves; BOTTURA, Roseli; NAVES, Maria Margareth Veloso. Fatores nutricionais relacionados à enxaqueca. **Comunicação em ciências da saúde**, Goiânia, v.20, n.3, p. 265-271, 2009.

JULIANO, Laura *et al.* Development of the caffeine withdrawal symptom questionnaire: caffeine withdrawal symptoms cluster into 7 factores. **Drug Alcohol Depend**, Irland, v.124, n. 3, p. 229-234.

JUZWIAK, Cláudia Ridel; FONSECA, Ana Beatriz Baptistella Leme da. Terapia Nutricional na Enxaqueca. In: SILVA, Sandra M. Chemin S. da; MURA, Joana D'arc. **Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia**. São Paulo: Roca, p. 727-736, 2010.

LIMA, Elias Oliveira. **A alimentação pode ser determinante no controle da enxaqueca, com redução do uso de medicamentos**. 2019. Dissertação de Mestrado (Pós-graduação em Medicina e Saúde Humana) – Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, 2019.

LENCINA, Jimena Rios. **Enxaqueca**: uma doença incapacitante.2003. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) - Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2003.

LOPES, Ana Carolina Brandão; MEIRELES, Tainá Soares Eduardo; DE SOUZA, Ângela Marta. Relação do consumo alimentar com a enxaqueca. **Episteme Transversalis**, Volta Redonda, v. 11, n. 3, p.177-195, 2020.

MARTINS, Laís Bhering *et al.* Enxaqueca e os fatores desencadeantes. **Headache medicine**, Minas Gerais, v. 4 n. 2, p. 63-69, 2013.

MERRITT, James E.; WILLIAMS, Patricia Bell. Vasospasm Contributes to Monosodium Glutamate-Induced Headache. **Headache: The Journal of Head and Face Pain**, v. 30, n. 9, p. 575-580, 1990.

MILLICHAP, J. Gordon; YEE, Michelle M. The diet factor in pediatric and adolescent migraine. **Pediatric neurology**, v. 28, n. 1, p. 9-15, 2003.

MUKANATA, Giovana Hasimoto; PIRES, Giovana Popolili Lameira; GUILHERMINO, Stephanny Vasques. **A influência da alimentação na ocorrência da enxaqueca**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade São Judas Tadeu, São Paulo,2022.

NEVES, Indira Angellys Nunes. **Relação entre hábitos alimentares e enxaqueca**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2013.

NORONHA, Sibelli Massarenti; BERTOLINI, Gisele Lopes. Fisiopatologia da enxaqueca. **Revista Uningá**, Maringá, v. 16, n. 1, p.95-115, 2008.

NOWACZEWSKA, Magdalena *et al.* To Eat or Not to eat: A Review of the Relationship between Chocolate and Migraines. **Nutrients**, Poland, v. 12, n. 3, p. 608, 2020.

PANCONESI, Alessandro. Alcohol and migraine: trigger factor, consumption, mechanisms. A review. **The Journal of Headache and Pain**, Montespertoli, v. 9, p. 19-27, 2008.

PERES, Mario Fernando Pietro. Melatonina, aminoácidos e a fisiopatologia da enxaqueca: a ponta ou o fragmento do iceberg?. **Migrâneas cefaleias**, São Paulo, v.8 n. 1, p. 16-19, 2005.

SILVA, Ellen Cristina. **A importância da alimentação e nutrição para indivíduos com enxaqueca**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Santa Cruz, 2022.

SILVA, Livia Christine Santana; FREITAS, Betânia de Jesus Silva de Alamendra; Influência dietética e nutricional na migrânea. **Journal of Health Sciences**, Londrina, v. 18, n. 1, p. 64-73, 2016.

SHAPIRO, Robert E. Caffeine and headaches. **Current Pain and Headache Reports**, v. 12, p. 311-315, 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CEFALÉIA. **Perguntas e Respostas em Cefaleias**. Rio de Janeiro: SBC, 2016. Disponível em: <https://sbcefaleia.com.br/noticias.php?id=7>. Acesso em: 01 abr. 2023.

SPIGT, Mark *et al.* A randomized trial on the effects of regular water intake in patients with recurrent headaches. **Family practice**, England, v. 29, n.4, p. 370-375, 2012.

SPECIALLI, José. Cefaleias. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.63, n.2, p. 38-42, 2011.

STEFANE, Tais *et al.* Influência de tratamentos para enxaqueca na qualidade de vida: revisão integrativa de literatura. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 65, p. 353-360, 2012.

ZAEEM, Zoya; ZHOU, Lily; DILLI, Esma. Headaches:a.review of the role of dietary factors. **Current neurology and neuroscience reports**, v. 16, n. 11, p. 101, 2016.

WANNMACHER, Lenita; FERREIRA, Maria Beatriz Cardoso. **Enxaqueca**: mal antigo com roupagem nova. **Boletim uso racional de medicamentos: Temas Selecionados**, Brasília, v. 1, n. 8, p. 1-7, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Headache disorders fact sheet**. Geneva: WHO, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/rj/reben/a/JJMwmdK4sxdPy53xRvxxxvR/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 26 out. 2022

YANG, William H. *et al.* The monosodium glutamate symptom complex: assessment in a double-blind, placebo-controlled, randomized study. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v. 99, n. 6, p. 757-762, 1997.

# RELAÇÃO ENTRE A INFLUÊNCIA DA NUTRIÇÃO E A HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA EM PACIENTES PÓS-COVID-19

*Data de aceite: 01/11/2023*

### **Kamilla Araújo Santos**

Graduanda do Curso de Nutrição  
<https://orcid.org/0009-0003-9336-550X>

### **Nathalia Almeida Da Silva**

Graduanda do Curso de Nutrição  
<https://orcid.org/0009-0001-3623-295X>

### **Monique Maria Lucena Suruagy do Amaral Aguiar**

Orientadora  
<https://orcid.org/0000-0002-3038-5947>

### **Audrey Moura Mota Gerônimo**

Co-orientadora  
<https://orcid.org/0000-0003-0193-0253>

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito final, para conclusão do curso de Nutrição do Centro Universitário Cesmac, sob a orientação da Profa. Dra. Monique Maria Lucena Suruagy do Amaral Aguiar e co-orientação da Me. Audrey Moura Mota Gerônimo.

**RESUMO:** A vinda da COVID-19 de forma superveniente mostrou à sociedade o quão vulneráveis somos às doenças, resultando no desenvolvimento de sequelas e conduzindo a uma busca que possibilitasse atenuar essa nova realidade. Com isso,

pacientes que apresentam quadro de hipertensão evidenciam um estado clínico delicado. Diante da gravidade que a doença tende a resultar aos enfermos, sendo muitas vezes trágicas, tem como consequência o desenvolvimento de sequelas quando tratados ou até mesmo levar a óbito. Portanto, a pesquisa visa apresentar a relação entre a hipertensão arterial sistêmica com a COVID-19 relacionada à nutrição com o propósito de auxiliar em um melhor tratamento para a qualidade de vida do indivíduo. Sendo assim, analisar os efeitos da nutrição no tratamento da hipertensão após a COVID-19 configura uma estratégia de busca PICO envolvendo a estratégia População (adultos), Intervenção (hipertensão), Comparação (COVID-19) e Desfecho (nutrição), na plataforma Medline via Pubmed, utilizando termos MESH e termos de operadores booleanos AND e OR. Os resultados geraram 52 ocorrências, dentre as quais 3 pesquisas atendiam aos critérios estabelecidos. Os resultados obtidos mostraram que uma alimentação equilibrada, rica em macro e micronutrientes, especialmente aqueles com ação antioxidante como as vitaminas A, D, C, Zinco e Selênio, favorece o adequado funcionamento do sistema imunológico,

mostrando uma relação positiva na recuperação de pacientes hipertensos com a COVID-19.

**PALAVRAS-CHAVE:** Nutrição. Doença crônica. Hipertensão Arterial Sistêmica. COVID-19

## RELATION BETWEEN THE INFLUENCE OF NUTRITION AND SYSTEMIC ARTERIAL HYPERTENSION IN POST-COVID-19 PATIENTS

**ABSTRACT:** The advent of COVID-19 unexpectedly exposed society to how vulnerable we are to diseases, resulting in the development of complications and prompting a search for ways to mitigate this new reality. As a result, patients with hypertension exhibit a delicate clinical condition. Given the severity that the disease tends to impose on the afflicted, often resulting in tragic outcomes, it can lead to complications even when treated and, in some cases, to fatalities. Therefore, this research aims to explore the relationship between systemic arterial hypertension and COVID-19, with a focus on nutrition, in order to contribute to better treatment and improved quality of life for individuals. Consequently, analyzing the effects of nutrition in the treatment of hypertension after COVID-19 represents a PICO search strategy, involving the Population (adults), Intervention (hypertension), Comparison (COVID-19), and Outcome (nutrition) criteria, conducted on the Medline platform via Pubmed, using MESH terms and Boolean operators AND and OR. The results yielded 52 occurrences, of which 3 studies met the established criteria. The findings indicate that a balanced diet, rich in macro and micronutrients, especially those with antioxidant properties like vitamins A, D, C, Zinc, and Selenium, supports the proper functioning of the immune system, demonstrating a positive relationship in the recovery of hypertensive patients with COVID-19.”

**KEYWORDS:** Nutrition. Chronic disease. Systemic Arterial Hypertension. COVID-19.

## 1 | INTRODUÇÃO

A pandemia vivenciada no período de 2019 a 2021 foi uma fase prolongada e repleta de desafios e adaptações, no qual se observa certos desafios encontrados na gestão da saúde pública e nos governos locais. Desde o início, associações foram feitas entre o agravamento da COVID-19 e pacientes com comorbidades, como hipertensão arterial sistêmica (YANG et al., 2020). A doença se espalhou rapidamente, alcançando elevado número de óbitos diários em todo o mundo. Diante disso, profissionais da saúde e pesquisadores uniram esforços para compreender rapidamente a funcionalidade da doença, identificar métodos eficazes de tratamento e determinar como lidar com pacientes que possuem condições patológicas específicas.

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) se tornaram um problema de grande magnitude para a saúde pública, ocupando uma posição de destaque no cenário epidemiológico mundial, juntamente com as doenças cardiovasculares de ocorrência aguda (OMS, 2018). Entre as DCNTs mais comuns em todo o mundo, a hipertensão arterial sistêmica (HAS) é especialmente relevante (LIMA, 2022). A HAS é uma condição clínica caracterizada por níveis persistentemente elevados de pressão arterial (PA) e é reconhecida como um importante fator de risco para doenças cardiovasculares. Além

disso, frequentemente está associada a outros distúrbios metabólicos, como obesidade, dislipidemia e intolerância à glicose (MALACHIAS et al., 2016).

Estima-se que 25% da população mundial esteja vivendo com HAS e projeta-se um aumento de 60% no número de casos até 2025. Na Região das Américas, estima-se que a prevalência da doença seja de 35% entre adultos acima de 24 anos. No Brasil, a frequência se refere pelo fato da HAS ficar estimada em 21,4% (BAZÍLIO et al., 2016).

Atualmente, estudos têm indicado que a presença de comorbidades, como a HAS, em pacientes com COVID-19 pode levar a desfechos desfavoráveis, incluindo no aumento de risco de morte. Nesse contexto, pesquisas identificaram que a HAS é a doença crônica mais frequente em pacientes infectados pelo novo coronavírus, o que pode ser explicado pela alta demanda encontrada nos dias de hoje (RIBEIRO, 2022).

Em síntese, pacientes com HAS frequentemente apresentam disfunção endotelial, que é caracterizada por um desequilíbrio entre substâncias vasodilatadoras e vasoconstritoras que afetam diretamente a função dos vasos sanguíneos, tido assim como um desequilíbrio. Além disso, a HAS está associada ao processo de envelhecimento, o que resulta no endurecimento progressivo e na perda de elasticidade das grandes artérias. Esse processo desempenha um papel crucial na patogênese das complicações cardiovasculares na COVID-19 (YUGAR, 2015).

A nutrição, por sua vez, tem um excelente papel no tratamento durante e pós COVID-19, tendo em vista que uma boa alimentação ou suplementação influencia diretamente no fortalecimento do sistema imunológico, redução da inflamação e do estresse oxidativo (IDDIR et al., 2020).

Manter uma alimentação saudável pode auxiliar na prevenção da COVID-19, pois fornece nutrientes e compostos bioativos essenciais para a integridade da barreira imunológica. A alimentação e a nutrição têm um impacto direto na funcionalidade do sistema imunológico e podem determinar o risco e a gravidade das infecções, principalmente diante de um quadro grave causado pela COVID-19 (DALTOE et al., 2020). O objetivo deste estudo é analisar as mudanças decorrentes da associação da hipertensão arterial sistêmica com a COVID-19 e sua relação com a nutrição.

## 2 | METODOLOGIA

Nesta revisão científica, que tem a finalidade foi analisar como a nutrição influencia nos pacientes com HAS no pós COVID-19, foi utilizado o método de pesquisa descritivo, na qual tem objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou então o estabelecimento de relações entre variáveis (GIL, 2002).

Estratégia PICO		
P	População	Adultos
I	Intervenção	Nutrição
C	Comparador	COVID-19
O	Desfecho	Hipertensão

Tabela 1 – Critérios utilizados para a confecção da pesquisa

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

## 2.1 ESTRATÉGIA DE BUSCA

As buscas foram construídas usando linguagem controlada para determinar a associação entre intervenção e desfecho, uma combinação de três grupos de palavras-chave foi adotada a partir da questão pretendida dentre elas: *((((hypertension[MeSH Terms]) OR (overweight)) AND (((overweight[MeSH Terms]) OR (COVID-19[MeSH Terms])) OR (central Nutricion[MeSH Terms]))).*

Em seguida, foram realizadas buscas na base de dados MEDLINE (via PubMed BVS, LILACS e Google acadêmico).

## 2.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Foram incluídos estudos de revisão sistemática realizados com adultos, de ambos os sexos com HAS e que foram acometidos pelas sequelas da COVID-19 e usaram a nutrição como intervenção de tratamento. Foram excluídos estudos com pacientes portadores de outras comorbidades ou síndromes, estudos *in vivo* em animais e que não usavam a nutrição como intervenção para o tratamento.

As estratégias de buscas utilizadas levaram em consideração o idioma da publicação, sendo em inglês, português e espanhol.

## 2.3 EXTRAÇÃO DE DADOS

No processo de seleção dos artigos obtidos, os títulos e resumos foram avaliados de forma independente por dois investigadores durante a triagem. As divergências foram resolvidas pelo tópico de discussão e as discordâncias foram resolvidas com um terceiro autor e assim para desempatar.

Na extração de dados, os textos completos foram adquiridos e analisados na íntegra. O desfecho procurado os meios de intervenção através da nutrição como tratamento para a COVID-19. Sendo alguns dados frisados como: país, ano de publicação, HAS, formas de administração da alimentação e os resultados esperados.

### 3 | RESULTADOS

Foram identificados 52 artigos nas bases de dados escolhidas (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline), Google acadêmico, Biblioteca virtual em saúde (BVS) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs)), dos quais 36 não estavam de acordo com o delineamento desta pesquisa, 413 não possuíam relação com o objeto da pesquisa e 416 apresentavam tema e resumo não condizentes com a proposta em tela, totalizando 413-416 estudos excluídos. Assim, foram selecionados para o estudo 3 artigos que abordavam a relação da HAS como fator de risco para agravamento da COVID-19 e, conseqüentemente, a nutrição como meio eficaz para a melhoria de qualidade de vida do indivíduo, conforme pode ser observado na tabela a seguir (Tabela 2).

	AUTOR	ANO DE PUBLICAÇÃO	BASE	PALAVRAS-CHAVE	TIPO DE ESTUDO/ DELINEAMENTO
1	BARBOSA et al.	2021	Google acadêmico	Nutrição; COVID-19; hipertensão arterial; pandemia	Revisão bibliográfica
2	MIRANDA	2022	Google Acadêmico	Pandemia, COVID-19, Hábitos alimentares, Obesidade.	Análise de conteúdo de pesquisa exploratória
3	DE SOUSA	2020	Google acadêmico	Alimentação, nutrição, sistema imunológico, COVID-19	Revisão narrativa de literatura e estudo exploratório

Tabela 2 – Critérios de escolha para cada artigo.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Todos os artigos apresentados datam de uma publicação de pelo menos 10 anos, haja vista, que o período da pandemia ocorreu entre 2019 e 2021. Também se voltou a análises de pesquisa exploratória ou narrativa através de um estudo exploratório ou bibliográfico.

Para Barbosa et al. (2021), a HAS e demais doenças crônicas (especialmente doenças cardiovasculares e cerebrovasculares) se associam com o agravamento da COVID-19. Para Miranda (2022), a HAS, como também outras comorbidades, são patologias que contribuem no agravamento da COVID-19, principalmente em pacientes obesos, devido ao estado de inflamação crônica que facilita a adaptação da propagação do vírus, prolongando a doença e aumentando as chances de mortalidade.

Assim, a alimentação deve ser baseada no consumo de alimentos voltados a fortalecer o sistema imunológico. Logo, proteínas são utilizadas para construir tecidos mais saudáveis, enquanto as vitaminas mantêm o metabolismo mais eficiente. Alguns nutrientes como vitaminas A, C, Ferro, Zinco e Selênio atuam de maneira positiva no sistema imunológico, fortalecendo-o cada vez mais. A vitamina C é indicada pelo menos 2 g por dia (DE SOUSA, 2021).

Uma alimentação em proporções adequadas de macro e micronutrientes é essencial a um indivíduo com hipertensão e vítima da COVID-19, pois a manutenção do sistema imunológico assegura não só a saúde, como também influencia no controle das comorbidades e na prevenção das demais doenças. Neste caso, vitaminas como A, D e C, o Zinco e o Selênio ajudam a manter o sistema imunológico funcionando adequadamente, somado ao consumo de grandes grupos de alimentos como frutas, vegetais, grãos integrais e as fontes de proteínas vegetais e animais (MIRANDA, 2022).

Adicionalmente, destaca-se a necessidade de limitar o consumo de sal em dietas e aumentar o consumo de potássio, mais a inclusão de alimentos pressóricos, titulado como dieta *Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH)* que enfatiza também o consumo de frutas, hortaliças e laticínios com baixo teor de gordura e aumento de cereais integrais, frutas e leguminosas, junto a diminuição de consumo de carne vermelha, doces e bebidas com açúcar (BARBOSA et al., 2021).

## 4 | DISCUSSÃO

Em 6 de abril de 2020, a revista JAMA publicou um relatório sobre 1.591 pacientes que foram hospitalizados em unidades de terapia intensiva na Lombardia, Itália, devido ao rápido e contagioso surto de COVID-19 (GRASSELLI et al., 2020). A HAS (49%) e as doenças cardiovasculares (21%) foram as comorbidades mais comumente observadas, superando o câncer (8%) e a doença pulmonar obstrutiva crônica, com apenas 4% (SALAZAR, 2020).

O mesmo estudo classificou os pacientes em grupos com HAS ou sem HAS e constatou que os indivíduos hipertensos apresentaram uma taxa de mortalidade mais elevada (65% vs. 40%,  $p < 0,001$ ). No entanto, é importante interpretar esses dados com cautela, uma vez que 58% dos pacientes ainda estavam em análise. Destaca-se que os pacientes hipertensos eram mais idosos, demonstrando que a idade estava relacionada com a mortalidade ( $p < 0,001$ ) (SALAZAR, 2020).

Frisa Ribeiro (2022), revelou que a HAS em estágio I estava presente em 37% dos pacientes hospitalizados por COVID-19, enquanto a prevalência de HAS nos estágios II e III era significativamente maior (61% e 70%, respectivamente). Além disso, foi observado que os desfechos desfavoráveis, como mortalidade, choque séptico, insuficiência respiratória, síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) e admissão na unidade de terapia intensiva, aumentavam gradualmente com o aumento da PA (CHEN et al., 2020).

A observação do aumento de número de óbitos devido a COVID-19 associada a comorbidade advinda da hipertensão foi feita através de uma associação entre o aumento da mortalidade e morbidade do COVID-19 em pacientes com HAS presente em estudos epidemiológicos realizados em dias atuais (BARROS et al., 2020).

Na população em geral, a prevalência de HAS é de aproximadamente 30 a 45%,

mas esse número aumenta significativamente com o avanço da idade (KALLIKAZAROS, 2013). A influência da HAS se dá em várias condições patológicas que afetam o sistema respiratório, porém alguns mecanismos ainda não são completamente compreendidos, como é o caso da recente relação com a COVID-19 (BARROS et al., 2020).

Quanto à fisiopatologia do vírus, pode-se constatar que é semelhante a outros vírus da mesma família. O SARS-CoV-2 é transmitido por meio do contato direto com secreções, gotículas, aerossóis e objetos e superfícies contaminadas. O período de incubação é de aproximadamente 4 a 5 dias e a partir do quinto dia, os indivíduos começam a apresentar os primeiros sintomas (TAY et al., 2020).

As células-alvo do vírus são principalmente as células epiteliais das vias aéreas, como as células epiteliais alveolares, células endoteliais vasculares e macrófagos nos pulmões. Essas células compartilham a expressão da Enzima Conversora de Angiotensina 2 (ECA2), que é o receptor alvo do vírus. Isso levanta a discussão sobre a relação entre HAS e COVID-19, pois os usuários de medicamentos anti-hipertensivos apresentam um aumento significativo na expressão da ECA2. Isso sugere que esse fator pode aumentar a suscetibilidade ao contágio e à propagação viral (TAY, 2020).

Portanto, uma boa alimentação deve se tornar um dos principais marcos de mudança para a qualidade de vida de pacientes hipertensos e que enfrentaram a COVID-19, com ou sem sequelas. Nesse sentido, um estudo realizado por De Sousa et al. (2021) mostrou que uma alimentação com padrões adequados de macro e micronutrientes é essencial para o funcionamento adequado do sistema imunológico, garantindo a manutenção da saúde e prevenindo doenças. Os nutrientes com ação antioxidante, como as vitaminas A, D, C, e o Zinco e o Selênio, têm um impacto positivo no sistema imunológico. Uma alimentação equilibrada, que inclui frutas, vegetais, grãos integrais, proteínas vegetais e animais é a melhor forma de garantir que nosso organismo receba os nutrientes essenciais para preservar a saúde e a função imunológica (MIRANDA, 2022).

Quanto à prevalência do consumo de verduras e legumes, deve ser incluído por 5 dias ou mais na semana (DE MELO CAZAL, 2021). Assim, a cartilha de recomendações sobre alimentação e COVID-19 (BRASIL, 2020) frisa que a comida parece sem sabor ou sem graça ao reduzir o uso de sal e açúcar, dessa forma é válido investir em temperos naturais para realçar o sabor dos alimentos. Essa abordagem proporciona uma alternativa saudável e saborosa para tornar as refeições mais agradáveis e nutritivas, principalmente, em caso de comorbidade. Assim, ao adotar hábitos alimentares conscientes e equilibrados, é possível promover uma melhor saúde e qualidade de vida.

Logo, deve-se evidenciar formas de evitar o consumo excessivo de sal e açúcar que pode agravar condições crônicas, como HAS, problemas cardiovasculares e diabetes, e prejudicar a saúde e o bem-estar. É importante lembrar que o consumo diário de sal por pessoa não deve ultrapassar uma colher de chá cheia, enquanto o consumo diário de açúcar não deve exceder duas colheres de sopa (BAZÍLIO, 2016). Portanto, é essencial

usar esses ingredientes com moderação e não se preocupar em estoque duradouro.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos mostraram que uma alimentação equilibrada, rica em macro e micronutrientes, especialmente aqueles com ação antioxidante como as vitaminas A, D, C, Zinco e Selênio, favorece o adequado funcionamento do sistema imunológico mostrando uma relação positiva na recuperação de pacientes hipertensos com a COVID-19.

É importante ressaltar que a nutrição não deve ser considerada isoladamente em um fator, mas sim integrada a uma abordagem multidisciplinar de cuidados ao paciente. A colaboração entre profissionais de saúde, como nutricionistas, médicos e enfermeiros é essencial para um tratamento eficaz e personalizado. Ademais, estudos futuros com maiores amostras e acompanhamento sistematizado são necessários para reforçar os resultados encontrados e elucidar ainda mais a relação existente entre nutrição e pacientes hipertensos pós COVID-19.

## AGRADECIMENTOS

Um agradecimento especial à nossa família. As palavras não podem expressar o quão grato somos a todos vocês. Suas orações nos deram forças para continuar e finalizar esta pesquisa. Também gostaria de agradecer a todos os nossos amigos que nos apoiaram e incentivaram a buscar o nosso objetivo. E às nossas orientadoras por todo o suporte e incentivo.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Anielle Mylena de Medeiros. **Assistência nutricional em pacientes hipertensos com COVID-19: uma revisão**. Trabalho de Conclusão de Curso, 2021.

BARROS, Gabriel Martins de; FILHO, João Batista Raposo Mazullo. JUNIOR, Airton Conde Mendes. Considerações sobre a relação entre a hipertensão e o prognóstico da COVID-19. **Rev. De Saúde e Ciências Biológicas**, v. 8, n. 1, p, 1-3, 2020. Doi: 10.12662/2317-3219jhbs.v8i1.3250.

BARROS, Gabriel Martins de; FILHO, João Batista Raposo Mazullo; JÚNIOR, Airton Conde Mendes. Considerações sobre a relação entre a hipertensão e o prognóstico da COVID-19. **J. Health Biol Sci.**, v. 8, n. 1, p. 1-3, 2020 DOI: 10.12662/2317-3219jhbs.v8i1.3250.p1-3.

BAZÍLIO, Gabriela Silvério; GUIMARÃES, Rafael Alves; RIBEIRO, Gabriela de Moraes Pedroso; MORAIS, Fabrício de Oliveira; YAMAMOTO; ROGERS, Kazuo Rodrigues; BERNAL, Regina Tomie Ivana; MORAIS, Neto Otaliba Libânio. Prevalence and factors associated with arterial hypertension in adults living in Senador Canedo, Goiás, Brazil: a population-based study, 2016. **Epidemiol Serv Saude**. v. 30, n. 1, p. e2019311, 2021. English, Portuguese. doi: 10.1590/S1679-49742021000100009. PMID: 33656120.

BRASIL (Ministério da Saúde). **Recomendações de alimentação e COVID-19, 2020**. Disponível em: <[https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096724/recomendacoes\\_de\\_alimentacao\\_COVID-19.pdf](https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096724/recomendacoes_de_alimentacao_COVID-19.pdf)>. Acesso em 18 de julho de 2023.

DALTOE, Luciane Maria; DEMOLINER, Fernanda. COVID-19: nutrição e comportamento alimentar no contexto da pandemia. **Revista Perspectiva: Ciência e Saúde**, v. 5, n. 2, 2020.

DE MELO CAZAL, Mariana; NUNES, Danúbia Paula; DA SILVA, Sandra Tavares. Hábitos de vida durante a pandemia da COVID-19. **Scientia Medica**, v. 31, n. 1, p. e41053-e41053, 2021.

DE SOUSA, Lailson Oliveira; RODRIGUES, Dayanne Beatriz Silva; SILVA, Ralane Gomes da; CARDOSO, Alice Victoria Silva; FREITAS, Abigail Santos; CRUZ, Bárbara Raquel dos Santos; CONCEIÇÃO, Rosilene Mendonça da; CAMPOS, Daniela Cavalcante dos Santos. Importância dos alimentos no fortalecimento da imunidade frente à COVID-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 29842-52, 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GRASSELLI, Giacomo; ZANGRILLO, Alberto, ZANELA, Alberto; ANTONELLI, Massimo; CABRINI, Lucas; CASTELLI, Antonio; CEREDA, Danilo; COLUCELLO Antonio; FOTI, Giuseppe; FUMAGALI, Roberto; LOTTI, Giorgio; LORINI, Nicola Latrônico, Lucas; MERLER, Stefano; NATALINI, Giuseppe; PIATTI, Alessandra; IDDIR, Mohammed, BRITO; Alex, DINGEO; CAMPO, Giulia, Sofia Sosa Fernández Del; SAMOUDA, Hanen; FRANO, Michael R La; BOHN, Torsten. Fortalecendo o sistema imunológico e reduzindo a inflamação e o estresse oxidativo por meio de dieta e nutrição: considerações durante a crise do COVID-19. **Nutrientes**, v. 12, n. 6, p. 1562, 2020.

KALLIKAZAROS, Ioannis E. Arterial hypertension. **Hellenic J Cardiol**. v. 54, n. 5, p. 413-6, 2013.

LIMA, Letícia Rocha; OKAMURA, Aline Bassetto; CARVALHO, Kênia Mara Baiocchi de; DUTRA, Eliane Said; GONÇALVES, Vivian Siqueira Santos. Hypertension and Associated Lipid, Glucose, and Adiposity Parameters in School-Aged Adolescents in the Federal District, Brazil. **Arq Bras Cardiol.**, v. 118, n. 4, p. 719-26, 2022. doi: 10.36660/abc.20201240. PMID: 35137784; PMCID: PMC9007003.

MALACHIAS, Marcus Vinícius Bolívar. Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. **Arq Bras Cardiol**. 2016;107(3):1-103. Malachias MVB, Souza WKS, Plavnik FL, Rodrigues CIS, Brandão AA, Neves MFT, et al. 7 Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. **Arq Bras Cardiol.**, v. 107, n. 3, p. 1-103, 2016.

MIRANDA, Elcivan Bezerra; DOS SANTOS GARCIA, Jessica. A Influência da Pandemia de COVID-19 no Aumento da Obesidade no Brasil: Uma Análise de Produção Científica/The Influence of the COVID-19 Pandemic on the Increase in Obesity in Brazil: An Analysis of Scientific Production. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 16, n. 60, p. 987-1000, 2022.

OMS, Organização Mundial da Saúde. **As 10 principais causas de morte** [Internet]. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.

RANIERI, Marco Vito; SCANDROGLIO, Anna Mara; STORTI, Enrico; CECCONI, Maurício; PESENTI, Antonio. Rede de UTI da Lombardia COVID-19 Baseline characteristics and outcomes of 1591 patients infected with SARS-CoV-2 admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. **JAMA**, 2020. doi: 10.1001/jama.2020.5394.

RENZHENG, Chen; JIE, Yang; XUBIN, Gao; XIAOBAN, Ding; YUAN, Qi Yang; YANG, Shen; CHUN, Yan Ele; HEDONG, Xiang; JINGBIN, Ke; FANGZHENGYUAN, Yuan; RAN, Cheng; NÍVEL, Hailin; PING, Li; LIMIN, Zhang; CHUAN, Liu; HU, Tan; LAN, Huang. Influence of blood pressure control and application of renin-angiotensin-aldosterone system inhibitors on the outcomes in COVID-19 patients with hypertension. **J Clin Hypertens**. v. 22, n. 11, p. 1974-83, 2020. <https://doi.org/10.1111/jch.14038>.

RIBEIRO, Ana Cristina; UEHARA, Sílvia Carla da Silva André. Systemic arterial hypertension as a risk factor for the severe form of COVID-19: scoping review. **Revista de Saúde Pública**, v. 56, n. 20, 2022. DOI: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056004311>.

SALAZAR, M.; BAROCHINER, J.; ESPECHE, W.; ENNIS, I. COVID-19, hipertensión y enfermedad cardiovascular [COVID-19 and its relationship with hypertension and cardiovascular disease. **Hipertens Riesgo Vasc**. v. 37, n. 4, p. 176-80, 2020. Spanish. doi: 10.1016/j.hipert.2020.06.003.

TAY, Mateus Zirui; POH, Chek Meng; RÉNIA, Laurent; MACARY, PAUL A. The trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention. **Nature Reviews Immunology**, Singapore, v. 20, n. 6, p. 363-74, 2020.

WANG, Chen; HORBY, Peter W; HAYDEN, Frederick G; GAO, George F. A novel coronavirus outbreak of global health concern. **Lancet**, London, v. 395, n. 10223, p. 470-3, 2020.

YUGAR-Toledo, Juan Carlos; YUGAR, Lara Buonalumi Tácito; TÁCITO, Lúcia Helena Bonalume; VILELA-Martin, José Fernando. Disfunção endotelial e hipertensão arterial. **Rev Bras Hipertens**. v. 22, n. 3, p. 84-92, 2015 [cited 2021 Jun 28]. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-881232>.

ZHONG, Ling. Detecção de soro IgM e IgG para diagnóstico de COVID-19. **Ciência Chinesa. Ciências da Vida**, v. 63, n. 5, p. 777, 2020.

# HERANÇAS PORTUGUESAS QUE PERMANECEM NAS RECEITAS SALGADAS DA CULINÁRIA MARANHENSE

*Data de aceite: 01/11/2023*

### **Daniela Edimê Costa Do Nascimento**

Universidade Estadual de Goiás – UEG  
Unidade Universitária de Caldas Novas  
Curso Superior de Tecnologia em  
Gastronomia

### **Danirlan Costa Do Nascimento**

Universidade Estadual de Goiás – UEG  
Unidade Universitária de Caldas Novas  
Curso Superior de Tecnologia em  
Gastronomia

Trabalho de Curso apresentado como requisito obrigatório à obtenção do título Tecnólogo em Gastronomia pela Universidade Estadual de Goiás – UEG, Campus Sudeste, Unidade, Universitária de Caldas Novas. Área de concentração: Gastronomia Regional e Brasileira. Orientadora: Prof. Ma. Iana Cândido Cunha.

**RESUMO:** A presente pesquisa aborda as heranças portuguesas que permanecem nas receitas salgadas da culinária maranhense. O estudo tem como objetivo geral compreender de que forma as tradições alimentares herdadas pelos portugueses, são repassadas de pais para os filhos por meio do registro das práticas culinárias das receitas tradicionais

maranhenses. A pesquisa é descritiva e qualitativa dos dados coletados, utilizando-se de questionário com os respondentes, levantamento bibliográfico baseando-se na leitura, pesquisa em sites especializados e estudos de autores na área da gastronomia lusitana, brasileira e maranhense, e da história da gastronomia. A pesquisa foi realizada com 25 famílias e apontou que as famílias maranhenses perpetuam suas receitas transmitindo-as entre as gerações e praticando-as em seu cotidiano. A pesquisa indicou ainda que muitos não reconhecem estas receitas como sendo originárias da culinária portuguesa, mas afirmaram que as mesmas trazem uma memória afetiva vinculada aos encontros familiares e, em sua maioria elegeram o arroz de cuxá como sendo o prato que melhor representa a culinária maranhense.

**PALAVRAS-CHAVE:** Heranças Portuguesas; Culinária Maranhense; Receitas Salgadas; Tradições Alimentares; Pratos Típicos Maranhense.

**THE PORTUGUESE HERITAGE THAT REMAINS IN SALTY RECIPES OF MARANHENSE CUISINE**

**ABSTRACT:** This research addresses the

Portuguese legacies that remain in the savory recipes of Maranhão cuisine. The general objective of the study is to understand how the food traditions inherited by the Portuguese are passed on from parents to children through the recording of culinary practices of traditional recipes from Maranhão. The research is descriptive and qualitative of the collected data, using questionnaire with the respondents, bibliographic survey based on reading, research on specialized sites and studies of authors in the area of Lusitanian, Brazilian and Maranhão gastronomy, and history of gastronomy. The survey was carried out with 25 families and pointed out that families from Maranhão perpetuate their recipes by transmitting them between generations and practicing them in their daily lives. The survey also indicated that many do not recognize these recipes as originating from Portuguese cuisine, but stated that they bring an affective memory linked to family gatherings and, for the most part, they elected cuxá rice as the dish that best represents Maranhão cuisine.

**KEYWORDS:** Portuguese Heritage; Cuisine from Maranhão; Savory Recipes; Food Traditions; Typical Maranhão Dishes.

## INTRODUÇÃO

As características culturais e sociais dos brasileiros foram originadas na mistura étnica de europeus, indígenas e africanos. De maneira semelhante, a cozinha brasileira é composta por tradições e ingredientes trazidos pelos imigrantes e sofreu influências de brancos, índios e negros. Essa miscigenação da culinária brasileira também ocorre na origem da cozinha regional maranhense que é diversificada e rica em ingredientes, temperos, aromas, cores e sabores.

A problemática principal apontada neste artigo e que direciona a coleta de dados, é sobre de que forma as antigas receitas portuguesas foram repassadas entre as famílias maranhenses de maneira a perpetuar a culinária portuguesa. Nesse sentido, a maneira como essas receitas são repassadas no ambiente familiar se revela um campo de pesquisa indispensável para o estudo da gastronomia regional.

O conhecimento familiar e como ele é transmitido é importante para estudar a relação entre as receitas tradicionais portuguesas que foram incorporadas no hábito alimentar maranhense e a sua contribuição para a formação da gastronomia local, presente nas práticas culturais e também religiosas. Os antigos cadernos de receitas contêm diversos saberes transmitidos entre as gerações com linguagem simples, cotidiana, mas de grande importância para conhecermos o modo de vida de uma região. O saber acumulado nessas receitas constitui o conjunto de memórias com valor afetivo e histórico. As receitas do “caderno da vovó” formaram a tradição culinária familiar da sociedade maranhense.

Para exemplificar as receitas tradicionais maranhenses que possuem a herança portuguesa e são conhecidas nacionalmente citamos: as receitas do arroz de cuxá, da peixada maranhense, da torta de camarão e a “panelada” maranhense (originária da receita portuguesa das “Tripas à Moda do Porto”).

Entende-se, portanto, a partir das observações expostas, que o estudo sobre como

as antigas receitas portuguesas foram perpetuadas entre as gerações permanecendo nas memórias das famílias maranhenses é fundamental para conhecer a cozinha tradicional maranhense contribuindo para a literatura sobre a gastronomia regional brasileira.

Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo compreender de que forma as tradições alimentares herdadas pelos portugueses, são repassadas de pais para os filhos por meio do registro das práticas culinárias das receitas tradicionais maranhenses, além de desenvolver uma abordagem teórica sobre a gastronomia portuguesa e, apresentar e identificar as antigas receitas portuguesas guardadas no ambiente familiar maranhense. Esta pesquisa optou pelo método, quanto aos objetivos, descritivo, e quanto à abordagem do problema, qualitativa. Nesta perspectiva, para a pesquisa foram coletados dados com as famílias maranhenses residentes em Caldas Novas/GO e São Luís/MA, sobre como as receitas portuguesas foram repassadas entre as famílias maranhenses de maneira a perpetuar a culinária lusitana. Neste sentido, foi realizada uma pesquisa descritiva e qualitativa dos dados coletados, utilizando um questionário com os respondentes.

Este artigo foi elaborado a partir de três aspectos principais: As características e história da Gastronomia Portuguesa (realizada por meio de levantamento teórico); apresentando as principais receitas portuguesas guardadas no ambiente familiar maranhense (levantamento realizado por meio de pesquisa das receitas); e sobre como as receitas portuguesas foram repassadas entre as gerações e permaneceram nas memórias das famílias maranhenses (realizada por meio de questionário).

Quanto aos procedimentos utilizados para o recolhimento de dados, foi elaborado um questionário disponibilizado na plataforma Google Forms, que possibilitou reunir todas as respostas numa base de dados, além de facilitar para que um número maior de respondentes participasse da pesquisa. A pesquisa contou com a participação de 25 respondentes. O link do questionário foi enviado por meio do whatsapp para os respondentes. O questionário envolveu as seguintes temáticas: a forma como as receitas foram repassadas entre as gerações na família, as principais receitas maranhenses que fazem parte do cardápio da família, e qual receita melhor representa a culinária maranhense.

Quanto aos resultados, observou-se que as receitas típicas maranhenses herdadas da culinária portuguesa ainda estão sendo preservadas entre as famílias e praticadas cotidianamente nas casas maranhenses. Dentre as receitas mais praticadas estão, o arroz de cuxá, a panelada/mocotó, a peixada maranhense, peixe frito e tortas de camarão e caranguejo. Revelando uma culinária bem interligada a culinária portuguesa que valoriza os frutos do mar, arroz, miúdos e torta a base de ovos batidos em neve.

Nesse sentido, por meio da pesquisa realizada verifica-se que as famílias maranhenses perpetuam suas receitas transmitindo-as entre as gerações, sendo compartilhadas por avós, mães e filhas, praticando-as no dia a dia, em reuniões familiares e datas especiais. A pesquisa indicou, porém, que muitos não reconhecem estas receitas como sendo originárias da culinária portuguesa, mas afirmaram que as mesmas remetem

uma memória afetiva vinculada aos encontros familiares e, afirmaram que o arroz de cuxá é o prato que melhor representa a culinária maranhense.

## **HISTÓRIA DA GASTRONOMIA PORTUGUESA E FORMAÇÃO GASTRONÔMICA DO BRASIL**

Desde a Pré-história ao cozinhar os alimentos o homem se diferencia dos outros animais. Por meio da cocção o homem adicionou sabor e aroma aos alimentos e começou a conservar os produtos ampliando o tempo para o consumo. Logo, a descoberta do fogo, do sal e o uso de utensílios feitos de pedra mudou o hábito alimentar da época. Santos (2018, p.6) destaca que “Com o passar do tempo, foi surgindo a preferência por certos alimentos despertando o prazer de comer”. O convívio social possibilitou a prática da refeição nas civilizações primitivas.

Na Idade Média surgiram os grandes banquetes com abundância de alimentos, nesta época houve uma valorização dos cozinheiros principalmente no Império Romano. No período da Idade Moderna ocorreu a propagação do uso dos talheres e o consumo das especiarias aumentou. Após este breve histórico sobre a alimentação é importante destacar o conceito de Gastronomia. Para Santos (ANTONINI et al.,2018, p 34)

[...] a gastronomia é certamente muito mais do que simples arte culinária. Assume-se também como um importante veículo da cultura popular, ao mesmo tempo em que possibilita uma percepção acerca da forma como vivem os habitantes de cada região, numa dada época.

O ato de se alimentar é muito mais que um ato nutricional, é também um ato social, ou seja, o que se come é tão importante quanto quando se come, onde se come, como se come e com quem se come. (SANTOS, 2005).

Portugal é o país da Europa mais antigo a ter suas fronteiras estabelecidas e, por isso, recebeu muitas influências de diferentes culturas, como por exemplo, a cultura celta e romana. Sua culinária consistia basicamente em pão de trigo e centeio, legumes, verduras, grãos, frutas, mel, azeite e vinho, e a proteína consistia em: peixe e carne de caça. Sendo assim, desde o início a culinária portuguesa oferece sabores únicos e inconfundíveis, representando uma rica mistura da cozinha mediterrânea e atlântica, incluindo frutos do mar, pães, queijos e azeites.

A culinária portuguesa, a partir do século XV, ganhou ainda mais diversidade ao descobrir novos ingredientes na Era das Grandes Navegações. Os navegadores portugueses ao retornar para Portugal, levavam novos temperos e sabores, descobertos em suas muitas viagens. Desta forma, levavam também suas influências na gastronomia para as colônias, como o Brasil, Índia e Japão. No século XVI, as freiras nos conventos usavam as claras dos ovos para fazer as hóstias, e com as gemas que sobravam, as freiras foram inovando e produzindo cada vez mais doces maravilhosos.

A culinária brasileira é única e extremamente rica, formada a partir da contribuição de vários povos, especialmente, os índios, os portugueses e os africanos. Todos estes povos trouxeram muito mais que suas respectivas culturas, contribuíram principalmente com a culinária. Essa poderosa mistura de gostos e costumes, sabores e cultura, só enriqueceu ainda mais a gastronomia brasileira.

Os índios contribuíram com a prática do intenso cultivo de raízes, como a mandioca, que se tornou a base de diversos pratos brasileiros. Os portugueses, por sua vez, contribuíram com diversos tipos de alimentos, técnicas de preparo e criação. O consumo de carnes e laticínios, veio de Portugal, as técnicas de cocção para o preparo dos alimentos, fabricação de bebidas, os doces, dentre outros produtos, inclusive a introdução do sal e do açúcar, também foi influência lusitana.

As especiarias e temperos, produtos antes desconhecidos pelos ameríndios, tornou-se popular no Brasil a partir da chegada dos portugueses, unindo-se aos preparos indígenas e, adaptando-se aos produtos nativos (MEDINA, 2006). Recine ([s.d.], p. 14) ressalta que “as peixadas tornaram-se indispensáveis para os banquetes e festas”. Os portugueses introduziram o consumo da carne de gado, cereais, aves, couves alfaces, pepinos, abóboras, lentilhas, alho, cebola, cominho, coentro e gengibre (RECINE, [s.d]).

A diversidade da gastronomia brasileira também foi influenciada pelos africanos que foram trazidos para o Brasil pelos portugueses, para o trabalho escravo. A contribuição africana foi muita rica, trazendo mais ingredientes e sabores marcantes para a culinária brasileira, como por exemplo, o dendê, feijão, pimenta-da-costa, pimenta malagueta, inhame, quiabo, banana, erva-doce, gengibre, gergelim, galinha d’angola, e muitos outros temperos.

Porém, vale ressaltar que estas não foram as únicas contribuições para a gastronomia brasileira, com a imigração de outros povos, como italianos, alemães, árabes, japoneses, espanhóis, chineses, poloneses etc., a cozinha brasileira recebeu ainda mais técnicas de preparo e produção.

## **HISTÓRIA E CONHECIMENTO DA GASTRONOMIA MARANHENSE**

A culinária maranhense é rica, possui elementos de diferentes origens e é preparada com técnicas herdadas dos povos fundadores. Os que exerceram maior influência na formação da gastronomia maranhense foram: o índio, o negro, o português e o árabe.

A cozinha da região agregou ao longo dos séculos os temperos e os alimentos trazidos da África e da Europa. A crença religiosa praticada pelos negros inseriu no território maranhense os costumes trazidos da África por meio da música, da dança e da culinária (SILVA, 2014).

A sociedade maranhense também foi influenciada pelos árabes. A contribuição dos árabes na culinária maranhense pode ser observada no consumo de “doces, feitos tanto

com açúcar como mel, o café forte, a ingestão da carne de carne de carneiro, do fígado, do quibe e da esfirra [...], do cuscuz (de arroz e/ ou de milho) e o uso de especiarias importadas do oriente como o cravo da Índia e a canela” (Silva, 2014, p. 61).

No interior do Maranhão é comum o preparo de ensopados de carne de caça cozidos com o óleo de babaçu (SHINOHARA, 2018). Há, também, a galinha preparada com molho (cabidela ou pardo), a buchada de bode preparada com muitos condimentos. No litoral há fartura de peixes e pescados consumidos cozidos, ensopados, em caldeiradas, fritos, à milanesa, assados ou no vapor (SILVA, 2014).

As mulheres são responsáveis pela formação do gosto maranhense pelas receitas tradicionais. Elas detêm o patrimônio culinário por meio da transmissão oral dessa cultura. Shinohara (2018, p. 67) enfatiza que “as tradições familiares e a oralidade permitem a transmissão e a repetição, que correspondem ao elo de restauração da cozinha familiar e tocam o imaginário afetivo de cada indivíduo”. Os modos tradicionais do preparo de comidas regionais por meio dos ingredientes disponíveis nestas localidades favorecem o surgimento dos pratos típicos. (GIMENES, 2008)

## **IMPORTÂNCIA DA GASTRONOMIA PORTUGUESA NO BRASIL E NO MARANHÃO**

A gastronomia portuguesa possui uma vasta diversidade de sabores, produtos e especiarias. Os cozinheiros portugueses criaram receitas com gosto diferenciado a partir de produtos simples, porém de alta qualidade. A cozinha portuguesa deu origem a várias receitas de sopa, diferentes preparos com o bacalhau, peixes frescos e carne de caça. Outro componente importante da gastronomia portuguesa é a doçaria (ATAHCA, 2015).

Os portugueses ao chegar no Brasil buscaram reproduzir a cultura alimentar europeia, assim, trouxeram diversos produtos e animais que não existiam no Brasil, mas tiveram que adaptar algumas receitas por meio da substituição de ingredientes. Por exemplo, substituindo o trigo pela mandioca, que era a principal base da alimentação indígena. A culinária portuguesa exerceu grande importância na formação e consolidação da gastronomia brasileira, pois foi por intermédio dos lusitanos que conhecemos as técnicas culinárias, a tradição dos doces, o uso de especiarias, o cultivo de arroz (amplamente consumido em todo o Brasil, especialmente no Maranhão), as hortaliças, as frutas, a criação de galinha, porco e boi, bem como o uso dos ovos, azeite de oliva, açúcar e coco, que apesar de ser originário da Índia aportou em terras brasileiras pelas mãos dos portugueses.

No Maranhão esta influência lusitana também é muito forte. Algumas das preparações que são símbolos do Maranhão são o arroz (herança portuguesa) de cuxá, a galinha (herança portuguesa) com pirão de parida, a torta (herança portuguesa) de camarão, à base de ovos batidos em neve, e o famoso arroz Maria Izabel. “Os doces são muito apreciados, tanto os de origem portuguesa como os feitos à base de ovos e os

preparados com frutas nativas, na forma de compotas” (COLEÇÕES ABRIL, 2009c, p. 16).

Alguns pratos típicos da culinária do Maranhão são: camarão ao alho e óleo, arroz de cuxá, biscoito Monteiro Lopes (biscoito amanteigado, com chocolate e açúcar granulado, também encontrado na região Norte do país), panelada (cozido preparado com miúdos de vaca), tortas de frutos do mar (camarão, peixe, sururu ou caranguejo feitos em uma base e cobertura de ovos batidos em neve, buchada de bode, arroz de Capote (Galinha d'Angola), sarrabulho (feito com sangue e miúdos de porco), capote no leite de coco, paçoca de carne-seca, patinhas de caranguejo, caruru maranhense e creme de cupuaçu.

## **A GASTRONOMIA COMO CULTURA E FATOR MOTIVACIONAL AO TURISMO**

A culinária é um elemento fundamental da cultura. A comida é um símbolo do país, por meio da culinária de determinada região conhecemos modelos de alimentação diferentes, novas práticas sociais de convivência e sabores diversos. A alimentação é um fato cultural, um elemento de identidade e patrimônio nacional (CANTO, 2021). Neste sentido Shinohara (2018, p. 72), enfatiza que “cozinhar é uma ação cultural que nos liga sempre ao que fomos, somos e seremos e, também, com o que produzimos, cremos, projetamos e sonhamos”.

As famílias maranhenses ainda preservam tradições que compõem o imaginário afetivo. Nas comemorações como a páscoa, natal e aniversários, as receitas familiares trazem à memória dos comensais, por meio do paladar e do olfato, as lembranças afetivas que perpetuam hábitos alimentares e representam modos regionais das comunidades no preparo das suas refeições expressando a nossa cultura (SHINOHARA, 2018).

O valor cultural do modo de se alimentar é considerado um Patrimônio Cultural, já que a comida representa os povos, nações, civilizações, grupos étnicos, comunidades e famílias (RODRIGUES, 2017). Dessa forma, a preservação do patrimônio culinário é um fator importante para potencializar os valores do pertencimento e influenciar as futuras gerações na manutenção da tradição culinária local fortalecendo a identidade do seu povo. Silva (2014), menciona que a comida é uma expressão cultural ao ser produzida e consumida.

O turismo e a gastronomia se inter-relacionam. Neste contexto, Melo (2015, p. 15) enfatiza que “o alimento é elemento importante na experiência turística e pode satisfazer tanto as necessidades biológicas quanto a curiosidade do visitante que, no geral, anseia por conhecer a culinária enquanto elemento cultural do local visitado”. O mercado gastronômico é promissor e um forte produto turístico que favorece, também a economia do local. Para os viajantes o ato de comer é importante tanto quanto o transporte e a hospedagem (MELO, 2015).

O Estado do Maranhão está localizado na Região Nordeste do Brasil fazendo fronteira com os Estados do Piauí, Tocantins e Pará. Conforme o IBGE (2021) o estado possui uma área de 329. 651.496 km<sup>2</sup>, com 217 municípios e população estimada em

7.153.262 pessoas. O clima maranhense é predominantemente tropical. A vegetação do estado é diversificada, com formações de mangue, mata de cocais, Floresta Amazônica e o cerrado. Conforme a Secretaria de Estado do Turismo do Governo do Maranhão (SETUR), o estado possui 10 Polos Turísticos. Em cada polo o turista tem à sua disposição pratos típicos elaborados com frutos do mar e ingredientes da cozinha nordestina (MELO, 2015).

As cidades de Alcântara e São Luís possuem grande valor histórico e arquitetônico com alto potencial turístico. O conjunto arquitetônico e urbanístico de Alcântara foi tombado pelo Iphan em 1948 e recebeu o título de Cidade Monumental Nacional. A cidade foi considerada pelo Iphan em 2004 como de valor cultural, histórico, artístico, paisagístico, urbano e arqueológico pelo conjunto da arquitetura colonial luso-brasileira.

Em Alcântara, os turistas podem aproveitar a gastronomia local disponível nos estabelecimentos do centro histórico e à beira mar. Há opções com comidas típicas do estado, restaurantes especializados em frutos do mar e pequenos estabelecimentos que vendem o “doce de espécie” que é um alimento típico da cidade feito com coco, farinha de trigo, açúcar torrado e cravo. O doce de espécie é de cultura portuguesa, chegou no Maranhão através dos açorianos e foi adaptado pelos escravos africanos com os ingredientes encontrados no Brasil. O consumo dessa iguaria está relacionado com a Festa do Divino Espírito Santo que tem duração entre 12 e 15 dias.

Em São Luís, o conjunto de edifícios históricos com seus azulejos portugueses é uma característica da presença do povo lusitano no local. O centro histórico de São Luís foi tombado pelo Iphan em 1974 e reconhecido pela Unesco como Patrimônio Cultural Mundial em 1997. Os casarões foram construídos no período colonial e imperial. Na Casa das Tulhas são comercializados gêneros alimentícios e artesanato local. Dentro da feira vários boxes vendem pratos típicos e mais populares, na parte externa há restaurantes que oferecem um menu maior variedade de petiscos, massas, sobremesas e drinks (SILVA, 2014).

No centro histórico de São Luís também está localizado o Museu da Gastronomia Maranhense. Com o objetivo de valorizar a culinária maranhense o Museu foi inaugurado em 13 de junho de 2019. A exposição fixa possui várias estações que contam a história da gastronomia maranhense.



Figura 1: Exposição do Museu da Gastronomia Maranhense

Fonte: Compilação do autor, 2023<sup>1</sup>

Além do acervo e espaço expográfico o museu oferece capacitações e oficinas no Centro de Capacitação em Culinária Típica. As oficinas são oferecidas tanto para a comunidade quanto aos turistas. Os alunos recebem aulas teóricas e práticas sobre cultura, patrimônio e gastronomia.

A influência portuguesa no Maranhão também pode ser identificada nas festas e manifestações folclóricas como as festas religiosas. A Festa do Divino Espírito Santo é muito tradicional nas cidades maranhenses, bem como os festejos juninos e do boi-bumbá. Na cidade de Alcântara, durante A “Festa do Divino” um grupo de brincantes usam vestimentas luxuosas, uma variedade de refeições é servida para representar os banquetes da corte. O São João do Maranhão é repleto de sons, cores, emoções e sabores. Nos arraiais os turistas podem assistir as danças dos grupos folclóricos, shows de artistas diversos e desfrutar da gastronomia. As barracas oferecem as comidas próprias desta temporada: arroz de cuxá, bolo de macaxeira (aipim ou mandioca), a torta de camarão, canjica e mingau de milho.

## A GASTRONOMIA MARANHENSE E SEUS SABORES: PRATOS TÍPICOS DA CULINÁRIA MARANHENSE

A herança portuguesa invade a culinária maranhense com seus ingredientes e suas receitas, que adaptadas deram origem a muitos pratos maranhenses. Dentre eles destacam-se o arroz de cuxá, a peixada maranhense, a panelada e a torta de camarão.

O arroz, que foi trazido diretamente de Portugal, tem seu auge no paladar maranhense que após alguns anos foi adaptando e acrescentando outros ingredientes, gerando assim,

<sup>1</sup> Montagem a partir de imagens coletadas nos sites G1, O Imparcial, Turismo São Luís e Alugue Pousadas.

o arroz de cuxá. A base da receita, leva além do grão, uma planta chamada vinagreira, também conhecida como caruru-azedo ou azedinha. O arroz de cuxá representa bem o caldeirão cultural que é a comida nordestina.

A peixada maranhense é um prato rico em sabor e muito simples de preparar, feito com pescada amarela e camarões. A pescada é cozida com um molho muito saboroso, feito com cebola, alho, pimentões, tomates, batatas e ovos cozidos. Os camarões entram na finalização do prato, devido ao seu rápido cozimento.

Já a panelada ou mocotó é um cozido de peças do boi, feito à base de tripas, que resulta em um prato pesado e saciante, que muito se assemelha à dobradinha. E, por fim, a torta de camarão, é um prato que traz muito das receitas portuguesas, feita a base de ovos batidos em neve.

Neste sentido segue abaixo um comparativo entre as receitas tradicionais portuguesas e as receitas tradicionais maranhenses.



Figura 2: Arroz de couve portuguesa

Fonte: <<https://cozinhamomaju.blogspot.com/2011/08/arroz-de-couve-portuguesa-13859.html>>



Figura 3: Arroz de cuxá

Fonte: <<https://www.uol.com.br/nossa/noticias/redacao/2020/08/04/quer-variar-o-cardapio-aprenda-a-fazer-o-arroz-de-cuxa-tipico-no-maranhao.htm>>



Figura 4: Bacalhau de cebolada

Fonte: <<https://receitasdeportugal.com/2021/11/19/bacalhau-de-cebolada/>>



Figura 5: Peixada Maranhense

Fonte: <<https://www.youtube.com/watch?v=3wErDbSOOxo>>



Figura 6: Tripas à moda do Porto

Fonte: <<https://www.saborintenso.com/f64/tripas-moda-do-porto-15562/>>



Figura 7: Panelada/Mocotó

Fonte: <<https://www.tudoreceitas.com/receita-de-panelada-de-boi-3091.html>>



Figura 8: Torta de peixe portuguesa

Fonte: <<https://www.receitasagora.com.br/receitas/torta-portuguesa/>>



Figura 9: Torta de camarão

Fonte: <<https://receitas.globo.com/torta-de-camarao-tipicamente-maranhense-4edede7c694f0d29050005ad.ghtml>>

Quadro 1: Receitas Tradicionais Portuguesas x Receitas Tradicionais Maranhenses

Fonte: Elaboração Própria, 2023.

## RECEITAS FAMILIARES

Em diferentes fases da vida recordamos os sabores que permanecem na memória e que representam a nossa cultura e as tradições familiares que são transmitidas às novas gerações através do “saber-fazer” contido nas receitas repassadas de mãe para filhos. As receitas reproduzidas pelas famílias são importantes para perpetuar e valorizar a cultura alimentar de um território, pois de acordo com Fernandes (2017) “[...] não se preserva um prato, mas sim o saber-fazer”. Neste contexto, ATAHCA (2015, p.18) destaca:

[...] porque alimentação é memória, hoje, quando um prato da gastronomia tradicional se apresenta, ele é muito mais que um repositório de uma qualquer lista de ingredientes. Ele transporta em si, a terra, a cultura, e toda a história de um povo, escrita na forma de aromas e sabores.

Antigamente as receitas eram transmitidas às filhas por suas mães por meio da convivência e informalmente. Esta rica convivência era recheada de grandes conhecimentos, aromas e sabores, com a observação diária do modo de preparo, preservando tanto a cultura quanto os maiores segredos culinários da família. Entretanto, as adaptações e substituições fazem que, com o tempo, as receitas originais se percam. Assim, Silva (2014, p. 16) enfatiza que o registro oficial é uma alternativa para evitar a perda das tradições

alimentares. Até que o registro oficial ocorra “seguem-se as práticas caseiras da culinária, tanto no registro de caderninhos de receita da época da vovó, mãe ou mesmo da patroa”.

A alimentação envolve um aspecto afetivo sempre presente nas tradicionais refeições familiares e em encontros com os amigos. Segundo Lima (2015), a tradição é a transmissão cultural entre as gerações e significa uma volta ao passado, incluindo uma transmissão da memória familiar, da linguagem, dos valores e das habilidades domésticas – que também incluem o hábito de cozinhar.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O artigo baseia-se na investigação com as famílias maranhenses residentes em Caldas Novas/GO e São Luís/MA, sobre como as receitas portuguesas foram repassadas entre as famílias maranhenses de maneira a perpetuar a culinária lusitana. No intuito de alcançar os objetivos propostos, optou-se pela pesquisa exploratória e descritiva, quanto à fundamentação teórica, é documental e bibliográfica. Desta forma empregou-se para coleta de dados instrumentos como o questionário com vistas a explorar os aspectos teórico-metodológicos sobre as tradições gastronômicas lusitanas presentes nas receitas culinárias maranhense, passadas entre as gerações. Neste sentido, optou-se pela realização de uma pesquisa descritiva e quantitativa dos dados coletados, utilizando-se de questionário com os respondentes.

A primeira fase da pesquisa procedeu ao levantamento bibliográfico, à leitura e aos fichamentos de textos, em que se cumpriu o requisito metodológico da revisão bibliográfica (BARBOSA; SANTOS, 2022). Portanto, esta investigação foi construída a partir dos métodos analíticos e de estudo de caso, pois considera uma relação próxima entre ambas as técnicas (ARAÚJO; PEREIRA; SANTOS, 2017).

Este artigo foi elaborado a partir de três aspectos principais: As características e história da Gastronomia Portuguesa (realizada por meio de levantamento teórico); apresentar as principais receitas portuguesas guardadas no ambiente familiar maranhense (realizada por meio de entrevistas com levantamento das receitas); e sobre como as receitas portuguesas foram repassadas entre as gerações e permaneceram nas memórias das famílias maranhenses (realizada por meio de entrevistas).

Quanto aos procedimentos utilizados para o recolhimento de dados, foi elaborado um questionário disponibilizado na plataforma Google Forms e que possibilitou reunir todas as respostas numa base de dados. O link do questionário foi enviado por meio do whatsapp para os respondentes.

A pesquisa foi desenvolvida com base nas seguintes temáticas: a forma como as receitas foram repassadas entre as gerações na família, as principais receitas maranhenses que fazem parte do cardápio da família, e qual receita melhor representa a culinária maranhense.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente artigo realizou uma pesquisa quantitativa composta por 10 questões e aplicada com 25 famílias maranhenses. A análise da pesquisa iniciou com as seguintes questões: gênero, faixa etária e nível de escolaridade, seguidas das variáveis específicas com a finalidade de responder à pergunta problema desta pesquisa. A apresentação dos dados coletados está disposta por meio de gráficos, para melhor compreensão dos resultados alcançados e a discussão dos dados foi desenvolvida no decorrer da análise e respaldada de acordo com a revisão literária e os resultados obtidos.

O questionário foi enviado no mês de dezembro de 2022 para 25 pessoas.

Com base nos resultados, observa-se que, quanto a distribuição de gênero há predominância do gênero feminino. Valendo-se deste dado, a pesquisa mostrou que dentre os respondentes que se encontravam dispostos a colaborar com a pesquisa, 92% referem-se ao gênero feminino, constatando dessa maneira que este gênero representa a maioria na participação desta pesquisa, já o masculino compreende-se apenas 8% do universo.

Com relação a faixa etária, nota-se que entre os respondentes, 88% têm acima de 41 anos, dessa forma, representam o maior índice de respondentes da correspondente pesquisa, seguido por 8% das faixas etárias entre de 32 a 40 anos, 4% entre 22 a 26 anos e, 0% entre 27 a 31 anos. Quanto ao nível de escolaridade dos respondentes notou-se que 44% possuem Pós-Graduação. Uma quantia considerável dos pesquisados completou o Ensino Superior, correspondendo a 32% da amostra, 16% representam os que concluíram o Ensino Médio e 8% não concluíram ainda o Ensino Superior.

Ao serem questionados sobre se a família possuía alguma receita que foi passada de geração a geração, identificou-se que 92% dos respondentes tinham receitas que foram repassadas entre as gerações, e apenas 8% dos respondentes não tiveram esse costume familiar.

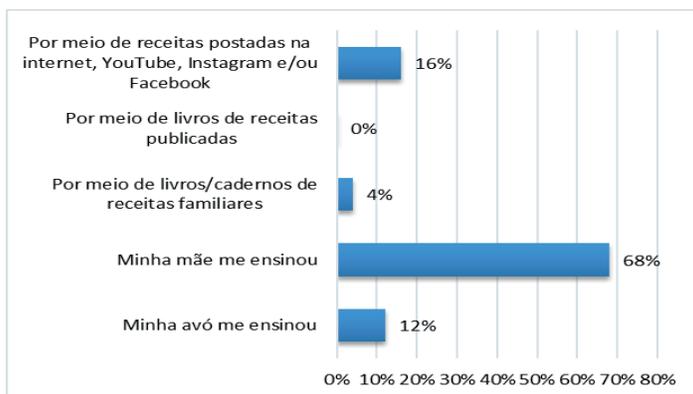


Gráfico 1: Como as receitas foram repassadas

Fonte: Elaboração Própria, 2023.

Outra questão abordada na pesquisa foi como o respondente havia aprendido as receitas que executa em seu cotidiano, e entre os pesquisados, 68% declarou que aprenderam as receitas com a mãe e 16% afirmaram ter aprendido por meio da internet e/ou redes sociais. Ainda 12% afirmaram ter aprendido estas receitas com a avó e 4% tiveram acesso à estas receitas por meio de caderno de receitas familiares.

Este resultado aponta que as famílias maranhenses ainda perpetuam suas receitas transmitindo-as entre as gerações, seja demonstrada pessoalmente pela avó ou mãe, seja por meio dos cadernos de receita.

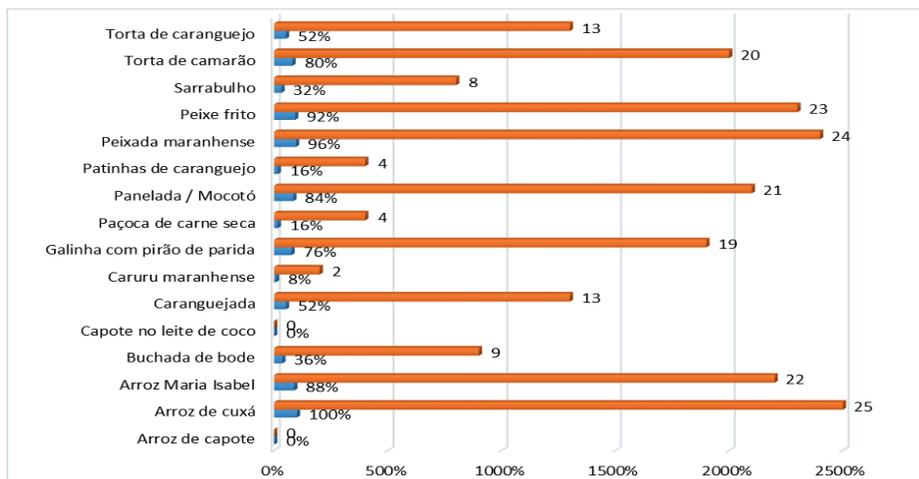


Gráfico 2: A preparação das receitas como costume familiar

Fonte: Elaboração Própria, 2023.

Com o intuito de descobrir quais receitas ainda são praticadas nas famílias maranhenses, foi indagado aos respondentes se os mesmos têm o costume em suas famílias de prepararem as receitas típicas maranhenses.

Os resultados apontaram que 100% dos pesquisados preparam arroz de cuxá, 88% fazem arroz Maria Isabel, 36% buchada de bode, 52% caranguejada. Apenas 8% afirmaram preparar caruru maranhense, 76% preparam galinha com pirão de parida, 16% paçoca com carne seca, 84% panelada, 16% patinhas de carangueijo, 96% peixada maranhense, 92% peixe frito, 32% sarrabulho, 80% torta de camarão e 52% torta de carangueijo. Estes dados revelam que estas receitas típicas ainda trazem grande apreciação entre os moradores de São Luís.

Percebe-se assim, que as famílias maranhenses ainda têm o costume de preservar estas receitas no seu cotidiano. As únicas receitas que saíram do cardápio das famílias maranhenses, segundo apontou a pesquisa, foram: arroz de capote e capote no leite de coco.

Porém, quando questionados sobre se tinham conhecimento que estas receitas são originárias da culinária portuguesa, 32% afirmam não ter este conhecimento, revelando assim uma quantia significativa. As receitas são repassadas entre as gerações, contudo, a sua origem não está sendo mais revelada.

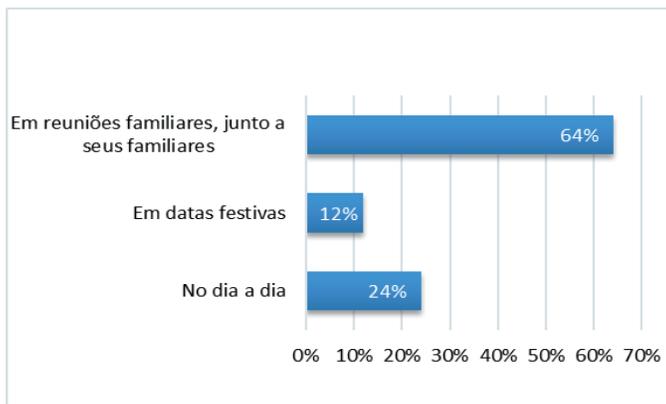


Gráfico 3: Em quais ocasiões estas receitas são preparadas

Fonte: Elaboração Própria, 2023.

Quanto a ocasião em que estas receitas são preparadas, 64% declara que preparam estes pratos em reuniões familiares, 24% dos pesquisados preparam no dia a dia, e 12% em datas festivas. Com isso nota-se que estes pratos típicos ainda são perpetuados nas famílias maranhenses, seja no dia a dia, seja em ocasiões especiais, porém principalmente, em reuniões familiares.

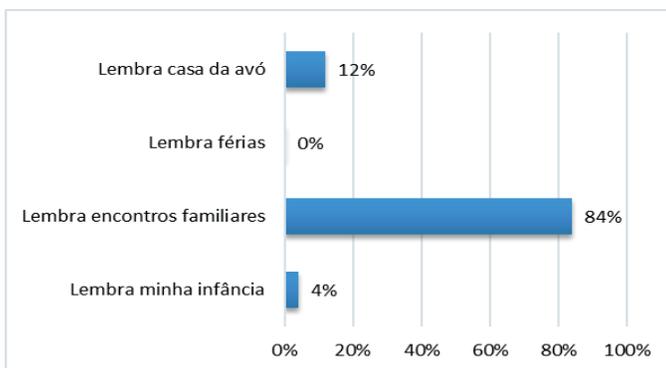


Gráfico 4: Memória afetiva relacionadas às estas receitas

Fonte: Elaboração Própria, 2023.

Quanto à memória afetiva aguçada por estas receitas, os respondentes afirmaram

que a maior memória afetiva remete aos encontros familiares, sendo representada por 84% dos respondentes. 12% afirmam que estas receitas remetem a casa da avó, e 4% declararam que lembram a infância.

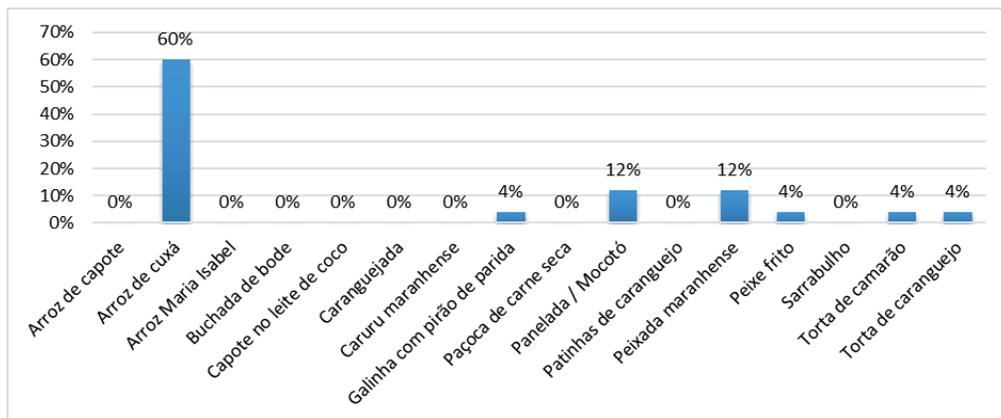


Gráfico 5: Prato que melhor representa a culinária maranhense

Fonte: Elaboração Própria, 2023.

Por fim, o questionário indagou aos respondentes qual receita melhor representava o estado do Maranhão. Neste quesito, 60% dos respondentes escolheram o arroz de cuxá, 12% optaram pela panelada/mocotó, também 12% optaram pela peixada maranhense, e 4% escolheram a galinha com pirão de parida, peixe frito, torta de camarão e torta de caranguejo.

Neste sentido, a pesquisa revelou que as famílias maranhenses ainda perpetuam suas receitas transmitindo-as entre as gerações e praticando-as em seu cotidiano. Porém, muitos não reconhecem estas receitas como sendo originadas da culinária portuguesa. Dentre as receitas mais praticadas estão, o arroz de cuxá, a panelada/mocotó, a peixada maranhense, peixe frito e tortas de camarão e caranguejo. Quanto à memória afetiva trazida por estes pratos típicos da culinária maranhense, os respondentes afirmaram que a maior memória afetiva remete aos encontros familiares e, escolheram o arroz de cuxá como sendo o prato que melhor representa a culinária maranhense.

A pesquisa revelou que a culinária maranhense abrange diversos e ricos sabores e, principalmente, leva a compreender o quanto estas culinárias estão ligadas uma a outra. A culinária maranhense com seu arroz de cuxá, Maria Isabel, peixadas, paneladas e tortas, assemelhando-se e muito à culinária portuguesa, que valoriza os frutos do mar, arroz, miúdos e torta a base de ovos batidos em neve.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como finalidade compreender de que forma as tradições alimentares herdadas pelos portugueses, são repassadas de pais para os filhos por meio do registro das práticas culinárias das receitas tradicionais maranhenses, além de desenvolver uma abordagem teórica sobre a gastronomia portuguesa e, apresentar e identificar as antigas receitas portuguesas guardadas no ambiente familiar maranhense.

Os hábitos alimentares revelam muitos aspectos da história de um povo. Todas as características culturais e sociais dos brasileiros foram originadas na mistura étnica de europeus, indígenas e africanos. Neste sentido, a cozinha brasileira também é composta por tradições e ingredientes trazidos pelos imigrantes, sofrendo assim influências de brancos, índios e negros. Por isso, nota-se que tanto a gastronomia quanto a cultura estão fortemente relacionadas.

Sendo assim, a gastronomia e a cultura também seguem à uma transformação que ocorre de acordo com as mudanças de geração a geração, pois cada geração traz consigo suas atrações, seus modos de pensar, agir e se expressar, e com isso, tanto a gastronomia como a cultura vão evoluindo e se adaptando a estas novas formas, costumes e realidade.

Por meio do relato das famílias entrevistadas podemos identificar que as famílias maranhenses ainda perpetuam suas receitas transmitindo-as entre as gerações e praticando-as em seu cotidiano. Porém, apesar da forte tradição de transmitir estas receitas entre avós, mães e filhas, muitos não reconhecem mais estas receitas como sendo originadas da culinária portuguesa.

Neste contexto, dentre as receitas mais praticadas estão, o arroz de cuxá, a panelada/mocotó, a peixada maranhense, peixe frito e tortas de camarão e caranguejo. Quanto à memória afetiva trazida por estes pratos típicos da culinária maranhense, os respondentes afirmaram que a maior memória afetiva remete aos encontros familiares e, escolheram o arroz de cuxá como sendo o prato que melhor representa a culinária maranhense.

O objetivo proposto inicialmente foi alcançado, de forma que este trabalho poderá servir como base para futuros trabalhos, valorizando a culinária maranhense, tão rica em sabores e cores, e principalmente, ressaltado e levando o conhecimento de que esta rica e saborosa culinária é originária da culinária portuguesa.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO; I. C.; PEREIRA, J. A.; SANTOS, J. C. V. Porto Gouveinha, uma paisagem e suas travessias: um mosaico de encontros e reencontros entre as culturas mineira e goiana. **GeoNordeste**, 28(2), 26-41, 2017. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/363044541\\_PORTO\\_GOUVEINHA\\_UMA\\_PAISAGEM\\_E\\_SUAS\\_TRAVESSIAS\\_UM\\_MOSAICO\\_DE\\_ENCONTROS\\_E\\_REENCONTROS\\_ENTRE\\_AS\\_CULTURAS\\_MINEIRA\\_E\\_GOIANA\\_PORTO\\_GOUVEINHA\\_A\\_LANDSCAPE\\_AND\\_ITS\\_CROSSINGS\\_A\\_MOSAIC\\_OF\\_MEETINGS\\_AND\\_REUNIONS\\_](https://www.researchgate.net/publication/363044541_PORTO_GOUVEINHA_UMA_PAISAGEM_E_SUAS_TRAVESSIAS_UM_MOSAICO_DE_ENCONTROS_E_REENCONTROS_ENTRE_AS_CULTURAS_MINEIRA_E_GOIANA_PORTO_GOUVEINHA_A_LANDSCAPE_AND_ITS_CROSSINGS_A_MOSAIC_OF_MEETINGS_AND_REUNIONS_)>. Acesso em: 03 jul. 2022.

BARBOSA, O. X.; SANTOS, J. C. V. Cafés e Turismo nos Quintais do Centro Histórico da Cidade de Goiás. **Revista Dos Algarves: A Multidisciplinary e-Journal**, 41, 70-89, 2022. Disponível em: <DOI: 10.18089/DAMeJ.2022.41.4. <https://www.dosalgarves.com/index.php/dosalgarves/article/view/294/295>>. Acesso em: 05 jul. 2022.

CANTO, Rodrigo Souza. **História e Cultura da Gastronomia Internacional e Oriental**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A, 2018. Disponível em:<[http://cm-cls-content.s3.amazonaws.com/201801/INTERATIVAS\\_2\\_0/HISTORIA\\_E\\_CULTURA\\_DA\\_GASTRONOMIA\\_INTERNACIONAL\\_E\\_ORIENTAL/U1/LIVRO\\_UNICO.pdf](http://cm-cls-content.s3.amazonaws.com/201801/INTERATIVAS_2_0/HISTORIA_E_CULTURA_DA_GASTRONOMIA_INTERNACIONAL_E_ORIENTAL/U1/LIVRO_UNICO.pdf)>. Acesso em: 02 nov. 2022.

COLEÇÕES ABRIL. **Cozinha regional brasileira**: Maranhão. São Paulo: Abril, 2009c.

Complexo Cultural do Bumba-meu-boi do Maranhão. Dossiê do registro como Patrimônio Cultural do Brasil / Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. São Luís: Iphan/MA, 2011. Disponível em: < [http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Dossie\\_bumba\\_meu\\_boi\(1\).pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Dossie_bumba_meu_boi(1).pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2023.

DOS SANTOS, Carlos Roberto Antunes. A ALIMENTAÇÃO E SEU LUGAR NA HISTÓRIA: OS TEMPOS DA MEMÓRIA GUSTATIVA. *História: Questões & Debates*, [S.l.], v. 42, n. 1, jun. 2005. ISSN 2447-8261. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/historia/article/view/4643>>. Acesso em: 05 jul. 2022.

FERNANDES, E. C. S., Rodrigues, L. M., & Silva, L. I. C. Saberes e fazeres da gastronomia tradicional: um estudo sobre as características histórico-culturais aplicadas a produção do “doce de espécie” no município de Alcântara/MA. *Ágora*, 19(1), 85-99. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.17058/agora.v19i1.7008>>. Acesso em 19 abr. 2022.

GIMENES, Maria Henriqueta Sperandio Garcia. **Cozinhando a tradição**: festas, cultura e história do litoral paranaense. 2008. 393 f. Tese (Doutorado em História) – Universidade Federal do Paraná, 2008. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/17775/MARIA%20HENRIQUETA%20GIMENES.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma/>. Acesso em: 10 jan. 2023.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/346/>. Acesso em: 10 jan. 2023.

LIMA, Joseni F. O. **Receitas Culinárias de Família como Expressão de Cultura**. Revista Estação Científica – Centro Universitário Estácio de Juiz de Fora, Edição Especial VII Seminário de Pesquisa da Estácio e III Jornada de Científica da UNESA, p. 1-15, 2º semestre – 2015. Disponível em: < [https://portal.estacio.br/media/4632/a\\_culinaria\\_de\\_familia\\_como\\_expressao\\_de\\_cultura.pdf](https://portal.estacio.br/media/4632/a_culinaria_de_familia_como_expressao_de_cultura.pdf)>. Acesso em: 05 jul. 2022.

MEDINA, Ignacio. *Cozinha país a país Brasil*. São Paulo: Moderna, 2006.

MELO, Bruna Elizama Rocha. **Uma Viagem de Sabores e Aromas pela Gastronomia Regional de São Luís - MA**. 2015, 112 f. Dissertação (Mestrado em Turismo e Hotelaria) – Universidade do Vale do Itajaí. Disponível em: < [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjQ\\_qj0tcD8AhXQr5UCHUHXCuAQFnoECAoQAQ&url=http%3A%2F%2Fsiaibib01.univali.br%2Fpdf%2FBruna%2520Elizama%2520Rocha%2520de%2520Melo.pdf&usg=AOvVaw3HKc6Q6cvmC5UPSGyMd5b1](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjQ_qj0tcD8AhXQr5UCHUHXCuAQFnoECAoQAQ&url=http%3A%2F%2Fsiaibib01.univali.br%2Fpdf%2FBruna%2520Elizama%2520Rocha%2520de%2520Melo.pdf&usg=AOvVaw3HKc6Q6cvmC5UPSGyMd5b1)>. Acesso em: 25 abr. 2022.

SANTOS, J. C. V. GASTRONOMIA PORTUGUESA E MÍDIA EM GOIÁS: restaurantes de Goiânia, Caldas Novas e Pirenópolis. **Revista Turismo & Cidades**, 4(9), p.130–145, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.18764/2674-6972v4n9.2022.6>>. Acesso em: 04 jul. 2022.

SANTOS, Daianna Marques. **História da Gastronomia Mundial**. Indaial: UNIASSELVI, 2018. 203 p. Disponível em: < <https://www.uniasselvi.com.br/extranet/layout/request/trilha/materiais/livro/livro.php?codigo=29176>>. Acesso em: 15 out. 2022.

SILVA, Ana Letícia Burity da. **CULINÁRIA MARANHENSE: a Identidade Alimentar na capital do Maranhão sob o olhar dos frequentadores das áreas turísticas**. 2014. 115 f. Dissertação (Mestrado em Cultura e Sociedade) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2014. Disponível em: <<https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/tede/7>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

# A UTILIZAÇÃO DE HIBISCUS ROSA-SINENSIS E CYMBOPOGON CITRATUS PARA O TRATAMENTO DE HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA: REVISÃO INTEGRATIVA

*Data de aceite: 01/11/2023*

### **Arthur Vitor de Oliveira Costa**

Centro Universitário UNIFAVIP  
Caruaru/PE  
<https://orcid.org/0009-0004-2855-2699>

### **Tibério Cesar Lima de Vasconcelos**

Universidade Federal Rural de  
Pernambuco URFPE.  
Recife/PE  
<https://orcid.org/0000-0001-7177-0561>

### **Cristiane Gomes Lima**

Centro Universitário UNIFAVIP  
Caruaru/PE  
<https://orcid.org/0009-0002-6919-2058>

**RESUMO:** Introdução: As doenças crônicas não transmissíveis são responsáveis por muitas mortes no mundo, sendo a hipertensão arterial uma das principais causas. A fitoterapia tem sido estudada como tratamento alternativo devido às propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias. Este estudo objetiva revisar o uso de *Hibiscus rosa-sinensis* e *Cymbopogon citratus* no tratamento da hipertensão. Metodologia: Foram incluídos artigos em português e inglês publicados nos últimos 11 anos com estudos originais, grupo controle, randomização, cegamento e

amostra adequada. Foram excluídos dados não relacionados e artigos duplicados. Sete artigos foram selecionados, sendo um em português e seis em inglês. Resultados: Os estudos indicam que *Hibiscus rosa-sinensis* e *Cymbopogon citratus* têm efeitos hipotensivos significativos em pacientes hipertensos. A fitoterapia pode ser combinada com mudanças no estilo de vida para melhorar os resultados. Oferece vantagens sobre medicamentos alopáticos, com menos efeitos colaterais. Conclusão: A fitoterapia, especialmente com *Hibiscus rosa-sinensis* e *Cymbopogon citratus*, é promissora no tratamento da hipertensão, com efeitos hipotensivos e vantagens. Porém, são necessários mais estudos clínicos para confirmar sua eficácia e segurança. A fitoterapia pode ser opção complementar, sempre com acompanhamento médico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Doenças crônicas não transmissíveis; Hipertensão arterial; Fitoterapia; Efeitos hipotensivos

# THE USE OF HIBISCUS ROSA-SINENSIS AND CYMBOPOGON CITRATUS FOR THE TREATMENT OF SYSTEMIC ARTERIAL HYPERTENSION: INTEGRATIVE REVIEW

**ABSTRACT:** Introduction: Non-communicable chronic diseases (NCDs) account for a significant number of global deaths, with arterial hypertension being one of the primary causes. Phytotherapy has been explored as an alternative treatment due to its antioxidant and anti-inflammatory properties. This study aims to conduct a review on the use of *Hibiscus rosa-sinensis* and *Cymbopogon citratus* in the management of hypertension. Methodology: Articles in both Portuguese and English published over the past 11 years, featuring original studies, control groups, randomization, blinding, and adequate sample sizes, were included. Data unrelated to the subject matter and duplicated articles were excluded. Seven articles were selected, one in Portuguese and six in English. Results: The studies indicate that *Hibiscus rosa-sinensis* and *Cymbopogon citratus* exhibit significant hypotensive effects in hypertensive patients. Phytotherapy can be combined with lifestyle modifications to enhance treatment outcomes. It offers advantages over allopathic medications, with a reduced incidence of side effects. Conclusion: Phytotherapy, especially utilizing *Hibiscus rosa-sinensis* and *Cymbopogon citratus*, appears promising in the treatment of arterial hypertension, manifesting hypotensive effects and advantages. Nevertheless, further clinical studies are imperative to validate its efficacy and safety. Phytotherapy can serve as a complementary therapeutic option, always under medical supervision.

**KEYWORDS:** Non-communicable chronic diseases; Arterial hypertension; Phytotherapy; Hypotensive effects

## INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT) constituem um crescente problema de saúde global, responsáveis por mais de 70% das mortes no mundo, totalizando cerca de 38 milhões de óbitos anuais, com a maioria ocorrendo em países de baixa e média renda (MALTA et al., 2022). Nesse contexto, a medicina moderna busca incessantemente novos tratamentos e abordagens terapêuticas para enfrentar esse desafio. A fitoterapia surge como uma alternativa promissora no tratamento de DCNT, oferecendo uma abordagem terapêutica mais integrada e com potencial redução de efeitos adversos em comparação à alopatia, especialmente quando combinada com mudanças no estilo de vida (MANTOVANI et al., 2016).

Embora a alopatia seja a abordagem mais comum no tratamento da hipertensão arterial sistêmica, a fitoterapia tem ganhado espaço nos sistemas de saúde devido às propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e anti-apoptóticas de suas moléculas. Algumas plantas medicinais possuem a capacidade de inibir a enzima conversora de angiotensina (ECA), bloquear canais de cálcio e estimular a angiogênese, promovendo o relaxamento dos vasos sanguíneos (KAMYAB R. et al., 2020). O *Hibiscus rosa-sinensis*, conhecido como Hibisco ou Rosa da China, destaca-se nesse cenário, sendo rico em

compostos fenólicos e antocianinas que conferem propriedades antioxidantes capazes de prevenir doenças cardiovasculares relacionadas ao estresse oxidativo (SILVA N.L.; VIANA F.C. et al., 2019).

Estudos conduzidos por SAHU C. R. (2016), evidenciam os efeitos preventivos do hibisco, como a redução significativa da toxicidade hepática e a normalização das enzimas hepáticas em camundongos expostos a piroxicam. O uso de extrato alcoólico da folha de hibisco demonstrou resultados promissores (SAHU C.R. apud AL-SNAFI A.E, 2018). Além disso, pesquisas realizadas por KUMAR et al. indicam a atividade anti-hiperglicêmica do hibisco, revertendo o aumento da glicemia em ratos diabéticos e reduzindo a peroxidação lipídica (KUMAR V. et al., 2012).

O *Cymbopogon citratus*, popularmente conhecido como Capim-limão, é outra planta com propriedades terapêuticas notáveis. Originário da Índia e pertencente à família Poaceae-Graminae, esse vegetal é amplamente cultivado no Brasil e em várias regiões tropicais e subtropicais. Sua composição inclui ácidos fenólicos, flavonoides e taninos, conferindo-lhe atividades antioxidantes, anti-inflamatórias, anti-hipertensivas e hipoglicemiantes (SIMÕES D.M.; MALHEIROS J. et al., 2020).

Os efeitos anti-inflamatórios do Capim-limão se apresentam em diferentes mecanismos, alguns deles são atribuídos a compostos como o citral, luteolina, epoxy-carvona e L-carvona, que inibem a secreção de prostaglandinas e óxido nítrico associados à inflamação (Sepúlveda-Arias J.C. et al., 2013). O citral também demonstra a capacidade de inibir o fator de necrose tumoral (TNF)- $\alpha$  e a enzima COX-2, reduzindo a inflamação tecidual (OLADEJI et al., 2019). Estudos em tecido aórtico de ratos evidenciam que o citral contribui para o vasorelaxamento, reduzindo os níveis de óxido nítrico e prostaciclina liberadas de lesões vasculares (DEVI; SIM; ISMAIL, 2012). Além disso, os taninos presentes no Capim-limão inibem a lipoxigenase e a peroxidação lipídica, reduzindo a formação de corpos cetônicos e inflamações (EKPENYONG; AKPAN; NYOH, 2015).

Diante da dificuldade exposta no cenário atual da saúde, encontra-se uma necessidade de exploração e adoção de tratamentos mais usais e eficientes, portanto, o objetivo desta revisão é analisar estudos e disponibilizar informações para maior compreensão científica do potencial farmacológico da *H. rosa-sinensis* e *C. citratus* provendo alternativas de potencial interesse para um tratamento mais eficiente e seguro, visando o aumento da qualidade de vida e longevidade populacional das pessoas acometidas por doenças crônicas.

## **METODOLOGIA**

Este artigo trata-se de uma revisão integrativa da literatura, desenvolvido seguindo a metodologia descritiva de Mendes et al 2008, direcionado a partir da questão de pesquisa elaborada para filtragem adequada de pesquisa e estudos relevantes para base científica:

“qual a eficácia do *Hibiscus rosa-sinensis* e *Cymbopogon citratus* para tratar a hipertensão arterial sistêmica e seus agravantes?”.

O tema tratado compreende estudos acerca dos potenciais terapêuticos das plantas medicinais *Hibiscus rosa-sinensis* e *Cymbopogon citratus* no tratamento da hipertensão arterial sistêmica (HAS), através de informações retiradas das bases científicas: PubMed, Google acadêmico, Scielo e DirectScience, que abordam as seguintes descrições chave: Hipertensão, efeito terapêutico, *hibiscus rosa-sinensis*, *cymbopogon citratus*, hipertensão(hypertension), chemical and pharmacology. Efeitos farmacológicos (pharmacological effects), Efeitos protetivos (protective effects). Foram utilizados operadores booleanos AND para combinar os termos na pesquisa.

Foram incluídos artigos científicos publicados nos idiomas português e inglês, publicados no período dos últimos onze anos (2012-2023), sendo selecionados artigos contendo estudos originais com grupo controle, randomização, cegamento e tamanho amostral adequado, em periódicos revisados por pares e com disponibilidade do texto completo pagos ou gratuitos. Foram selecionados artigos que abordam a fitoterapia, obtendo como resultados os efeitos do *H. rosa-sinensis* e *C. citratus* no tratamento de hipertensão arterial. Como critério de exclusão, foram excluídos dados não incluídos acerca das plantas medicinais em questão no tratamento da hipertensão e artigos repetidos em mais de uma base de dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados artigos nas bases dados Scielo: 3, PubMed: 15, Google acadêmico: 16 e ScienceDirect: 3. Destes selecionados, 5 artigos foram excluídos por estarem duplicados em duas bases de dados ou mais (figura 1).

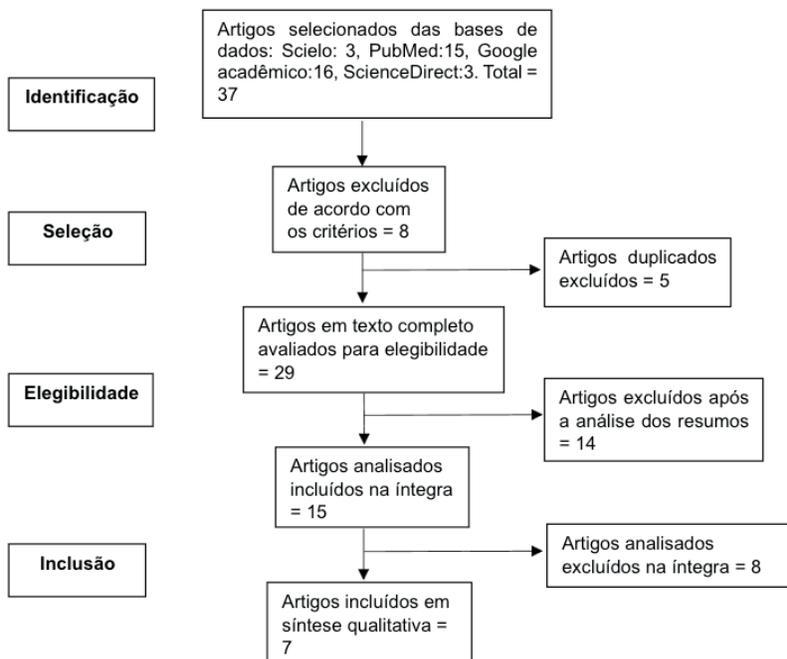


Figura 1. Fluxograma de seleção e inclusão para amostra estudada.

Foram escolhidos 7 (quadro 1) artigos para inclusão na revisão, sendo 1 artigo em português e 6 artigos em inglês. No quadro 1 estão reunidas as informações em síntese dos estudos utilizados para compor os resultados sobre a eficácia farmacológica do *Hibiscus rosa-sinensis* e *Cymbopogon citratus*.

Autor	Título	Resultados
Hernandez; et al, 2022	Avaliação dos riscos e benefícios da utilização de fitoterápicos e medicamentos para perda de peso: <i>Hibiscus – Rosa Sinensis</i>	População estudada de 145 pessoas, sendo 39 homens e 106 mulheres, onde 51,7% utilizaram hibisco para a perda de peso, 66 % apresentaram uma boa redução de peso corporal. 82,2 % destes não apresentaram efeitos colaterais, enquanto 17,8 % tiveram efeitos colaterais. 10,6 % utilizaram hibisco com finalidade de diminuição da pressão arterial, 11,8% para redução dos níveis de colesterol e 27,8% para alívio de sintomas como estresse e ansiedade.
Lingesh; et al 2018.	AMPK activating and anti adipogenic potential of <i>Hibiscus rosa sinensis</i> flower in 3T3-L1 cells.	Através do tratamento com extrato da flor do hibisco, o estudo resultou na diminuição do acúmulo de lipídeos ocasionado pela diferenciação das células 3T3-L1, e também na redução da disposição lipídica através na inibição de proteínas adipogênicas específicas de fator transcricional PPAR – $\gamma$ e CEBP – $\alpha$ , através da ativação da AMPK (proteína quinase ativada por AMP) reduziu a diferenciação de pré-adipócitos em adipócitos maduros, impedindo o seu acúmulo no tecido adiposo.

Zaki; et al, 2017.	Hypoglycemic and antioxidant effects of hibiscus rosa-sinensis L. leaves extract on liver and kidney damage in streptozotocin induced diabetic rats.	Estudo realizado em ratos albinos que foram induzidos a diabetes por injeções intraperitoneais de estreptozotocina, sendo esses divididos em 5 grupos: 1º ratos controle normal, 2º ratos controle diabético, 3º ratos diabéticos + extrato de Hibiscus rosa-sinensis (400mg/kg), 4º ratos normais + extrato de hibiscus r. (400mg/kg) e 5º - ratos diabéticos + Glibenclamida (0,3mg/kg). O estudo resultou em diminuição significativa dos níveis de glicose no sangue dos ratos tratados com extrato das folhas do hibisco comparado aos ratos diabéticos controle e reduziu o estresse oxidativo hepático desses ratos.
Rahim; et al, 2014	Hepatoprotective Effect of Cymbopogon Citratus aqueous extract against hydrogen peroxide-induced liver injury in male rats	O estudo resulta em um efeito protetivo hepático do extrato de C. Citratus contra o estresse oxidativo em induzido por Peróxido de hidrogênio(H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ), através da redução de radicais livres, que é demonstrada pela diminuição dos níveis das enzimas biomarcadores de lesão hepática.
Campos; et al, 2014.	Lemon grass (Cymbopogon citratus (D.C) Stapf) polyphenols protect human umbilical vein endothelial cell (HUVECs) from oxidative damage induced by high glucose, hydrogen peroxide and oxidised low-density lipoprotein	Os efeitos do extrato de C. Citratus foram analisados a partir da sua ação contra a Oxidação de LDL induzida por cobre. Mediante a indução oxidativa por D- glicose e LDL nas células endoteliais da veia umbilical humana.
Jamuna; et al, 2017	Potential antioxidant and cytoprotective effects of essential oil extracted from Cymbopogon citratus on OxLDL and H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> LDL induced Human Peripheral Blood Mononuclear Cells (PBMC)	O extrato oleoso de Cymbopogon citratus obtido pelo estudo e submetido a testes in vitro, demonstrou que na sua concentração máxima de 100g/ml, conseguiu eliminar 50% dos radicais livres DPPH, e reduziu a citotoxicidade nas Células PBMC induzidas por Peroxidação e oxidação lipídica.
Sharma; et al, 2021	A study of angiogenic activity of " Hibiscus Rosa sinensis Linn" using chick chorioallantoic membrane model.	Estudo realizado em ovos de galinha, obteve como resultado a estimulação da angiogênese e a neovascularização induzida pelo extrato da flor de hibisco, que foi observado em microscópio óptico, onde o efeito angiogênico foi desencadeado dependente da concentração, ocasionado pela presença de vitaminas e proteínas no meio.

Quadro 1. Caracterização dos estudos analisados por autor, título e resultados observados.

A obesidade é um dos fatores que mais contribui para o desenvolvimento de hipertensão arterial sistêmica, pois a partir da obesidade surgem as dislipidemias onde, o acúmulo de adipócitos em excesso nos tecidos e vasos está relacionado com o aumento da pressão arterial.

De acordo com Hernandez et al, a busca por métodos de emagrecimento por parte da população se tornou constante, e muitos buscam por meio da fitoterapia emagrecer, e entre o vasto acervo de plantas medicinais, o hibisco se torna uma opção consideravelmente viável, pelos seus efeitos anti-adipogênicos, antioxidantes, hipoglicêmicos e vasoprotetores

apresentados, no entanto, muitas pessoas a utilizam de forma desacompanhada de orientação médica, podendo muitas vezes ultrapassar as doses máximas diárias do fitoterápico e causar reações adversas desconfortantes(Hernandez. et al,2022).

O efeito anti- adipogênico do hibisco é confirmado por Lingesht et al, onde através do seu estudo, percebeu – se que o extrato da flor tem uma ação redutora no acúmulo de lipídeos em tecidos, que ocorrem pela diferenciação das células 3T3-L1 onde as enzimas lipídicas convertem o pré-adipócito em diacilglicerol (DAG) que posteriormente é quebrado, liberando ácidos graxos e glicerol. A inibição dessa diferenciação aponta para a ação das biomoléculas encontradas no seu extrato como Kaempferol e Quercitina. De acordo com os estudos de Lingesht, esse mecanismo de inibição está diretamente ligado a proteína Quinase ativada por AMP (AMPK), onde é principal responsável pelo metabolismo lipídico, que é mediado pelas proteínas PPAR- y e CEBP- $\alpha$  reduzindo a ACC e diminuindo assim a síntese lipídica. (LINGESH. Et al, 2018).

Além das propriedades anti-adipogênicas do hibisco, os seus efeitos hipoglicemiantes são de extrema importância para tratar hipertensão, devido a relação entre os níveis elevados de glicose com os acúmulos de lipídeos. Através de estudos desenvolvidos por Zaki, et al, ratos albinos foram submetidos a injeções intraperitoneais de estreptozocina para induzir diabetes aguda e foram divididos em 5 grupos, onde um desses grupos recebeu tratamento com extrato de hibiscus rosa-sinensis isoladamente. Esse grupo apresentou uma melhora no quadro hiperglicêmico em 3 semanas de tratamento, segundo informações trazidas por Zaki et al, essa diminuição hiperglicêmica está apontada para o aumento da secreção de insulina e produção de células –  $\beta$  nas ilhotas de Langherans. (ZAKI. et al,2017). Concordando com Zaki, Lingesht ressalta que as atividades antilipolíticas são benéficas para diminuir a resistência à insulina e tratar diabetes melitus tipo 2 e síndromes metabólicas. Ainda sobre os efeitos antioxidantes do extrato de Hibiscus demonstrados no estudo de Zaki, foram observados redução de estresse oxidativo e a Inibição de níveis séricos das enzimas ALT e AST produzidas pela toxicidade hepática nos ratos diabéticos, e ainda observou – se o aumento de peroxidação lipídica nesses ratos causada pela hiperglicemia.

Em ensaios realizados por Sharma et al, foi observado que o extrato da flor de Hibiscus também possui propriedade terapêutica para estimular a angiogênese. Nesse ensaio foram avaliadas a angiogênese na membra corioalantóica de embriões nos ovos de galinha. Esses ovos foram separados em 5 grupos, sendo um grupo controle que recebeu 300 $\mu$ g/ovo de ácido pirúvico para estimular angiogênese, e os outros 4 grupos receberam 50 $\mu$ g,100 $\mu$ g,200 $\mu$ g e 300 $\mu$ g/ovo. Foi observado que os ovos que receberam 300 $\mu$ g obtiveram 80% da ativação de angiogênese comparada a 93,3% do ácido pirúvico. Sharma et al sugere que esse importante efeito pode ser utilizado para regeneração tecidual, acelerar a cicatrização e melhorar a oxigenação de órgãos e tecidos (SHARMA. et al, 2021).

O *Cymbopogon citratus* caracteriza-se por uma planta medicinal muito relevante quando se trata de efeitos antioxidantes. Através de estudos desenvolvidos por RAHIM et al, indica – se que substâncias presentes como o Citral e Flavonóides desempenha forte função antioxidante, onde neste estudo o extrato de *C. citratus* reduziu significativamente a oxidação causada pelo a indução de peróxido de hidrogênio(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) em ratos administrados com extrato a 100mg/kg, reduzindo os níveis séricos de ALT, AST, ALP, MDA presentes através de lesão hepática. Esse efeito hepatoprotetor de acordo com Rahim, se dá diante da redução das radicais livres, que é observada pela redução da enzima MDA onde seu aumento indica uma superprodução de radicais livres e estresse oxidativo. (RAHIM, et al, 2014).

Devido aos seus efeitos antioxidantes, o *C. citratus* também possui um efeito vasoprotetor muito relevante, pois também age contra disfunções metabólicas associadas a produção de Espécies de oxigênio reativas (EROs), que ocorre devido ao estresse oxidativo provocado principalmente pela oxidação de LDL no endotélio. A oxidação de LDL e a produção de EROs acarretam lesões e inflamação tecidual e estão relacionadas com o desenvolvimento de hipercolesterolemia, obesidade, diabetes e aterosclerose. Através de estudo o extrato de *C. citratus* demonstrou forte efeito antioxidante ao inibir radicais livres formados induzidos por H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, onde o ácido clorogênico e isoorientina presente na composição do extrato são os principais antioxidantes naturais responsáveis. O extrato conseguiu reduzir níveis consideráveis de moléculas formadas por oxidação de LDL sem interferir na biodisponibilidade de Óxido Nítrico (NO) na veia umbilical humana (CAMPOS, et al, 2014).

Através de teste *in vitro* realizado por Jamuna, et al, sugere - se que o extrato de *C. citratus* juntamente ao seu potencial antioxidante, pode desempenhar uma função de proteção celular, onde por meio de ensaio DPPH, células mononucleares de sangue periférico foram induzidas a peroxidação lipídica e oxidação de LDL e apresentaram toxicidade celular após 48 horas. As células foram tratadas com extrato de *C. citratus* observando – se redução significativa da toxicidade e das espécies de oxigênio reativas geradas pela oxidação, também foi observado que o extrato pode preservar a membrana dos eritrócitos, sugerindo assim um efeito anti-inflamatório. A inibição da oxidação de LDL pode prevenir o desenvolvimento de Aterosclerose ao impedir o acúmulo de lipídios nos macrófagos. (JAMUNA, et al, 2017).

Os presentes estudos fornecem informações importantes acerca dos efeitos terapêuticos do *Hibiscus rosa-sinensis* e *Cymbopogon citratus*, ambas as plantas podem ser utilizadas para tratar hipertensão arterial sistêmica, e podem se tornar alternativas interessantes, ainda mais se esses fitoterápicos forem combinados e utilizados concomitantemente, podendo aumentar ainda mais a eficácia no tratamento e controle da hipertensão e até reverter o quadro hipertensivo em casos de pacientes que se encontram nos estágios iniciais da doença.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os estudos avaliados, é demonstrado que os potenciais terapêuticos que compõe os extratos de *Hibiscus-rosa sinensis* L. e *Cymbopogon citratus* podem tratar com eficácia e eficiência a hipertensão arterial sistêmica e vários de seus agravantes como a obesidade, dislipidemias, diabetes e também ajudam a proteger tecidos de lesões provocadas por radicais livres. E diante dessa premissa, podem ser utilizados amplamente de forma complementar nos tratamentos dessas condições clínicas ou de forma isolada a depender do caso, se tornando uma possibilidade de tratamento de baixo custo, mais seguro e de maior facilidade de manejo terapêutico.

Embora existam vários estudos que comprovem a eficácia dessas plantas medicinais, ainda não se tem conhecimento e estudos científicos o suficiente para as viabilizarem totalmente como um tratamento padrão para hipertensão, e devido a isso, torna-se necessário a constante pesquisa e desenvolvimento de novos estudos científicos acerca dos seus potenciais terapêuticos e estudos toxicológicos para garantir a segurança no tratamento.

Portanto essas plantas medicinais se tornam uma alternativa com potencial altamente relevante para combater as disfunções metabólicas causadas pela hipertensão arterial sistêmica e outras doenças crônicas, e através de estudos mais intensificados sobre os efeitos combinados dessas plantas, podem vir a se tornar uma escolha eficaz e eficiente de tratamento pelos profissionais de saúde.

## REFERÊNCIAS

AL-SNAFI A. E; Chemical constituents, pharmacological effects and therapeutic importance of *Hibiscus rosa-sinensis*- A review. **IOSR Journal Of Pharmacy (e)** –volume 8, n °7 version. II. p. 101-119. July-2018.

CAMPOS, J. *et al.* Lemon grass (*Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf) polyphenols protect human umbilical vein endothelial cell (HUVECs) from oxidative damage induced by high glucose, hydrogen peroxide and oxidised low-density lipoprotein. **Food Chemistry**, [S.L.], v. 151, p. 175-181, maio 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.11.018>.

DEVI, R. Chitra; SIM, S. M.; ISMAIL, R. Effect of *Cymbopogon citratus* and Citral on Vascular Smooth Muscle of the Isolated Thoracic Rat Aorta. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, [S.L.], v. 2012, n. 539475, p. 1-8, 2012. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2012/539475>.

EKPENYONG, Christopher e; AKPAN, Ernest; NYOH, Azah. Ethnopharmacology, phytochemistry, and biological activities of *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf extracts. **Chinese Journal Of Natural Medicines**, [s. l.], v. 13, n. 5, p. 321-337, 20 maio 2015.

HERNANDEZ, Gabriella Alves *et al.* Avaliação dos riscos e benefícios da utilização de fitoterápicos e medicamentos para perda de peso: *hibiscus rosa-sinensis* l. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 11, n. 14, p. 1-12, 20 out. 2022. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36132>.

JAMUNA, J. *et al.* Potential antioxidant and cytoprotective effects of essential oil extracted from *Cymbopogon citratus* on OxLDL and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> LDL induced Human Peripheral Blood Mononuclear Cells (PBMC). **Food Science And Human Wellness**, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 60-69, jun. 2017. Tsinghua University Press. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fshw.2017.02.001>.

KAMYAB R; NAMDAR H; TORBATI M; GHOJAZADEH M; ARAJ-KHODAEI M, FAZLJOU SMB. Medicinal Plants in the Treatment of Hypertension: A Review. *Adv Pharm Bull.* 2021 Sep;11(4):601-617. doi: 10.34172/apb.2021.090. Epub 2020 Nov 1. PMID: 34888207; PMCID: PMC8642800.

KUMAR, Vishnu; MAHDI, Farzana; KHANNA, Ashok Kumar; SINGH, Ranjana; CHANDER, Ramesh; SAXENA, Jitendra Kumar; MAHDI, Abbas Ali; SINGH, Raj Kumar. Antidyslipidemic and Antioxidant Activities of *Hibiscus rosa sinensis* Root Extract in Alloxan Induced Diabetic Rats. **Indian Journal Of Clinical Biochemistry**, [s. l.], v. 28, n. 1, p. 46-50, 04 jun. 2012.

LINGESH, A. *et al.* AMPK activating and anti adipogenic potential of *Hibiscus rosa sinensis* flower in 3T3-L1 cells. **Journal Of Ethnopharmacology**, India, v. 233, n. 0378-8741, p. 123-130, 26 dez. 2018.

LU, Y.; KHOO, T. J.; WIART, C.. Antioxidant Activity Determination of Citronellal and Crude Extracts of *Cymbopogon citratus* by 3 Different Methods. **Pharmacology & Pharmacy**, [S.L.], v. 05, n. 04, p. 395-400, 2014. Scientific Research Publishing, Inc.. <http://dx.doi.org/10.4236/pp.2014.54047>.

MALTA, Deborah Carvalho; BERNAL, Regina Tomie Ivata; LIMA, Margareth Guimarães; ARAUJO, Silvânia Suely Caribé de; SILVA, Marta Maria Alves da; FREITAS, Maria Imaculada de Fátima; BARROS, Marilisa Berti de Azevedo. Doenças crônicas não transmissíveis e a utilização de serviços de saúde: análise da Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil. **Rev Saude Publica**, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 1-4, Jan 2017.

MANTOVANI, Maria de Fátima *et al.* UTILIZAÇÃO DE TERAPIAS COMPLEMENTARES POR PESSOAS COM HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA. **Revista Baiana de Enfermagem**, Salvador, v. 30, n. 4, p. 1-8, dez.2016.

MANVITHA, Karkala; BIDYA, Bhushan. Review on pharmacological activity of *Cymbopogon citratus*. **International Journal Of Herbal Medicine**, [s. l.], v. 1, n. 6, p. 5-7, 2014.

MEJÍA, Jesica J. *et al.* Color, Antioxidant Capacity and Flavonoid Composition in *Hibiscus rosa-sinensis* Cultivars. **Molecules**, [S.L.], v. 28, n. 4, p. 1779-1797, 13 fev. 2023. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/molecules28041779>

OLADEJI, O. Solomon; ADELOWO, F. Enitan; AVODELE D. Temitope; ODELADE K. Abraham. Phytochemistry and pharmacological activities of *Cymbopogon citratus*: A review. *Scientific African* v.6, n°137, nov. 2019.

><https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468227619306982>

RAHIM, Saleh Muhammad *et al.* Hepatoprotective effect of *cymbopogon citratus* aqueous extract against hydrogen peroxide-induced injury in male rats. **Afr J Tradit Complement Altern Med.**, [s. l.], v. 2, n. 11, p. 447-451, 28 jan. 2014.

SHARMA, Sandhya; KOTA, Karunakar; PANDYA, Nilay D. A study of angiogenic activity of "*Hibiscus rosa-sinensis* Linn." using chick chorioallantoic membrane model. **National Journal Of Physiology, Pharmacy And Pharmacology**, [s. l.], v. 11, n. 10, p. 1080-1084, 2021.

SILVA B. Quevedo; HAHN S. Regina. Uso de plantas medicinais por indivíduos com hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus ou dislipidemias. R. Bras. Farm. Hosp. Serv. Saúde São Paulo v.2 n.3 36-40 set./dez. 2011.

SILVA, N. L.; VIANA, F. C.; ALVES, L. F.; SANTOS, E. C. S.; ANDRADE, L. R.; MORAIS, M. G.; SANTOS, A. C.; Amaro S. H. Avaliação da atividade antioxidante e antibacteriana do extrato da flor de hibiscus sabdariffa e hibiscus rosa sinensis. Conexão Ci/ Formiga - MG, Vol.4, nº1, p.14-20 / 2019.

SIMÕES DM; MALHEIROS J; ANTUNES P. E; FIGUEIRINHA A; CONTRIM M.D; FONSECA D.A; Vascular activity of infusion and fractions of *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. in human arteries. Journal of Ethnopharmacol. v.258, nº 112947, Aug.2020; doi: 10.1016/j.jep.2020.112947. Epub 2020 May 6. PMID: 32387462.

SEPÚLVEDAS-ARIAS, J. C.; VELOZA, L. A.; ESCOBAR, L. M.; OROZCO, L. M.; LOPERA, I. A. Anti-inflammatory effects of the main constituents and epoxides derived from the essential oils obtained from *Tagetes lucida*, *Cymbopogon citratus*, *Lippia alba* and *Eucalyptus citriodora*. Journal of Essential Oil Research, v.25, nº 3, p186–193. 2013. /. doi:10.1080/10412905.2012.751556

ZAKI, Lina H. *et al.* Hypoglycemic and antioxidant effects of *Hibiscus rosa-sinensis* L. leaves extract on liver and kidney damage in streptozotocin induced diabetic rats. **African Journal Of Pharmacy And Pharmacology**, [S.L.], v. 11, n. 13, p. 161-169, 8 abr. 2017. Academic Journals. <http://dx.doi.org/10.5897/ajpp2017.4764>.

**TAÍSA CERATTI TREPTOW** - Possui graduação em Nutrição pela Universidade Franciscana, Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Licenciatura pelo Programa Especial de Graduação de Formação de Professores para a Educação Profissional e Doutorado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Especialização em Ciência dos Alimentos pela Universidade Federal de Pelotas. Têm experiência na área de Nutrição, Tecnologia dos Alimentos e Saúde coletiva. Atuou como professora de Nutrição no curso de Enfermagem da UFSM e no curso técnico de Enfermagem na Faculdade Integrada de Santa Maria. Possui larga experiência como banca examinadora em trabalhos de conclusão de curso e defesa de estágio na área de Nutrição e Alimentos. Organizadora e palestrante em cursos de atualização e qualificação direcionados para alimentação coletiva. Experiência na área de saúde coletiva onde atuou profissionalmente em algumas prefeituras como Nutricionista. Autora de capítulos de livros e artigos científicos publicados em revistas com alto fator de impacto. Organizadora de livro na área de Saúde pública. Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/2926914154460296> ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2074-7649>

**A**

Aditivos 97, 98, 159, 160

Agricultura 25, 43, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 65, 66, 108, 117, 120, 121, 122, 123, 124, 127, 128, 129

Agrotóxicos 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129

Água 2, 11, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 60, 63, 70, 71, 72, 94, 130, 131, 132, 136, 137, 155, 161, 165

Alimentos 1, 2, 4, 7, 8, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 39, 41, 43, 46, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 66, 68, 70, 79, 80, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 117, 120, 121, 122, 124, 127, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 147, 155, 156, 159, 160, 163, 164, 165, 173, 174, 175, 177, 182, 183, 209

Amaranto 104, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118

Antibacteriano 3

Aspartame 155, 156, 160, 162, 165

Atividade antioxidante 9, 10, 12, 13, 17, 18, 19, 20

**B**

Bebida alcoólica 81, 84, 85, 86

**C**

Cafeína 155, 160, 162, 163, 164, 165

Cardiovascular 82, 102, 139, 140, 142, 144, 147, 178

Coloração 16, 39, 44, 48, 50, 69, 70, 75, 76, 77, 78, 79

Composição nutricional 41, 55, 64

Composição química 7, 9, 10, 14, 15, 16, 23, 42, 48, 53, 55, 75

Consumo alimentar 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 100, 102, 165, 167

Contaminação 134, 135, 136, 137

Covid-19 81, 82, 83, 85, 86, 87, 133, 138, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178

Criança 147, 150, 152

**D**

Desnutrição 41, 98, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152

Doenças crônicas não transmissíveis 65, 170, 198, 207, 210

**E**

Efeitos hipotensivos 198

Enxaqueca 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168

Enzimas 27, 28, 29, 151, 160, 164

Escolar 60, 63, 66, 88, 89, 92, 93, 94, 96, 99, 100, 101, 102, 103

Estado nutricional 88, 90, 93, 147, 150

**F**

Farinha 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 63, 64, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 186

Fermentação de alimentos 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

Fibra alimentar 41, 57, 63, 64, 65, 67

Fitoterapia 21, 198, 199, 201, 203

Funcionários 88, 89, 92, 93, 95, 96, 100, 101, 125

**G**

Glutamato monossódico 155, 160, 163, 165

Glúten 4, 42, 51, 55, 56, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80

**H**

Hipertensão arterial 6, 169, 170, 171, 173, 177, 178, 198, 199, 201, 203, 205, 206, 207, 208, 211

**L**

Leguminosa 39, 40, 41, 42, 43

**M**

Manipulação 59, 131, 134, 136

Minerais 39, 41, 42, 64, 65, 70, 97, 151

Muffin 40, 42, 43, 45, 46

Multiprofissional 165

**N**

Nitritos e Nitratos 164

Nutrientes 26, 29, 58, 64, 65, 86, 97, 104, 105, 106, 136, 147, 148, 149, 150, 151, 159, 166, 171, 173, 175, 177

**O**

Obesidade 41, 42, 65, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 142, 171, 173, 177

Óleo essencial 1, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 19

**P**

Panificação 53, 54, 62, 67, 68, 69, 72, 75

Pitanga 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

**Q**

Qualidade de vida 43, 65, 100, 101, 121, 135, 156, 161, 165, 168, 169, 173, 175

**R**

Radicais livres 10, 12, 17, 19

**S**

Saúde 10, 19, 20, 25, 27, 28, 41, 43, 54, 65, 66, 79, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 166, 167, 170, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 209

Saúde óssea 139, 140, 141, 142, 143, 144

Sobrepeso 89, 90, 91, 92, 94, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 106

**U**

Ultraprocessados 89, 91, 95, 97, 98, 99, 100, 102

Universitários 46, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87

**V**

Vasoconstrição 159, 160, 164, 165

Vasodilatação 159, 165

Vitamina 11, 29, 41, 57, 63, 64, 65, 67, 105, 107, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 159, 160, 173



# ALIMENTOS E NUTRIÇÃO:

PROMOÇÃO DA SAÚDE  
E QUALIDADE DE VIDA

-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

**Atena**  
Editora  
Ano 2023



# ALIMENTOS E NUTRIÇÃO:

PROMOÇÃO DA SAÚDE  
E QUALIDADE DE VIDA

-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

**Atena**  
Editora  
Ano 2023