

Carla Cristina Bauermann Brasil  
(Organizadora)

# Nutrição:

Qualidade de vida e  
promoção da saúde

# 2

Carla Cristina Bauermann Brasil  
(Organizadora)

# Nutrição:

Qualidade de vida e  
promoção da saúde

2

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 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**

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 Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

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  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Iara 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 Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federacl 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  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



## Nutrição: qualidade de vida e promoção da saúde 2

**Diagramação:** Daphynny Pamplona  
**Correção:** Yaiddy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Carla Cristina Bauermann Brasil

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

N976 Nutrição: qualidade de vida e promoção da saúde 2 /  
Organizadora Carla Cristina Bauermann Brasil. – Ponta  
Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-787-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.878220601>

1. Nutrição. 2. Alimentação. I. Brasil, Carla Cristina  
Bauermann (Organizadora). II. Título.

CDD 613.2

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

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



## APRESENTAÇÃO

A presente obra “Nutrição: Qualidade de vida e promoção da saúde” publicada no formato *e-book* explana o olhar multidisciplinar da Alimentação e Nutrição. O principal objetivo desse *e-book* foi apresentar de forma categorizada os estudos, relatos de caso e revisões desenvolvidas em diversas instituições de ensino e pesquisa do país, os quais transitam nos diversos caminhos da Nutrição e Saúde. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado aos padrões e comportamentos alimentares; alimentação infantil, promoção da saúde, avaliações sensoriais de alimentos, caracterização de alimentos; desenvolvimento de novos produtos alimentícios, controle de qualidade dos alimentos, segurança alimentar e áreas correlatas.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos nestes dois volumes com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área da Alimentação, Nutrição, Saúde e seus aspectos. A Nutrição é uma ciência relativamente nova, mas a dimensão de sua importância se traduz na amplitude de áreas com as quais dialoga. Portanto, possuir um material científico que demonstre com dados substanciais de regiões específicas do país é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade. Deste modo a obra “Nutrição: Qualidade de vida e promoção da saúde” se constitui em uma interessante ferramenta para que o leitor, tenha acesso a um panorama do que tem sido construído na área em nosso país.

Uma ótima leitura a todos(as)!

Carla Cristina Bauermann Brasil

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### DISPONIBILIDADE DE VITAMINA B12 PARA VEGANOS

Lara Costa  
Pedro Batalha  
Matheus Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8782206011>

### **CAPÍTULO 2..... 4**

#### PROPRIEDADES DOS ALIMENTOS PARA O ALÍVIO DE SINTOMAS DO TRATAMENTO ONCOLÓGICO

Amanda Cristina Torralbo Pugliesi  
Ana Laura Moreti  
Felipe Arcolino  
Leticia Saud Belleza  
Vitor Manoel Arduini Antonio  
Fabiola Pansani Maniglia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8782206012>

### **CAPÍTULO 3..... 10**

#### SINTOMAS GASTROINTESTINAIS EM PACIENTES ONCOLÓGICOS DURANTE TRATAMENTO QUIMIOTERÁPICO: AVALIAÇÃO DO IMPACTO NO ESTADO NUTRICIONAL

Thais Fernanda da Costa  
Livia Miguel Pires Miranda  
Camila Bitu Moreno Braga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8782206013>

### **CAPÍTULO 4..... 26**

#### O PAPEL DO RITMO CIRCADIANO NA GÊNESE DE DOENÇAS CARDIOMETABÓLICAS

Lorrane Gonçalves de Abreu  
Luisa Gomes Wellareo  
Katarine Ferreira da Silva  
Edilson Francisco Nascimento  
Danielle Luz Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8782206014>

### **CAPÍTULO 5..... 39**

#### AQUISIÇÕES DE ALIMENTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR PELO PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR NOS MUNICÍPIOS ALAGOANOS EM TEMPOS DE PANDEMIA DA COVID-19

Letícia Alencar de Miranda  
Isadora Bianco Cardoso de Menezes  
Anna Carla Cavalcante Luna dos Santos  
Julia Soares De Souza  
Ana Clara da Silva Santos

Mirela Suelen de Lima Santos  
Rebeca da Paz Gonçalves  
Natália Lima de Assis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8782206015>

**CAPÍTULO 6..... 50**

**A INSERÇÃO DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS ORA-PRO-NÓBIS E BREDO COMO ALTERNATIVA DE PROMOÇÃO DA SAÚDE**

Ana Cássia Sousa Galvão  
Adriane Santos de Carvalho  
Tháís Vieira Viana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8782206016>

**CAPÍTULO 7..... 60**

**ELABORAÇÃO DE MATERIAL PARA PADRONIZAÇÃO DE MEDIDAS CASEIRAS PARA O AMBULATÓRIO DE UM CENTRO DE RECUPERAÇÃO E EDUCAÇÃO NUTRICIONAL EM ALAGOAS**

Rikelly Luana de Lima Silva  
Bianca Celestino Gomes Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8782206017>

**CAPÍTULO 8..... 65**

**ANÁLISE CRÍTICA DA PADRONIZAÇÃO DE MEDIDAS CASEIRAS DOS ALIMENTOS MAIS COMUNS NO COTIDIANO ALIMENTAR DA POPULAÇÃO BRASILEIRA**

Ângela Ribeiro do Prado Mamedes Silva  
Andreia de Oliveira Massulo  
Patricia Cintra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8782206018>

**CAPÍTULO 9..... 80**

**UTILIZAÇÃO DE SEMENTES DE ABÓBORA COMO ALTERNATIVA AO APROVEITAMENTO INTEGRAL DOS ALIMENTOS NO AMBIENTE ESCOLAR**

Tháís da Luz Fontoura Pinheiro  
Jéssica Veit  
Natalí Vitória Pedroso Kerber  
Milena Carine Cielo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8782206019>

**CAPÍTULO 10..... 90**

**EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS DA APLICABILIDADE DO LEITE HUMANO EM PÓ NA ROTINA DOS BANCOS DE LEITE HUMANO**

Vanessa Javera Castanheira Neia  
Oscar Oliveira Santos  
Jeane Eliete Laguila Visentainer  
Jesuí Vergílio Visentainer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87822060110>

**CAPÍTULO 11..... 100**

**DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE LEITE FERMENTADO COM GRÃOS DE KEFIR, ABACAXI E ÓLEO ESSENCIAL DE *Mentha sp***

Dariane Copatti Casali  
Rosselei Caiél da Silva  
Rochele Cassanta Rossi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87822060111>

**CAPÍTULO 12..... 111**

**ANÁLISE DE FUNGOS EM KEFIR DE ÁGUA OU DE LEITE: SEU CONSUMO É SEGURO?**

Julia Soares De Souza  
Jadna Cilene Moreira Pascoal  
Daniela Cristina de Souza Araújo  
Letícia Alencar de Miranda  
Raphaela Costa Ferreira  
Catharina de Paula Oliveira Cavalcanti Soares  
Maria Carolina de Melo Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87822060112>

**CAPÍTULO 13..... 119**

**FARINHA DE FEIJÃO E ARROZ COMO ALTERNATIVA ALIMENTAR E NUTRICIONAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Cibele Maria de Araújo Rocha  
Andressa Layne Rodrigues Alves  
Edilisse Maria de Almeida Rodrigues  
Ruth Stefannie Lima Matias  
Amanda Silva Ramos Cavalcanti  
Elienai Rodrigues Ferreira  
Enio Gama Dantas  
Naomi Shede Rangel de Oliveira  
Dayana Sara Félix da Silva  
Moisés Dias da Silva Júnior  
Vanessa Tito Bezerra de Araújo  
Antonio Félix da Costa  
Tânia Lúcia Montenegro Stamford

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87822060113>

**CAPÍTULO 14..... 131**

**CÚRCUMA E SEUS BENEFÍCIOS PARA SAÚDE COLETIVA**

Cibele Maria de Araújo Rocha  
Dayana Sara Félix da Silva  
Moisés Dias da Silva Júnior  
Vanessa Tito Bezerra de Araújo  
Amanda Silva Ramos Cavalcanti  
Elienai Rodrigues Ferreira  
Enio Gama Dantas  
Naomi Shede Rangel de Oliveira

Andressa Laynne Rodrigues Alves  
Edilisse Maria de Almeida Rodrigues  
Ruth Stefannie Lima Matias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87822060114>

**CAPÍTULO 15..... 138**

**BARRAS DE CEREAIS**

Vanessa Lopes e Silva  
Bruna Leite Pedras Ramos  
Isabella Samagaio Pereira da Silva  
Karolaine Brito Maia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87822060115>

**CAPÍTULO 16..... 144**

**VERSATILIDADE E BENEFÍCIOS DO CONSUMO DA CASCA DE BANANA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Cibele Maria de Araújo Rocha  
Amanda Silva Ramos Cavalcanti  
Elienai Rodrigues Ferreira  
Enio Gama Dantas  
Naomi Shede Rangel de Oliveira  
Dayana Sara Félix da Silva  
Moisés Dias da Silva Júnior  
Vanessa Tito Bezerra de Araújo  
Andressa Laynne Rodrigues Alves  
Edilisse Maria de Almeida Rodrigues  
Ruth Stefannie Lima Matias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87822060116>

**CAPÍTULO 17..... 156**

**INGREDIENTES UTILIZADOS NOS SORVETES À BASE DE PLANTAS**

Daiane Vogel do Carmo Pansera  
Jessica Fernanda Hoffmann

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87822060117>

**CAPÍTULO 18..... 174**

**ÓLEOS ESSENCIAIS: DESENVOLVIMENTO DE UM CUPCAKE FUNCIONAL**

Ana Carolina Stein  
Jennifer Amanda de Alencastro  
Jessica Werpp Bonfante  
Joana Castro  
Rochele Cassanta Rossi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87822060118>

**CAPÍTULO 19..... 183**

**SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DA INTERAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE**

## QUITOSANA COM GORDURAS SATURADAS E INSATURADAS

William Oliveira Soté

Mírian Chaves Costa Silva

Eduardo de Faria Franca

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87822060119>

### **CAPÍTULO 20..... 195**

#### **AVALIAR A EFICÁCIA DE SISTEMA INFORMATIZADO NO CONTROLE DE GESTÃO E SEGURANÇA DE ALIMENTOS EM UMA UAN**

Rikelly Luana de Lima Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87822060120>

### **CAPÍTULO 21..... 204**

#### **DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS EM INSTITUIÇÃO DE LONGA PERMANÊNCIA PARA IDOSOS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE UMA UAN EM MACEIÓ/AL COM O QUE HÁ NA LITERATURA ACERCA DO DESPERDÍCIO ALIMENTAR**

Aretha Lima Rodrigues

Helena Maria Ferreira Amorim

Fabiana Palmeira Melo Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.87822060121>

### **SOBRE A ORGANIZADORA..... 212**

### **ÍNDICE REMISSIVO..... 213**

# CAPÍTULO 1

## DISPONIBILIDADE DE VITAMINA B12 PARA VEGANOS

Data de aceite: 01/01/2022

Lara Costa

Pedro Batalha

Matheus Alves

Universidade CeumaSão Luís, Brasil

**RESUMO:** O veganismo apresenta condições saudáveis e que se utilizada de forma pode evitar e controlar vários tipos de doenças. Contudo, não se pode descartar os riscos existentes em uma dieta sem um acompanhamento multiprofissional, sem o controle laboratorial constante, principalmente sobre os níveis de vitamina b12, já que a quantidade fornecidas por alimentos vegetais é ínfima, fazendo com que haja certa dificuldade de atingir a dose diária recomendada e manter os níveis adequados, sendo a suplementação dessa vitamina uma alternativa para evitar tais riscos a saúde.

**PALAVRAS-CHAVE:** Veganos, vitamina D e B12.

**ABSTRACT:** Veganism presents healthy conditions that, if used properly, can prevent and control several types of diseases. However, one cannot rule out the risks of a diet without multiprofessional monitoring, without constant laboratory control, especially on the levels of vitamin b12, since the amount provided by plant foods is small, making it difficult to reach the recommended daily dose and maintain adequate levels, and the supplementation of this vitamin is

an alternative to avoid such health risks.

**KEYWORDS:** Vegans, vitamin D, vitamin B12.

### INTRODUÇÃO

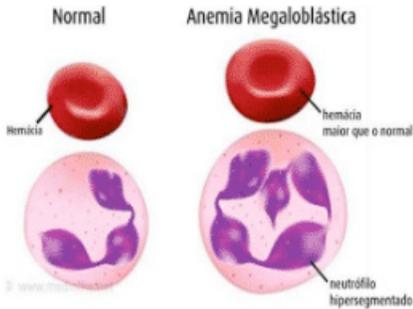
#### Vitaminas e suas classificações

As vitaminas são micronutrientes orgânicos que não podem ser sintetizados por humanos em quantidades adequadas e, portanto, devem ser supridos pela dieta.

Nove vitaminas (todas do complexo B e a C) são classificadas como **hidrossolúveis** (se dissolvem em água), ao passo que quatro vitaminas (vitaminas A, D, K e E) são ditas **lipossolúveis** (se dissolvem no meio lipídico).

#### Patologia

A carência dessa vitamina inibe a função de duas enzimas: metionina sintase e da L-metilmalonil-coA mutase, causando hiper-homocisteinemia (HHcy) e aumento do ácido metilmalônico (MMA), comprometendo as reações de metilação que levarão ao desenvolvimento de patologias (riscos cardiovasculares e danos neurais), além de transtornos hematológicos (anemias).



Anemia megaloblástica por deficiência de vitamina B12.

Fonte: Ingoh Explica



Fontes de vitamina B12.

Fonte: America vitaminas



Sintomas da deficiência de vitamina B12

Fonte: Site Elisabeth Pró – Vida Saudável.

## O que é veganismo?

Veganos fazem uso da dieta baseada em vegetais, livre de todos os alimentos de origem animal, como: carne, laticínios, ovos, mel e qualquer produto testado em animais. É benéfica pelo fato de ser menos calórica, composta por alimentos frescos e pouca gordura saturada. Porém acaba excluindo alguns alimentos (de origem animal) que carregam quantidades significativas de nutrientes como vitamina B12.

## OBJETIVO

### Relação entre veganismo e vitamina b12

A vitamina B12 é produzida, tanto em animais como humanos, por micro-organismos que vivem especialmente no intestino grosso, dessa forma, as plantas não produzem essa vitamina.

Devido a estrutura do ciclo metabólico, o desenvolvimento de uma deficiência de

vitamina B12 tem o carácter de um círculo vicioso. Quando existe um nível baixo de vitamina B12 surgem sintomas que dificultam a absorção da mesma. Isto, por sua vez, intensifica o desequilíbrio e a capacidade de absorção dessa vitamina, que, como consequência diminui cada vez mais.

## RESULTADO

Apesar do menor consumo de nutrientes considerados aterogênicos, da maior oferta de micronutrientes que colaboram para exercer efeito anti-oxidante e anti- inflamatório vascular, além de maior ingestão de fibras e baixa ingestão de gorduras saturadas, a dieta vegana apresenta também deficiência de outros micronutrientes, como é o caso da vitamina B12, capaz de impactar negativa e paradoxalmente sobre a saúde humana, acarretando patologias neurológicas, hematológicas e cardiovasculares.

## CONCLUSÃO

Dessa forma concluímos que, não há que se falar em condenar o veganismo, tendo em vista que sim, esse tipo de dieta apresenta condições saudáveis e que se utilizada de forma correta pode evitar e controlar vários tipos de doenças. Contudo, não se pode descartar os riscos existentes em uma dieta sem acompanhamento multiprofissional, sem o controle laboratorial constante, principalmente sobre quantidade de vitamina B12, já que a quantidade fornecida por alimentos vegetais é ínfima, fazendo com que haja certa dificuldade de atingir a dose diária recomendada e manter os níveis adequados, sendo a suplementação dessa vitamina uma alternativa para evitar tais riscos de saúde.

## REFERÊNCIAS

<https://www.infoescola.com/biologia/vitaminas/>.

<https://www.vitamina-b12.net/deficiencia-vitamina-b12/>.

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Veganismo>.

<https://www.vitamina-b12.net/alimentos/>.

<https://www.sejavegano.com.br/>.

PAIXÃO, J.A., STAMFORD, T.L.M. **Vitaminas lipossolúveis em alimentos – Uma abordagem analítica**. Quim. Nova, Vol. 27, No. 1, 96-105, 2004. PANIZ, C. et al. **Fisiopatologia da deficiência de vitamina B12 e seu diagnóstico laboratorial**. Bras Patol Med Lab, Vol. 41, No. 5, 323-34, 2005.

MORAES, R. **Influência da dieta vegetariana sobre o endotélio vascular**. Revista Eletrônica Estácio Saúde, Vol. 5, No. 2, 152-168, 2016.

# CAPÍTULO 2

## PROPRIEDADES DOS ALIMENTOS PARA O ALÍVIO DE SINTOMAS DO TRATAMENTO ONCOLÓGICO

Data de aceite: 01/01/2022

Data de submissão: 06/09/2021

### **Amanda Cristina Torralbo Pugliesi**

Graduação em Nutrição, Universidade de Franca – UNIFRAN  
Franca – SP  
<http://lattes.cnpq.br/1840205261079575>

### **Ana Laura Moreti**

Graduação em Nutrição, Universidade de Franca – UNIFRAN  
Franca – SP  
<http://lattes.cnpq.br/0062855765098683>

### **Felipe Arcolino**

Graduação em Nutrição, Universidade de Franca – UNIFRAN  
<http://lattes.cnpq.br/4886684442787219>

### **Leticia Saud Belleza**

Graduação em Nutrição, Universidade de Franca – UNIFRAN  
Franca – SP  
<http://lattes.cnpq.br/5372881116851811>

### **Vitor Manoel Arduini Antonio**

Universidade de Franca, PPG em Promoção da Saúde  
Franca – SP  
<http://lattes.cnpq.br/4670351591141513>

### **Fabíola Pansani Maniglia**

Docente dos cursos de Nutrição, Enfermagem e Programa de Pós-graduação em Promoção de Saúde, Universidade de Franca, UNIFRAN  
Franca – SP  
<http://lattes.cnpq.br/4841507676207322>

**RESUMO:** A relação da alimentação com o desenvolvimento e o tratamento do câncer já está bastante consolidada na literatura científica. Nesta perspectiva, diversos estudos vêm sendo conduzidos na tentativa de explorar as propriedades dos alimentos e o seu papel na terapia nutricional do câncer, dando destaque para a nutrição funcional. Neste capítulo são apresentados os benefícios de alguns alimentos para o alívio de sintomas provocados pelo tratamento oncológico, como: náusea, vômito, disosmia, disgeusia, xerostomia, mucosite e alterações do trânsito intestinal, os quais colaboram para a inapetência e ameaçam o estado nutricional. Os efeitos prebióticos e de controle glicêmico da banana verde, os fitoquímicos presentes na manga, a ação antiemética do gengibre e a propriedade carminativa da hortelã serão apresentados e relacionados ao contexto do tratamento oncológico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimentos funcionais, antioxidantes, câncer, compostos fitoquímicos.

### FOOD PROPERTIES FOR THE RELIEF OF CANCER TREATMENT SYMPTOMS

**ABSTRACT:** The relationship between nutrition and the development and treatment of cancer is already well established in the scientific literature. In this perspective, several studies have been conducted in an attempt to explore the properties of foods and their role in nutritional cancer therapy, with an emphasis on functional

nutrition. This chapter presents the benefits of some foods to relieve symptoms caused by cancer treatment, such as: nausea, vomiting, dysosmia, dysgeusia, xerostomia, mucositis and changes in intestinal transit, which contribute to inappetence and threaten the nutritional status. The prebiotic and glycemic control effects of green banana, the phytochemicals present in the mango, the antiemetic action of ginger and the carminative property of mint will be presented and related to the context of cancer treatment.

**KEYWORDS:** Functional food, antioxidants, cancer, phytochemicals.

## INTRODUÇÃO

A relação da alimentação com o desenvolvimento e o tratamento do câncer já está bastante consolidada na literatura científica. De acordo com o *American Institute for Cancer Research* (AICR) e o *World Cancer Research Fund* (WCRF), o consumo excessivo de *fast-food*, alimentos ultraprocessados, carne vermelhos e embutidos, bem como a ingestão de bebidas alcoólicas estão associados ao aumento das chances de desenvolver uma neoplasia maligna. Em contrapartida, a ingestão de alimentos *in natura* e minimamente processados se mostra protetora pela alta presença de fibras, nutrientes e compostos antioxidantes.

Já na fase de tratamento do câncer, as terapias convencionais, como a quimioterapia, provocam sintomas gastrointestinais que repercutem negativamente na ingestão alimentar. Dentre os sintomas, encontram-se a náusea e o vômito, que muitas vezes estão associados à alteração na percepção do cheiro, conhecida como disosmia (INCA, 2009; FERNANDES et al., 2020).

Alterações na percepção do paladar também são comuns. Autores apontaram que os pacientes em tratamento oncológico podem sentir o sabor doce de maneira mais intensa do que os indivíduos saudáveis (MANIGLIA et al., 2021).

Outras alterações orais também são comuns, como a xerostomia e as lesões conhecidas como mucosite. Além destas manifestações, as alterações do trânsito intestinal também colaboram para a inapetência e desnutrição entre os pacientes oncológicos (INCA, 2020; MACHRY et al., 2011).

Desta forma, é possível observar a importância da alimentação adequada tanto na prevenção das neoplasias malignas, como também durante o tratamento oncológico, visando a manutenção do estado nutricional adequado, colaborando para a maior tolerância ao próprio tratamento.

Nesta perspectiva, diversos estudos vêm sendo conduzidos na tentativa de explorar as propriedades dos alimentos e o seu papel na terapia nutricional do câncer, dando destaque para a nutrição funcional.

A nutrição funcional foi introduzida pelos japoneses, ao observarem que alguns alimentos poderiam desempenhar outras funções benéficas ao organismo, além da oferta de nutrientes. Estes benefícios adicionais à saúde são atribuídos aos compostos bioativos

presentes nos alimentos (PIMENTEL; ELIAS; PHILIPPI, 2019).

Este capítulo apresentará propriedades de alguns alimentos, que justificaram a escolha dos mesmos como ingredientes de uma preparação destinada ao alívio de sintomas do tratamento oncológico.

## A banana verde e seu potencial prebiótico

A banana (*Musa spp.*) é a fruta tropical mais consumida no mundo e o seu cultivo no Brasil tem ganhado grande espaço na agricultura e na economia nacional. No ano de 2017 o país subiu para quarto lugar no *ranking* mundial, com uma produção de cerca de 7 milhões de toneladas. Cada brasileiro consome por ano em média 25 quilos de banana das mais variadas espécies, correspondendo à principal fruta consumida entre 90% da população.

O alto consumo da banana está atrelado ao seu baixo custo, à produção não sazonal e por ser uma fruta que possibilita a utilização em todos os seus estágios de maturação, inclusive quando ainda está bem verde (SILVA et al., 2015; IBGE, 2017).

A banana verde apresenta baixo teor de gordura e açúcar e alta concentração de amido resistente, que recebe este nome justamente por resistir ao processo de digestão. Por não ser digerido, este tipo de carboidrato diminui a velocidade de esvaziamento gástrico, levando ao aumento lento e gradual da glicose sanguínea, caracterizando-se como um alimento de baixo índice glicêmico e promovendo melhor controle metabólico. Além disso, ao chegar no intestino grosso, o amido resistente é fermentado pelas bactérias, conferindo ação prebiótica (BEZERRA et al., 2013; MANIGLIA, 2019).

O cozimento da banana verde diminui a presença de tanino, uma substância fenólica responsável pela adstringência característica no estado verde (MARTINS, 2017). Por isso, a polpa cozida da banana verde tem sido aplicada em diversas receitas devido à sua versatilidade e muitos estudos têm investigado os potenciais benefícios à saúde de utilizá-la na substituição de ingredientes.

No contexto da oncologia, a aplicação da banana verde nas receitas pode beneficiar o paciente na modulação da microbiota intestinal, já que a disbiose provocada pelas alterações do trânsito intestinal e pelo próprio tratamento favorece o enfraquecimento da barreira intestinal.

## A manga e seus fitoquímicos

A manga (*Mangifera indica L.*) é uma fruta tropical originária da Índia e popularmente consumida devido ao sabor doce e refrescante (COSTA et al., 2008). No Brasil, a maior produção é encontrada nas regiões do Nordeste e Sudeste, sendo considerada a 6ª fruta mais consumida pelos brasileiros (ABRAFRUTAS, 2019). Segundo dados do IBGE no ano de 2019 a produção nacional da fruta chegou a 1.414,3 mil toneladas (IBGE, 2019).

A manga se destaca pela sua versatilidade na culinária brasileira, podendo ser acrescentada em diversas preparações, como: pratos salgados, saladas, compotas de doces, geleias, sucos e sorvetes (MELO et al., 2011).

Além da oferta nutricional, a manga confere agentes fitoquímicos, dos quais se destacam os carotenóides  $\beta$ -caroteno,  $\alpha$ -caroteno,  $\beta$ -criptoxantina, licopeno, luteína e zeaxantina. Com maior concentração de  $\beta$ -caroteno, a manga expressa capacidade antioxidante capaz de inibir os radicais livres emanar a integridade das células contra possíveis mutações no DNA. (OLIVEIRA et al., 2011; SOARES et al., 2013).

## O gengibre e sua ação antiemética

O gengibre (*Zingiber Officinale Roscoe.*) é uma raiz originária da Índia e da China que se difundiu pelas regiões tropicais no mundo devido ao uso da medicina alternativa e também pela versatilidade no uso culinário (AWOYAMA et al., 2019).

Além da utilização pelo efeito anti-inflamatório na cavidade oral e gastrointestinal, seu uso tem sido crescente na terapia nutricional oncológica devido à sua ação antiemética (BARRETO et al., 2012; MONTANZERI et al., 2013). Um estudo experimental sobre a eficácia do gengibre na redução da gravidade da náusea no primeiro dia de quimioterapia, apresentou que uma dose diária de 0,5 a 1,0 grama ajudou na redução da náusea provocada pela quimioterapia (RYAN et al., 2012).

Dentre os compostos bioativos presentes no gengibre e que conferem estas propriedades, encontram-se os gingeróis, shogaóis, zingibereno, zingerona e paradol. Estes compostos apresentam potenciais de estimulação das secreções gástricas e orais e normalização da motilidade gastrointestinal, com destaque para os gingeróis. Esta classe de compostos atua acelerando o esvaziamento gástrico, prevenindo as náuseas e os vômitos (GIACOSA et al., 2015).

## A hortelã e sua propriedade carminativa

A hortelã (*Mentha sp.*) é uma planta diversamente utilizada na culinária, pela indústria cosmética e na medicina alternativa desde muito tempo. Especialmente na aromaterapia e fitoterapias são aproveitadas as suas propriedades de controle da azia, gastrite, cólicas e gases (BRASIL, 2015). Assim como o gengibre, a hortelã também tem sido usada por pacientes oncológicos pela ação antiemética (TAYARANI-NAJARAN et al., 2013). Estes benefícios são apresentados nas diferentes formas de uso, como em infusão, cápsula ou óleo (MCKAY; BLUMBERG, 2006).

Mas além das propriedades ligadas ao trato gastrointestinal, a hortelã também possui monoterpenos que são potentes antioxidantes e protegem contra o envelhecimento celular (CARNEIRO et al., 2014).

## REFERÊNCIAS

AWOYAMA, B.M; CARNEVALI, L.C; CHAMUSCA, G; GONÇALVES, D.C; LIMA, A.P.F.P; CARVALHO, C. **Efeito antiemético do Gengibre (ZingiberOfficinaleRoscoe) em pacientes em quimioterapia.** RevCiên Saúde.2019;4(3):37-44.

BARRETO, A.M.C; TOSCANO, B.A.F, FORTES RC. **Efeitos do gengibre (Zingiberofficinale) em pacientes oncológicos tratados com quimioterapia.** Com. Ciências da Saúde. 2012;22(3):257-70.

BEZERRA C.V.; Amante E.D.; Oliveira D.C.; M.C. Rodrigues, Silva, L.H.M. **Banana verde (Musa cavendishii) Farinha obtida em leite de jorro - Efeito da secagem nas características físico-químicas, funcionais e morfológicas do amido.** Volume 41, 2013, Páginas 241-249.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Monografia da espécie Mentha x piperita L. (hortelã-pimenta).** Brasília, Ministério da Saúde, Agência Nacional da Vigilância Sanitária, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. **Consenso nacional de nutrição oncológica. / Instituto Nacional de Câncer.** – Rio de Janeiro: INCA, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES EXPORTADORES DE FRUTAS E DERIVADOS (Abrafrutas). **As 10 frutas mais consumidas no Brasil: confira a lista das preferidas.** Disponível em: <https://abrafrutas.org/2021/06/as-10-frutas-mais-consumidas-no-brasil-confira-a-lista-das-preferidas/>. Acesso em 29/08/2021.

CARNEIRO, F. M., SILVA, M. J. P., BORGES, L., LALBERNAZ, L. C., COSTA, J. A. **Tendências dos Estudos com Plantas Medicinais no Brasil.** Revista Sapiência: sociedades, saberes e práticas educacionais, 44-75. 2014.

GIACOSA A, MARAZZONI P, BOMBARDELLI E, RIVA A, PORRO GB, RONDANELLI M. **Cannãuseaandvomitingbetreatedwith ginger extract?EurRev Med PharmacolSci.** 2015;19:1291-6.

FERNANDES, O.A.M; CASARI, L.; DA SILVA, V.L.F; GOULARTE, L.M, *et. al.* **Comportamento alimentar e alterações sensoriais em pacientes em quimioterapia.** BRASPEN J 2020; 35 (3): 252-7. DOI: 10.37111/braspenj.2020353009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal.** Rio de Janeiro: IBGE, 201.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola - Lavoura Permanente 2019.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/0>. Acesso em 30/08/2021.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. **ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva.** – 6. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro:INCA,2020.Disponivelem:<https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//livro-abc-6-edicao-2020.pdf>.

MACHRY, V.R; SUSIN, F.C; BARROS, C.R; LAGO, D.L. **Desnutrição em pacientes com câncer avançado: uma revisão com abordagem para o clínico.** Rev AMRIGS. 2011; 55(3):296-301.

MANIGLIA, F.; CRUZ, L.C.; COSTA, L.C.M.; SILVA, L.C.O.; OLIVEIRA, B.A.P. **Avaliação da percepção do paladar de pacientes oncológicos: relação com variáveis pessoais e clínicas e comparação com um grupo controle.** Revista Brasileira de Cancerologia 2021; 67(1): e-11994; doi: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2021v67n1.994>.

MANIGLIA, F.P. **Nutrição funcional como estratégia no tratamento de doenças: uso da banana verde.** Difusão do Conhecimento Através das Diferentes Áreas da Medicina 3.

MARTINS, W.L.S.; Antão, V.S. 2017. **O uso de biomassa de banana verde como um alimento funcional na prevenção da obesidade** - uma revisão integrativa.

MCKAY, D. L.; BLUMBERG, J. B. **A Review of the Bioactivity and Potential Health Benefits of Peppermint Tea (Mentha piperita L.).** *Phytotherapy Research, Phytother. Res.* 20, 619–633, 2006.

MELO, E. D. A.; ARAUJO, C. R. D. **Mangas das variedades espada, rosa e tommyatkins: compostos bioativos e potencial antioxidante.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1451-1460, out./dez. 2011.

MONTAZERI, A.S.; RAEI, M.; GHANBARI A, DADGARI A, MONTAZERI A.S, HAMIDZADEH A. **Effect of herbal therapy to intensity chemotherapy-induced nausea and vomiting in cancer patients.** *Iran RedCrescent Med J.* 2013;15(2):101-6. DOI: 10.5812/ircmj.4392.

OLIVEIRA, D. D. S. *et. al.* **Vitamina C, carotenoides, fenólicos totais e atividade antioxidante de goiaba, manga e mamão procedentes da Ceasa do Estado de Minas Gerais.** *Acta Scientiarum. Health Sciences Maringá*, v. 33, n. 1, p. 89-98, 2011.

PIMENTEL, C. V. M. B.; ELIAS, M. F.; PHILIPPI, S. T. **Alimentos funcionais e compostos bioativos.** 1ª edição. Barueri [SP]: Manole, 2019.

RYAN, J.L.; HECKLER, C.E.; ROSCOE, J.A.; DAKHIL, S.R, KIRSHNER.J.; FLYNN, P.J.; *et al.* **Ginger (Zingiber officinale) reduces acute chemotherapy-induced nausea: a URCC CCOP study of 576 patients.** *SupportCareCancer.* 2012;20:1479-89. DOI: 10.1007/s00520-011-1236-3.

SILVA, A.A; BARBOSA, J.L.J.; BARBOSA.I.M.J. **Farinha de banana verde como ingrediente funcional em produtos alimentícios.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v.45, n.12, p.2252-2258, dez, 2015.

SOARES, L.P; SÃO JOSÉ, A. R. **Compostos bioativos em polpas de mangas 'rosa' e 'espada' submetidas ao branqueamento e congelamento.** *Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP*, v. 35, n. 2, p. 579-586, Junho 2013.

TAYARANI-NAJARAN Z, TALASAZ-FIROOZI E, NASIRI R, JALALI N, HASSANZADEH M. **Atividade antiemética de óleo volátil de Menthaspicata e Mentha x piperita em náuseas e vômitos induzidos por quimioterapia.** *Ecancermedicalscience.* 2013; 7: 290. doi: 10.3332 / ecancer.2013.290. Epub 2013, 31 de janeiro. PMID: 23390455; PMCID: PMC3562057.

WORLD CANCER RESEARCH FUND INTERNATIONAL; AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH;.. **Recommendations and public health and policy implications.** May, 2018. Disponível em: <https://www.wcrf.org/wp-content/uploads/2021/01/Recommendations.pdf>. Acesso em 05/09/2021.

# CAPÍTULO 3

## SINTOMAS GASTROINTESTINAIS EM PACIENTES ONCOLÓGICOS DURANTE TRATAMENTO QUIMIOTERÁPICO: AVALIAÇÃO DO IMPACTO NO ESTADO NUTRICIONAL

Data de aceite: 01/01/2022

Data de submissão: 06/09/2021

### Thais Fernanda da Costa

Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
(UFTM)

São Carlos – SP

<http://lattes.cnpq.br/9880218913518470>

ORCID: 0000-0002-4084-4174

### Lívia Miguel Pires Miranda

Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
(UFTM)

Ribeirão Preto – SP

<http://lattes.cnpq.br/6869558914551356>

ORCID: 0000-0003-4833-9890

### Camila Bitu Moreno Braga

Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
(UFTM)

Uberaba – MG

<http://lattes.cnpq.br/7247999213727867>

ORCID: 0000-0001-7756-1664

**RESUMO:** estudo transversal e prospectivo aplicado em 54 pacientes diagnosticados com neoplasia maligna em tratamento quimioterápico, com idade  $\geq 18$  anos, de ambos os gêneros. Os dados foram coletados em um hospital universitário terciário e foram avaliadas medidas antropométricas, dietéticas e os sintomas gastrointestinais foram avaliados pelo questionário *common terminology criteria for adverse events (ctcae)*. Para todas as análises foi fixado um nível de significância de 5%. O estudo

teve como objetivo avaliar a associação entre o estado nutricional e a presença de sintomas gastrointestinais em pacientes oncológicos em quimioterapia. Encontrou-se uma média de idade de  $59,3 \pm 14,5$  anos, sendo a maioria dos indivíduos idosos (57,4%) e do sexo feminino (55,6%). O imc alcançou média de  $26,2 \pm 5,4$  kg/m<sup>2</sup>, sendo identificado uma prevalência de 50% de excesso de peso e obesidade, 35,1% de eutrofia e 14,8% de baixo peso. Foi encontrada maior frequência de idosos com baixo peso quando comparado com adultos. Identificou-se alta prevalência de sintomas gastrointestinais sendo os mais relatados: xerostomia (74%), disosmia (61%), disgeusia (61%), saliva espessa ou gosto metálico na boca (59,2%) e náusea (57,3%). Os participantes apresentaram média de consumo energético de  $1.588 \pm 688$  Kcal/dia e ingestão proteica menor do que recomendado na maioria dos pacientes. Indivíduos com excesso de adiposidade e pacientes com consumo energético maior relataram mais sintomas. Concluiu-se que apesar da alta prevalência de sintomas gastrointestinais, indivíduos com câncer em tratamento quimioterápico não apresentaram impactos significativos no estado nutricional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Câncer. Estado nutricional. Sintomas gastrointestinais.

### GASTROINTESTINAL SYMPTOMS IN CANCER PATIENTS DURING CHEMOTHERAPY: ASSESSMENT OF THE IMPACT ON NUTRITIONAL STATUS

**ABSTRACT:** Cross-sectional and prospective study applied to 54 patients diagnosed with

malignant neoplasm undergoing chemotherapy, aged  $\geq 18$  years, of both genders. Data were collected in a tertiary university hospital and were evaluated anthropometric measures, dietary information and gastrointestinal symptoms were assessed by Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) questionnaire. For all analyses a significance level of 5% was set. The study aimed to evaluate the association between nutritional status and the presence of gastrointestinal symptoms in cancer patients undergoing chemotherapy. A mean age of  $59.3 \pm 14.5$  years was found, with the majority being elderly (57.4%) and female (55.6%). The BMI reached an average of  $26.2 \pm 5.4$  kg/m<sup>2</sup> with a prevalence of 50% overweight and obesity, 35.1% eutrophic and 14.8% underweight being identified. A higher frequency of elderly people with low weight was found when compared to adults. A high prevalence of gastrointestinal symptoms was identified, with the most reported being: xerostomia (74%), dysosmia (61%), dysgeusia (61%), thick saliva or metallic taste in the mouth (59.2%) and nausea (57.3%). The participants had an average energy consumption of  $1,588 \pm 688$  Kcal/day and a lower protein intake than recommended in most patients. Individuals with excess adiposity and patients with higher energy consumption reported more symptoms. It was concluded that despite the high prevalence of gastrointestinal symptoms, individuals with cancer undergoing chemotherapy treatment did not have significant impacts on nutritional status.

**KEYWORDS:** Cancer. Gastrointestinal symptoms. Nutritional status.

## 1 | INTRODUÇÃO

O termo câncer refere-se a um conjunto de mais de cem doenças malignas que têm em comum o crescimento celular desordenado (INCA, 2020). Dividindo-se de forma rápida, estas células tendem a se tornar potencialmente agressivas e incontroláveis, podendo espalhar-se para outras regiões do corpo (INCA, 2020). De acordo com as estimativas do Instituto Nacional de Câncer (2019) estima-se para o Brasil, no triênio de 2020-2022, a ocorrência de 625 mil novos casos de câncer, para cada ano. Com a exceção do câncer de pele não melanoma, os tipos de câncer mais incidentes serão cânceres de mama e próstata (66 mil cada), cólon e reto (41 mil), pulmão (30 mil) e estômago (21 mil) (INCA, 2019).

O comprometimento do estado nutricional no paciente oncológico é muito frequente e normalmente ocorre devido ao aumento da demanda nutricional ocasionada pelo tumor, das alterações metabólicas e pelo próprio tratamento antineoplásico (LIMA E MAIO, 2012).

No que diz respeito à quimioterapia, por ser um tratamento com efeito sistêmico, todos os tecidos podem ser afetados mesmo que em graus diferentes (CASTELLANOS et al., 2014). Um dos principais fatores que afetam a qualidade de vida dos indivíduos em tratamento quimioterápico são os sintomas gastrointestinais (AZEVEDO E BOSCO, 2011). Os quimioterápicos podem causar desconfortos no trato gastrointestinal como náuseas, vômitos, anormalidades no paladar, alterações de preferências alimentares, mucosite, estomatite, diarreia e constipação, com conseqüente redução da ingestão alimentar e depleção do estado nutricional do indivíduo (CASTELLANOS et al., 2014). Esses efeitos

colaterais dos quimioterápicos são variáveis e dependem da droga administrada, da dosagem e da duração do tratamento (SCHEIN et al., 2006).

Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a associação entre o estado nutricional e a presença de sintomas gastrointestinais em pacientes com neoplasias em tratamento antineoplásico.

## 2 | METODOLOGIA

Tratou-se de um estudo transversal e prospectivo que incluiu 54 pacientes adultos e idosos diagnosticados com neoplasias e em tratamento quimioterápico. Todos os participantes, recrutados por amostra de conveniência, passaram por uma intervenção pontual. Os dados foram coletados no período de setembro a dezembro de 2019 em um hospital universitário terciário. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Institucional em 12 de setembro de 2017 sob o número CAAE: 76074017.0.0000.5154. Todos os participantes do estudo foram informados sobre os objetivos e procedimentos e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os critérios de inclusão foram pacientes com idade maior ou igual a 18 anos, de ambos os gêneros, com diagnóstico de qualquer neoplasia maligna e em tratamento quimioterápico. Excluiu-se os pacientes iniciantes no tratamento, uma vez que seriam isentos de sintomas gastrintestinais decorrentes da quimioterapia.

As informações referentes aos dados sociodemográficos (identificação, sexo, estado civil, escolaridade e renda) e dados da doença (diagnóstico, data do diagnóstico, classificação da doença, duração do tratamento e outras doenças associadas) foram fornecidas pelo paciente ou acompanhante responsável através de questionário próprio.

A avaliação antropométrica foi realizada de acordo com as técnicas padronizadas de Rombeau et al. (1989) e consistiu-se na medida da estatura, do peso corporal, da circunferência braquial e da prega cutânea tricipital (PCT). O Índice de Massa Corporal (IMC, kg/m<sup>2</sup>) foi determinado pela relação entre o peso e a altura ao quadrado e a circunferência muscular do braço foi determinada conforme fórmula de Blackburn et al. (1977). Os dados antropométricos foram apresentados como absolutos e como porcentagem dos valores ideais, considerando os valores de normalidade de acordo com Jelliffe (1966).

Para a avaliação do consumo alimentar foi utilizado o Recordatório Alimentar Habitual (DAH) o qual consta os alimentos consumidos, suas respectivas medidas caseiras e o local onde a refeição foi realizada. Posteriormente a coleta, cada recordatório alimentar foi calculado para obter informações nutricionais referente aos macronutrientes e micronutrientes.

Para avaliação dos sintomas gastrointestinais, foi aplicado o questionário *Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE)* (2017). Foi utilizado parte do questionário onde constam os efeitos adversos relacionados a sintomas gastrointestinais, sendo eles:

obstipação, diarreia, disfagia, dispepsia, xerostomia, náusea, alterações das glândulas salivares, olfato, disgeusia e vômito, sendo possível o participante responder os graus de alterações gastrointestinais.

Para análise estatística foi empregado o programa STATISTICS 6.0 ® (StatSoft Incorporation, Tulsa, Ok, USA). Para todas as análises, foi fixado um nível de significância de 5%. O teste de Shapiro-Wilks foi aplicado para testar a normalidade da distribuição dos dados obtidos. As variáveis foram apresentadas como média e desvio padrão ou mediana e valores mínimos e máximos de acordo com sua distribuição. Para comparação entre grupos foi utilizado o teste t de student ou o teste de Mann-Whitney. Para a análise de associação de variáveis categóricas nos itens do questionário CTCAE foi utilizado o Teste Exato de Fisher.

### 3 | RESULTADOS

Dos 54 pacientes oncológicos avaliados, 30 (55,6%) eram mulheres, com idade de  $59,3 \pm 14,5$  anos, sendo 42,5% (n=23) dos pacientes adultos e 57,4% (n=31) dos pacientes idosos. Os tumores mais prevalentes foram Mieloma Múltiplo (12,9%), Linfoma não Hodgkin (11,1%), Câncer de intestino (11,1%) e Câncer de mama (11,1%). A média do tempo de tratamento quimioterápico até o momento da coleta foi de 4,1 meses e 40% dos pacientes já haviam realizado tratamento cirúrgico prévio.

Em relação ao estado nutricional, os dados antropométricos e de composição corporal são apresentados na Tabela 1. Foi documentado uma média de IMC de  $26,2 \pm 5,4$  kg/m<sup>2</sup> e, adotando o critério de IMC da Organização Mundial da Saúde (1997) para adultos e os critérios de Lipschitz (1994) para idosos, foi identificado que 50% dos pacientes apresentaram excesso de peso e obesidade, 35,1% eutrofia e 14,8% estavam com baixo peso. Além disso, foi encontrada uma maior frequência de idosos com baixo peso quando comparado com adultos (38,7% vs. 4,3%, respectivamente,  $p < 0,01$ ).

No que diz respeito às medidas de composição corporal, a média da adequação da circunferência do braço tanto nos adultos quanto nos idosos foi classificada em eutrofia. Tratando da média da adequação da circunferência muscular do braço, a mesma foi classificada em eutrofia em ambos os grupos com 22,2% (n=12) da amostra classificada com algum grau de desnutrição. Na dobra cutânea tricipital obteve-se média de adequação condizente com a classificação de obesidade em ambos os grupos.

Parâmetros antropométricos	Todos (n=54)	Pacientes adultos (n=23)	Pacientes idosos (n=31)	Valor de referência
Peso atual (kg)*	68,8±14,3	73±13,8	65,7±14,1	-
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,2±5,4	27,3±6,1	25,3±4,8	Adultos: 18,5 a 24,9 Idosos: 22 a 27
DCT (mm)	20±8,3	20,1±9,9	19,8±7	M:12,5/F:16,5
Adequação DCT (%)	135,1±52,8	138,7±64,1	132,4±43,6	90 a 110
CB (cm)	30±4,2	30,8±4,5	29,9±3,9	M:29,5/F:28,5
Adequação CB (%)	102,5±16,2	99,4±16,6	104,8±15,7	90 a 110
CMB (cm)	24,1±2,8	24,5±3	23,7±2,6	M:25,3/F:23,2
Adequação CMB (%)	102±15,2	98,3±16,9	104,7±13,5	> 90

Tabela 1 – Parâmetros antropométricos de todos os pacientes do estudo e agrupados de acordo com a faixa etária (adultos vs. idosos).

Legenda: IMC: índice de massa corporal; DCT: dobra cutânea tricipital; CB: circunferência do braço; CMB: circunferência muscular do braço; M: masculino; F: feminino.

\*p<0,05 pelo teste t de student

Em relação aos sintomas do trato gastrointestinal, foi encontrado alta prevalência de relato de sintomas sendo a xerostomia (74%), disosmia (61%), disgeusia (61%), saliva espessa ou gosto metálico na boca (59,2%) e náusea (57,3%) os mais relatados. Além disso, uma frequência maior de pacientes adultos relataram necessidade do uso de laxantes, disfagia leve, dispepsia moderada e severa, náusea, alteração de glândulas salivares, disgeusia mais grave e mais episódios de vômitos do que pacientes idosos (Tabela 2). Foi encontrado que 51,8% dos adultos e 44,5% dos idosos referiram algum grau de sintoma (Figura 1).

Sintomas gastrointestinais	Todos (n=54)	Pacientes adultos (n=23)	Pacientes idosos (n=31)
<b>Obstipação</b>			
Nenhum [n(%)]	32 (59,2)	14 (60,8)	18 (58)
Uso de laxante ou dieta [n(%)]	15 (27,7)	5 (21,7)	10 (32,2)
Uso de laxante [n(%)]*	7 (12,9)	4 (17,3)	3 (9,6)
<b>Diarreia</b>			
Nenhum [n(%)]	39 (72,2)	17 (73,9)	22 (70,9)
<4 evacuações/dia [n(%)]	5 (9,2)	2 (8,6)	3 (9,6)
4-6 evacuações/dia ou noturnas [n(%)]	9 (16,6)	4 (17,3)	5 (16,1)
<7 evacuações/dia ou incontinência ou TNP [n(%)]	1 (1,8)	0 (0)	1 (3,2)
<b>Disfagia/esofagite</b>			
Nenhum [n(%)]*	42 (77,7)	13 (56,5)	29 (93,5)
Leve, consegue comer dieta regular [n(%)]*	11 (20,3)	9 (39,1)	2 (6,4)

Disfagia, requer modificação da dieta [n(%)]	1 (1,8)	1 (4,3)	0 (0)
<b>Dispepsia</b>			
Nenhum [n(%)]	33 (61,1)	15 (65,2)	18 (58,0)
Leve [n(%)]*	11 (20,3)	1 (4,3)	10 (32,2)
Moderada [n(%)]*	7 (12,9)	4 (17,3)	3 (9,6)
Severa [n(%)]*	3 (5,5)	3 (13,0)	0 (0)
<b>Xerostomia</b>			
Normal [n(%)]*	14 (25,9)	7 (30,4)	7 (22,5)
Leve [n(%)]*	18 (33,3)	6 (26,0)	12 (38,7)
Moderada [n(%)]	22 (40,7)	10 (43,4)	12 (38,7)
<b>Náusea</b>			
Nenhum [n(%)]*	23 (42,5)	7 (30,4)	16 (51,6)
Consegue comer [n(%)]*	11 (20,3)	3 (13,0)	8 (25,8)
Via oral significativamente menor [n(%)]*	16 (29,6)	11 (47,8)	5 (16,1)
Ingestão não significativa, requer líquidos [n(%)]	4 (7,4)	2 (8,6)	2 (6,4)
<b>Alteração de glândulas salivares</b>			
Nenhum [n(%)]*	22 (40,7)	6 (26)	16 (51,6)
Saliva um pouco espessa, gosto metálico, paladar um pouco alterado [n(%)]*	32 (59,2)	17 (73,9)	15 (48,3)
<b>Olfato</b>			
Normal [n(%)]*	21 (38,8)	10 (43,4)	11 (35,4)
Ligeiramente alterado [n(%)]	19 (35,1)	8 (34,7)	11 (35,4)
Pronunciadamente alterado [n(%)]	14 (25,9)	5 (21,7)	9 (29,0)
<b>Disgeusia</b>			
Normal [n(%)]	21 (38,8)	8 (34,7)	13 (41,9)
Ligeiramente alterado [n(%)]*	15 (27,7)	5 (21,7)	10 (32,2)
Pronunciadamente alterado [n(%)]*	18 (33,3)	10 (43,4)	8 (25,8)
<b>Vômito</b>			
Nenhum [n(%)]	38 (70,3)	14 (60,8)	24 (77,4)
1 episódio/dia [n(%)]*	7 (12,9)	4 (17,3)	3 (9,6)
2-5 episódios/dia [n(%)]*	9 (16,6)	5 (21,7)	4 (12,9)

Tabela 2 – Presença de sintomas do trato gastrointestinal de todos os pacientes e agrupados de acordo com a faixa etária (adultos vs. Idosos).

Legenda: TNE: terapia nutricional enteral; TNP: terapia nutricional parenteral.

\* $p < 0,05$ , pelo teste Exato de Fischer

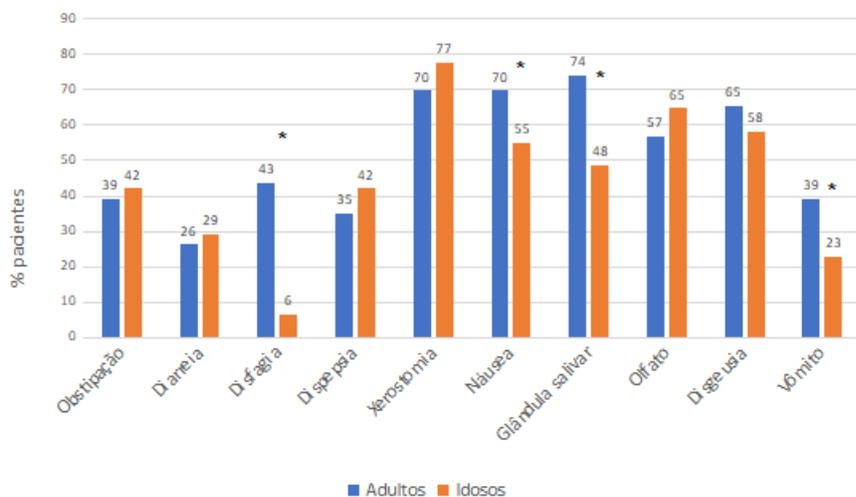


Figura 1 – Porcentagem de pacientes que referiram algum grau de sintoma gastrointestinal alocados de acordo com a faixa etária (adultos vs. idosos).

Legenda: \* $p > 0,05$  pelo teste exato de Fisher.

A Tabela 3 apresenta dados relativos à avaliação quantitativa da ingestão alimentar dos pacientes estudados. Foi identificado uma média de  $4,7 \pm 0,8$  refeições diárias, ingestão calórica de  $1.588 \pm 688$  Kcal/dia com percentual médio de ingestão de carboidratos de 52,2% do VET, proteína foi de 17,7% do VET e lipídeos 30% do VET. Apenas 12,9% ( $n=7$ ) dos participantes apresentaram um consumo proteico maior que 1,5 g/kg de peso, valor recomendado pelo Consenso de Nutrição Oncológica (2016). Foram encontradas diferenças estatísticas na ingestão total diária de açúcar, em alguns minerais como cálcio e selênio e em vitaminas, como vitamina A, vitamina C, vitamina E, Vitamina B9 (folato) e Vitamina B12 (cobalamina). Em relação ao consumo de micronutrientes e sintomas do trato gastrointestinal, um dos sintomas da deficiência de zinco é a alteração do paladar, também conhecida por disgeusia. Entretanto, no presente estudo, não foi encontrado diferença estatística entre a ingestão alimentar deste mineral com o sintoma de disgeusia ( $p=0,06$ ).

	Todos (n=54)	Pacientes adultos (n=23)	Pacientes idosos (n=31)	DRI e Consenso Nacional de Nutrição Oncológica*
<b>Calorias (Kcal)</b>	$1.588 \pm 688$ (23,08 Kcal/kg)	$1.535 \pm 625,8$ (21,02 Kcal/kg)	$1.628 \pm 738,3$ (24,77 Kcal/kg)	Adultos: 20 – 30 Kcal/kg* Idosos: 25 – 35 Kcal/kg*
<b>Carboidrato (%VET)</b>	$52,2 \pm 9,3$	$51,8 \pm 9,5$	$52,5 \pm 9,3$	45-65
<b>Açúcar (g)<sup>1</sup></b>	15,7 (0-100,9)	11,4 (0-54,1)	17,7 (0-100,9)	25

<b>Fibra (g)</b>	21,4±12,7	22,2±15,2	20,9±10,8	Adultos (AI): M:38/F:25 Idosos (AI): M:30/F:21
<b>Lipídeo (% VET)</b>	30,0±8,4	30,0±7,4	30,0±9,1	20-35
<b>Proteína (%VET)</b>	17,7±4,9	18,2±5,4	17,3±4,4	10-35
<b>Proteína (g)</b>	70±34,7 (1,01 g/kg)	73,2±46,4 (1 g/kg)	67,7±23,1 (1,03 g/kg)	Adultos: 1,5 – 2,0 g/kg* Idosos: 1 – 2 g/kg*
<b>Cálcio (mg)<sup>2</sup></b>	486,8±345,8	377,5±209,9	567,9±403,7	Adultos (AI): 1.000 Idosos (AI): 1.200
<b>Ferro (mg)</b>	9,2±5,9	9,6±7,6	8,9±4,3	Adultos: M:8/F:18 Idosos: 8
<b>Magnésio (mg)</b>	207±92,2	199,6±109	212,5±78,9	M:420/F:320
<b>Selênio (mcg)<sup>1</sup></b>	36,2 (0-284,9)	25,3 (0-284,9)	47,4(0-137,8)	55
<b>Zinco (mg)</b>	10,7±7,1	11,7±9,4	9,9±4,9	M:11/F:8
<b>Vitamina A (mcg)<sup>1</sup></b>	194,6 (0-4604,2)	147,5(36,8- 1385)	216,5 (0-4604,2)	M:900/F:700
<b>Vitamina C (mg)<sup>1</sup></b>	52,6 (2,7-379,1)	47,1 (2,7-156,9)	59,8 (5,0-379,1)	M:90/F:75
<b>Vitamina E (mg)<sup>1</sup></b>	1,6 (0-25,1)	0,9 (0-14,7)	1,6 (0-25,1)	15
<b>Vitamina B9 (mcg)<sup>1</sup></b>	84,5 (0-556,1)	22,3 (0-556,1)	109,6(0-344,5)	400
<b>Vitamina B12 (mcg)<sup>1</sup></b>	1,9 (0-20,5)	1,3 (0-20,5)	2,5 (0-11,7)	2,4

Tabela 3 – Avaliação quantitativa da ingestão alimentar de todos os pacientes e agrupados de acordo com a faixa etária (adultos vs. idosos).

Legenda: VET: valor energético total, DRI: Dietary Reference Intakes, RDA: Recommended Dietary Allowances, AI: Adequate Intake, M: masculino, F: feminino.

<sup>1</sup> p<0,05 pelo teste de Mann-Whitney.

<sup>2</sup> p<0,05 pelo teste de T de student.

A Figura 2 apresenta a relação da porcentagem de adequação da circunferência muscular do braço (CMB) de acordo com a presença de sintomas gastrointestinais. Aqueles que apresentaram uma adequação da CMB maior do que 110%, classificação compatível com excesso de adiposidade, foram os que mais referiram sintomas. Além disso, os pacientes que consumiam mais que 25 Kcal/kg/dia apresentaram mais náuseas e vômitos do que pacientes que tinham um consumo energético diário menor do que 25 Kcal/kg/dia, como demonstrado na Figura 3.

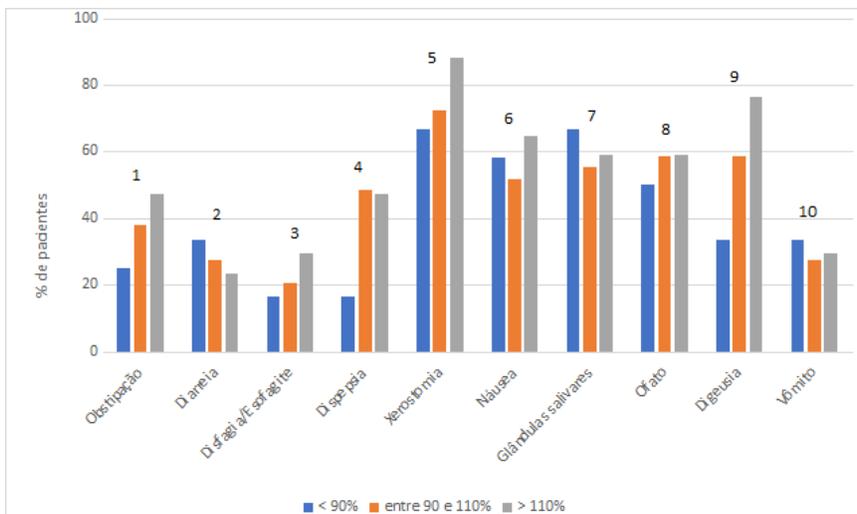


Figura 2 – Percentagem de pacientes que relataram qualquer grau de sintomas gastrointestinais agrupados de acordo com o percentual de adequação da circunferência muscular do braço, sendo <90% (n=12), entre 90 e 110% (n=29) e >110 (n=17).

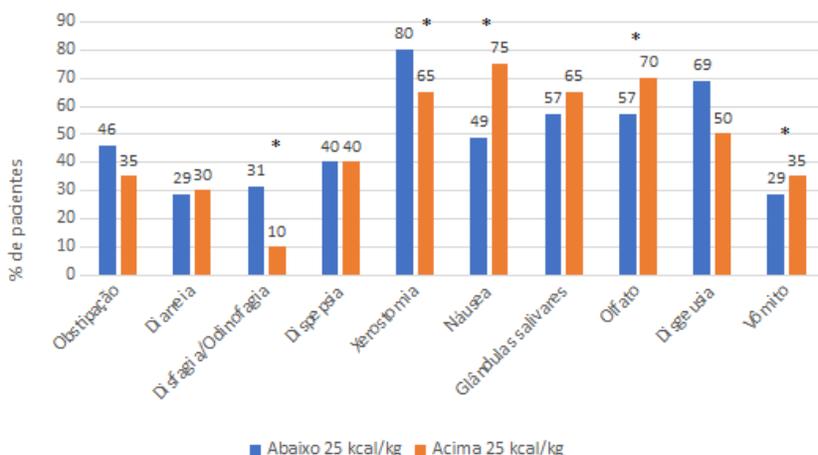


Figura 3 – Percentagem de pacientes que apresentaram sintomas gastrointestinais agrupados de acordo com a recomendação de ingestão calórica (calorias/kg de peso corporal).

Legenda: \*p<0,05.

## 4 | DISCUSSÃO

De forma geral, os resultados do presente estudo demonstraram maior percentagem de indivíduos com excesso de peso e obesidade, bem como uma alta prevalência de sintomas gastrointestinais sendo a xerostomia, disosmia, disgeusia, saliva espessa ou gosto metálico na boca, náusea e obstipação os sintomas mais relatados.

Na amostra estudada há um maior número de idosos e, de acordo com a Organização

Pan-Americana de Saúde e a Organização Mundial da Saúde (2018), o envelhecimento é um fator de risco fundamental para a oncogênese. Sua incidência aumenta com a idade, provavelmente devido a um acúmulo geral de riscos para cânceres específicos. Além disso, associa-se a maior incidência a uma eficácia diminuída dos mecanismos de reparação celular no idoso. Diferindo dos dados expostos pelo INCA (2019), os quais denotavam as neoplasias de mama e próstata como as mais incidentes no estado de Minas Gerais em 2020, o câncer mais prevalente no estudo foi mieloma múltiplo, seguido dos cânceres linfoma não hodgkin, mama e intestino. O mieloma múltiplo é a segunda neoplasia hematológica mais comum no mundo e sua incidência aumenta com a idade, o que pode ser justificado pela maior parte da amostra ser composta por idosos (FUNARI *et al.*, 2005). As diferenças encontradas podem ser justificadas pelo fato de que a amostra do estudo é pequena e composta por indivíduos oriundos de diversas cidades próximas a Uberaba (MG). Devido a isso, não se deve extrapolar os resultados para compará-los às amplas projeções do INCA.

Do ponto de vista nutricional, apesar dos dados demonstrarem diferença estatística no peso corporal de adultos e idosos, considera-se a informação pouco relevante, visto que o Índice de Massa Corporal (IMC) não demonstrou diferença estatística entre adultos e idosos, ou seja, provavelmente os indivíduos mais pesados eram também mais altos. Dos 12 (22,2%) indivíduos classificados com algum grau de desnutrição pela adequação da CMB, apenas 3 (25%) foram classificados com baixo peso segundo o IMC, sugerindo que esses pacientes estejam em risco de desnutrição sarcopênica por apresentarem massa magra depletada, apesar do peso normal ou em excesso, além de indicar a circunferência muscular do braço como um parâmetro mais sensível para avaliar as alterações do estado nutricional.

Confirmando nossos achados, no estudo de Azevedo e Bosco (2011), o perfil traçado pelos pacientes através do IMC obteve média de  $28,1 \pm 4,15$  kg/m<sup>2</sup>, indicando um estado de sobrepeso. O estudo semelhante de Tartari *et al.* (2010) encontrou 46% dos indivíduos com sobrepeso e Dias *et al.* (2006), documentou que, de acordo com o IMC, apenas 1 paciente apresentou baixo peso. Porém, como identificado no estudo de Laffitte *et al.* (2015), mesmo com vários diagnósticos nutricionais de sobrepeso, obesidade e eutrofia, foi relatada uma perda ponderal considerada expressiva durante o tratamento, bem como nos outros estudos citados. Em vista disso, é importante atentar-se que o IMC possui um valor limitado em pacientes oncológicos, uma vez que estes podem apresentar aumento dos parâmetros inflamatórios, o que pode acarretar em proteólise e expansão de líquido extracelular, causando retenção hídrica, edema e conseqüentemente mascarando o real estado nutricional (TARTARI; BUSNELLO; NUNES, 2010). Ademais, muitos regimes de quimioterapia utilizam glicocorticoides e/ou terapia hormonal, os quais também provocam efeitos adversos que mascaram o peso atual (TARTARI; BUSNELLO; NUNES, 2010).

Semelhante aos resultados encontrados no grupo de idosos, o qual demonstraram maior prevalência de baixo peso quando comparado aos adultos, em um estudo realizado

com 70 pacientes oncológicos idosos, foi encontrado um valor médio de IMC de 25,5 kg/m<sup>2</sup> e, segundo esse índice antropométrico, 17,1% apresentavam diagnóstico de desnutrição (PELLISSARO *et al.*, 2016). Idosos com câncer apresentam alterações fisiológicas intrínsecas ao processo de envelhecimento, como a sarcopenia e redução da síntese proteica que, somados aos efeitos colaterais do tratamento, potencializam a inapetência e aumentam o risco de desnutrição (STANGA, 2009; DUVAL *et al.*, 2010).

Estudos anteriores confirmaram a incidência dos sintomas gastrointestinais em pacientes oncológicos. Calado *et al.* (2016) encontraram que os principais sintomas apresentados foram: disgeusia (60,7%), xerostomia (58,8%), disosmia (54,2%) e perda de apetite (49,5%). Já no estudo de Laffitte *et al.* (2015) foi observado que os sintomas gastrointestinais mais incidentes após o início da quimioterapia foram náuseas (53,3%), disgeusia (33,3%), xerostomia (43,3%) e obstipação (43,3%). Dias *et al.* (2006) teve que os sintomas mais representativos foram náuseas, vômitos, anorexia e constipação. No último estudo, observou-se que os protocolos de quimioterapia estão relacionados com os sintomas gastrintestinais, porém sozinhos não expressam perda ponderal e junto a eles é necessário correlacionar o tipo de neoplasia, a diminuição na ingestão e/ou alteração de paladar. Hackbarth e Machado (2015) identificaram que 87,5% dos participantes apresentaram sintomas gastrointestinais, enquanto apenas 12,5% não referiram presença de sintomas sendo a xerostomia e disgeusia os mais presentes. No último estudo, foi observado que os pacientes desnutridos graves apresentaram mais sintomas quando comparados aos desnutridos moderados ou bem nutridos, o que difere dos nossos achados, uma vez que os pacientes com excesso de adiposidade segundo a %CMB referiram mais sintomas gastrointestinais. Frente as diferenças encontradas, levanta-se a hipótese da presença de sarcopenia nos participantes do presente estudo. Estudos anteriores de Prado *et al.* (2009) e Mir *et al.* (2012) encontraram que a sarcopenia faz com que o paciente tenha mais toxicidade ao tratamento quimioterápico. Portanto, supõe-se que os pacientes com sarcopenia demonstraram mais toxicidade ao tratamento e consequentemente, referiram mais sintomas gastrointestinais do que indivíduos eutróficos e acima do peso.

No presente estudo, foi encontrado maior frequência de pacientes adultos o qual relataram qualquer grau de alteração de disfagia, náusea, alteração de glândula salivar, disgeusia e vômito em comparação aos idosos. Adultos relataram 7,3% mais sintomas gastrointestinais do que idosos. Brateibach *et al.* (2013) encontraram resultados semelhantes em pacientes oncológicos adultos, os quais apresentaram mais náuseas e vômitos do que pacientes idosos. Porém, em um estudo de Pinho *et al.* (2019) com 4.783 pacientes oncológicos internados em hospitais públicos do Brasil, a ocorrência de anormalidades metabólicas e sintomas de impacto nutricional mostrou-se maior na população com idade >50 anos do que naqueles com idade ≤50 anos. Também foi observado um risco maior para a ocorrência de anorexia, disfagia e xerostomia em idosos com câncer em comparação com aqueles com idade ≤50 anos. Isto posto, levanta-se a

hipótese de que normalmente indivíduos idosos já apresentam sintomas gastrintestinais decorrentes do envelhecimento, o que faz com que tenham menor percepção dos efeitos adversos do tratamento antineoplásico. Além disso, por serem idosos, pode-se levantar a hipótese de que a equipe assistencial pode ser melhor assistida em relação ao suporte nutricional como uma alternativa já utilizada para minimizar o risco de desnutrição e efeitos adversos do tratamento.

A xerostomia, principal queixa relatada por nossa amostra, é um dos sintomas que influenciam na ingestão alimentar de pacientes, sendo muitas vezes induzida por drogas que atuam nos receptores relacionados à produção salivar (WHITE, 2010). Além disso, podem estar presentes alterações no olfato (disosmia) as quais também podem estar relacionadas com algumas drogas, corroborando em uma menor ingestão alimentar (WHITE, 2010). A alteração do paladar (disgeusia) em pacientes oncológicos tem sido associada a efeitos adversos na qualidade de vida e morbimortalidade devido a uma associação com o consumo insuficiente de energia e nutrientes, perda de peso, redução da adesão a quimioterapia, redução da imunidade, além de sofrimento emocional e interferência na rotina diária (KUBRACK *et al.*, 2010; BOLTONG *et al.*, 2014; FARHANGAR *et al.*, 2014). As náuseas e vômitos são os sintomas mais comuns que podem afetar o estado nutricional, mesmo com o uso de antieméticos (WHITE, 2010). Também pode ocorrer a redução da motilidade gastrointestinal, a qual relaciona-se com a obstipação (presente em 40,6% da amostra) podendo reduzir a ingestão oral (WHITE, 2010). No presente estudo, os sintomas de náusea e vômito foram mais frequentes nos pacientes que consumiam mais de 25 Kcal/kg/dia (Figura 3). Acredita-se que, por apresentarem uma ingestão calórica maior, a saciedade precoce pode aparecer com mais frequência e intensidade causando náuseas e conseqüentemente induzindo ao vômito. Além disso, a relação do indivíduo com o alimento pode mudar durante a quimioterapia; preparações antes apetitosas podem se tornar desagradáveis ou provocar mal-estar (MARINHO *et al.*, 2018). Na visão de Verde *et al.* (2009), o surgimento de aversões alimentares resulta da associação entre o mal-estar promovido pelo tratamento e o alimento simultaneamente consumido.

No que diz respeito a ingestão alimentar diária dos indivíduos do estudo, a ingestão calórica média dos pacientes adultos foi de  $1.535 \pm 625,8$  Kcal (21 Kcal/kg/dia) e, segundo o Consenso Nacional de Nutrição Oncológica (2016), o paciente adulto tem uma estimativa de necessidade calórica entre 20 a 30 Kcal/kg/dia de acordo com sua situação. Já nos pacientes idosos, foi encontrada uma média de ingestão calórica de  $1.628 \pm 738,3$  Kcal (24 Kcal/kg/dia) valor apenas um pouco menor quando comparado com a recomendação do Consenso Nacional de Nutrição Oncológica (2016) a qual sugere uma estimativa de necessidade calórica de 25 a 35 Kcal/kg/dia de acordo com sua situação. Em ambos os grupos, apesar da ingestão calórica média apresentar-se no limítrofe mínimo da recomendação, foi observado um percentual médio de ingestão de macronutrientes adequados. No que se refere às gramas de proteína por quilo de peso, apenas 7 (12,9%)

pacientes apresentaram consumo proteico maior que 1,5g/kg de peso, valor recomendado pelo Consenso de Nutrição Oncológica (2016). Sabe-se que o déficit proteico favorece a perda progressiva de massa muscular, força e qualidade do músculo, sendo este processo definido como sarcopenia (VAZ *et al.*, 2016). Semelhante aos nossos achados, em um estudo com 50 pacientes oncológicos adultos em tratamento quimioterápico, a média do consumo energético foi de 1.875 Kcal/dia, enquanto que a de necessidade foi em torno de 2.100 Kcal/dia (TARTARI; BUSNELLO; NUNES, 2010). Ainda em paralelo com nossos resultados, também foi identificado percentual médio de ingestão de macronutrientes adequados, sendo o consumo de carboidrato de 50% do VET, proteína foi de 17,6% do VET e lipídio 32% do VET (TARTARI; BUSNELLO; NUNES, 2010).

Em relação aos minerais, os pacientes do presente estudo apresentaram níveis de ingestão abaixo do estabelecido pelas Dietary Reference Intakes (DRIs) de cálcio, magnésio e selênio. No que concerne ao cálcio, os dados do estudo vão de encontro aos achados de McEligot *et al.* (2000) e de Verde (2007), que mostraram que esses pacientes podem apresentar aversão por produtos lácteos, tendo em vista que 23% dos pacientes estudados pelo último autor apresentaram aversão a esse tipo de alimento. Relativamente ao zinco, sabe-se que este mineral participa da estrutura de várias enzimas e sua deficiência também pode causar distúrbios do paladar e xerostomia (KOMAI *et al.*, 2000). Na presente pesquisa, não houve diferença estatística entre a ingestão de zinco e a presença de disgeusia ( $p=0,06$ ). Entretanto, foi possível observar uma “tendência” entre quem ingere menos zinco e a presença de disgeusia.

O consumo diário das vitaminas mostrou-se deficiente em todas as vitaminas analisadas, exceto para vitamina B12 (cobalamina), sendo esta apenas adequada no grupo de idosos. Os dados vão de encontro a resultados encontrados em outros estudos que mostraram diminuição significativa no consumo de frutas e sucos, podendo indicar redução no consumo de vitaminas antioxidantes e fibras (HOLMES, 1993; VERDE, 2007). Foi verificado nos pacientes avaliados um baixo consumo de fibras (21,4g), considerando a recomendação dietética de 25 a 30 g/dia. Ademais, foram identificadas diferenças estatísticas entre adultos e idosos na ingestão total diária de açúcar, em minerais como cálcio e selênio e em todas as vitaminas avaliadas. Esses resultados não foram discutidos na literatura e seriam necessários estudos maiores para levantar hipóteses sobre as diferenças encontradas.

É importante ressaltar que, no presente estudo, podem ter ocorrido limitações no que tange à metodologia utilizada referente à coleta de alguns dados. Tanto os dados referentes ao tempo de tratamento quanto os de consumo alimentar foram baseados em informação fornecida pelo próprio paciente ou acompanhante, o que pode ter acarretado vies de memória por serem informações colhidas com ocorrência no passado.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se alta prevalência de relato de sintomas gastrointestinais, entretanto, a presença desses sintomas não demonstrou impactos significativos no estado nutricional de pacientes oncológicos em tratamento quimioterápico. Frente aos dados apresentados, ressalta-se a importância de uma adequada avaliação nutricional, atentando-se às condições frequentes que mascaram o real estado nutricional em pacientes oncológicos, bem como a importância da avaliação da perda ponderal ao longo de todo tratamento. Somado a isso, se faz imprescindível a presença de um nutricionista em uma equipe multiprofissional desde o momento do diagnóstico e durante todo o tratamento do paciente, de forma a estimular uma alimentação adequada. No que diz respeito ao controle de sintomas e ao que concerne à nutrição, é de suma importância recorrer a meios que previnam manifestações nutricionais e gastrointestinais causadas pelo próprio câncer e por efeito colateral do tratamento, além de amenizar as repercussões já instaladas.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, C. D; BOSCO, S.M.D. **Perfil nutricional, dietético e qualidade de vida de pacientes em tratamento quimioterápico.** ConScientiae Saúde, Latejado – RS, v. 10, n. 1, p. 23-30, fev. 2011.
- BLACKBURN, G. L. *et al.* **Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient.** Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, v. 1, n. 1, p. 11-22, 1977.
- BOLTONG, A. *et al.* **A prospective cohort study of the effects of adjuvant breast cancer chemotherapy on taste function, food liking, appetite and associated nutritional outcomes.** PLoS One, v. 9, n. 7, e103512, 2014.
- BRATEIBACH, V. *et al.* **Sintomas de pacientes em tratamento oncológico.** Rev. Ciência & Saúde, v. 6, n. 2, p. 102-109, 2013.
- CALADO, N.P; CORDEIRO, A.L; FORTES, R.C. **Estado nutricional de pacientes oncológicos atendidos em hospital público do Distrito Federal.** Rev Bras Nutr Clin, v. 31, n. 2, p. 142-148, 2016.
- CASTELLANOS, S. A. *et al.* **Efectos adversos metabólicos y nutricionales asociados a la terapia biológica del cáncer.** Nutr Hosp., Madrid. v. 29, n. 2, p. 259-268, 2014.
- COMMON TERMINOLOGY CRITERIA FOR ADVERSE EVENTS. US National Cancer Institute (NCI), 2017.
- DIAS, V.M *et al.* **O grau de interferência dos sintomas gastrintestinais no estado nutricional do paciente com câncer em tratamento quimioterápico.** Rev. Bras Nutr Clin, v. 21, n. 3, p. 211-218, 2006.
- DUVAL, P.A *et al.* **Caquexia em pacientes oncológicos internados em um programa de internação domiciliar interdisciplinar.** Rev. Bras Cancerologia, v. 56, n. 2, p. 207-212, 2010.

FARHANGAR, A. *et al.* **Nutrition impact symptoms in a population cohort of head and neck cancer patients: multivariate regression analysis of symptoms on oral intake, weight loss and survival.** *Oral Oncol*, v. 50, n. 9, p.877-883, 2014.

FUNARI, M.F.A, *et al.* **Mieloma Múltiplo: 50 casos diagnosticados por citometria de fluxo.** *Rev Bras Hematol Hemoter*, v. 27, n. 1, p. 31-36, 2005.

HACKBART, L; MACHADO, J. **Estado nutricional de pacientes em tratamento de câncer gastrointestinal.** *Rev Bras Nutr Clin*, v. 30, n. 4, p. 271-275, 2015.

HOLMES, S. **Food avoidance in patients undergoing cancer chemotherapy.** *Support Care Cancer*, v. 1, n. 6, p. 326-330, 1993.

INCA. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (Brasil). **Câncer. O que é Câncer?** Disponível em: <https://www.inca.gov.br/o-que-e-cancer>. Acesso em: 09 Dez. 2020.

INCA. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (Brasil). **Consenso Nacional de Nutrição Oncológica.** Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//consenso-nutricao-oncologica-vol-ii-2-ed-2016.pdf>. Acesso em 12 Jan 2021.

INCA. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (Brasil). **Estimativa 2020: Incidência de Câncer no Brasil.** Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2020-incidencia-de-cancer-no-brasil.pdf>. Acesso em: 09 Dez. 2020.

JELLIFFE, D.B. **The assessment of the nutritional status of the community.** Geneve: World Health Organization. (Monograph n. 53), 1996.

KOMAI, M. *et al.* **Zinc deficiency and taste dysfunction; contribution of carbonic anhydrase, a zinc-metalloenzyme, to normal taste sensation.** *Biofactors*, v. 12, n. 1-4, p. 65-70, 2000.

KUBRACK, C. *et al.* **Nutrition impact symptoms: key determinants of reduced dietary intake, weight loss, and reduced functional capacity of patients with head and neck cancer before treatment.** *Head Neck*, v. 32, n. 3, p. 290-300, 2010.

LAFFITTE, A.M; FARIAS, C.L; WSZOLEK, J. **Sintomas que afetam a ingestão alimentar de pacientes com linfoma em quimioterapia ambulatorial.** *Rev. O Mundo da Saúde*, v. 39, n. 3, p. 354-361, 2015.

LIMA, K.V.; MAIO, R. **Nutritional status, systemic inflammation and prognosis of patients with gastrointestinal cancer.** *Nutr Hosp.*, Recife. v. 27, n. 3, p. 707-714, 2012.

LIPSCHITZ, D.A. **Screening for nutritional status in the elderly.** *Prim Care*, v. 21, n. 1, p. 55-67, 1994.

MARINHO, E.D. *et al.* **Relationship between food perceptions and health-related quality of life in a prospective study with breast cancer patients undergoing chemotherapy.** *Clinics*, v. 73, e411, 2018.

MCELGOT, A.J. *et al.* **Food avoidance by women at risk for recurrence of breast cancer.** J Cancer Educ, v. 15, n. 3, p. 151-155, 2000.

MIR, O. *et al.* **Sarcopenia predicts early dose-limiting toxicities and pharmacokinetics of sorafenib in patients with hepatocellular carcinoma.** PLoS One, v. 7, n. 5, e37563, 2012.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE E ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OPAS/OMS). **Folha Informativa: Câncer.** 2018. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5588:folha-informativa-cancer&Itemid=1094](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5588:folha-informativa-cancer&Itemid=1094). Acesso em 12 Jan 2021.

PELISSARO, E. *et al.* **Avaliação do estado nutricional em pacientes idosos oncológicos internados em um hospital de alta complexidade do Norte do Rio Grande do Sul.** Scientia Medica, Rio Grande do Sul, v. 26, n. 2, 2016.

PINHO, N. B. D. *et al.* **High Prevalence of Malnutrition and Nutrition Impact Symptoms in Older Patients With Cancer: Results of a Brazilian Multicenter Study.** Cancer. Rio de Janeiro, v. 126, n. 1, p. 156-164, 2019.

PRADO, C. M. *et al.* **Sarcopenia as a determinant of chemotherapy toxicity and time to tumor progression in metastatic breast cancer patients receiving capecitabine treatment.** Clin Cancer Res, v. 15, n. 8, p. 2920-2926, 2009.

ROMBEAU JL, *et al.* **Atlas of Nutritional Support.** Brown and Co, Boston, 1989.

SCHEIN, C. F. *et al.* **Efeitos colaterais da quimioterapia em pacientes oncológicos hospitalizados.** Disc. Scientia.: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 7, n. 1, p. 101-107, 2006.

STANGA, Z. **Basics in clinical nutrition: nutrition in the elderly.** E Spen Eur E J Clin Nutr Metab. v. 4, n. 6, p. 289-299, 2009.

TARTARI, F.R; BUSNELLO, M.F; NUNES, C.H.A. **Perfil Nutricional de Pacientes em Tratamento Quimioterápico em um Ambulatório Especializado em Quimioterapia.** Rev. Brasileira de Cancerologia. Porto Alegre, v. 56, n. 1, p. 43-50, 2010.

VAZ, T.L, *et al.* **Consumo de proteínas e sua relação com a sarcopenia em idosos.** Disciplinarum Scientia, v. 17, n.1, p. 41-51, 2016.

VERDE, S.M. *et al.* **Aversão alimentar adquirida e qualidade de vida em mulheres com neoplasia mamária.** Rev Nutr. v. 22, n. 6, p. 795-807, 2009.

VERDE, S.M. **Impacto do tratamento quimioterápico no estado nutricional e no comportamento alimentar de pacientes com neoplasia mamária e suas consequências na qualidade de vida.** São Paulo: Universidade de São Paulo; 2007.

WHITE, R. **Drugs and Nutrition: how side effects can influence nutritional intake.** Proceedings of the Nutrition Society, v. 69, n. 4, p. 558-564, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation of Obesity.** Geneva: WHO; 1997.

## O PAPEL DO RITMO CIRCADIANO NA GÊNESE DE DOENÇAS CARDIOMETABÓLICAS

Data de aceite: 01/01/2022

Data de submissão: 08/10/2021

### **Lorrane Gonçalves de Abreu**

Centro Universitário do Planalto Central  
Apparecido dos Santo  
Brasília, DF  
<http://lattes.cnpq.br/6090164543467944>

### **Luisa Gomes Wellareo**

Centro Universitário do Planalto Central  
Apparecido dos Santos  
Brasília, DF  
<http://lattes.cnpq.br/6824273244606015>

### **Katarine Ferreira da Silva**

Centro Universitário do Planalto Central  
Apparecido dos Santos  
Brasília, DF  
<http://lattes.cnpq.br/4379636611904519>

### **Edilson Francisco Nascimento**

Centro Universitário do Planalto Central  
Apparecido dos Santos  
Brasília, DF  
<http://lattes.cnpq.br/0027473616541347>

### **Danielle Luz Gonçalves**

mestre em nutrição humana  
Centro Universitário do Planalto Central  
Apparecido dos Santos  
Brasília, Df  
<http://lattes.cnpq.br/3195669215940778>

**RESUMO:** O ciclo circadiano é o sistema que sofre as consequências das desregulações da vida moderna. Por esse motivo, o objetivo desse trabalho é investigar o impacto metabólico dos desajustes no ritmo circadiano; bem

como o seu impacto na gênese de doenças cardiometabólicas e a influência da crononutrição nesses processos. Para tal foram realizadas pesquisas de artigos científicos nas MEDLINE e LILACS e selecionados 26 artigos que obedeciam aos critérios de inclusão e exclusão. O desalinhamento do ritmo circadiano pode causar uma diminuição na sensibilidade da ação da insulina, hipertensão arterial, diabetes mellitus e desordens cardíacas. Os resultados sugerem uma relação causal entre a ritmicidade circadiana e a manutenção da homeostase do organismo. O desequilíbrio nessa ritmicidade parece estar atrelado na gênese de diversas desordens crônicas.

**PALAVRAS-CHAVE:** ciclo circadiano, crononutrição, diabetes, hipertensão e doenças metabólicas.

### THE ROLE OF CIRCADIAN RHYTHM IN THE GENESIS OF CARDIOMETABOLIC DISEASES

**ABSTRACT:** The circadian cycle is the system that suffers the consequences of the deregulations of modern life. For this reason, the aim of this work is to investigate the metabolic impact in circadian rhythm misadjustments; as well as its impact on the genesis of cardiometabolic diseases. To this end, research was conducted on scientific articles in MEDLINE and LILACS, and 15 articles that met the inclusion and exclusion criteria were selected. Misalignment of the circadian rhythm can cause a decrease in the sensitivity of insulin action, high blood pressure, diabetes mellitus and cardiac disorders. The results obtained a

causal relationship between circadian rhythmicity and the maintenance of the organism's homeostasis. The imbalance in this rhythmicity seems to be linked to the genesis of several chronic disorders.

**KEYWORDS:** circadian cycle, chrononutrition, diabetes, hypertension and metabolic diseases.

## 1 | INTRODUÇÃO

O aumento de doenças crônicas e metabólicas se tornaram alvo de muitos estudos que buscam identificar as causas e estabelecer estratégias que previnam ou tratem essas desordens funcionais. O reconhecimento de que trabalhadores que costumam trocar a noite pelo dia devido ao seu trabalho são muito suscetíveis a diversas disfunções como diabetes, problemas cardiovasculares e até mesmo câncer despertou o interesse de como esse sistema funcionaria (KADOTA et al., 2021). Estabelecendo assim a hipótese de que, não só os trabalhadores por turnos, mas também, pessoas com hábitos desregulares de sono e alimentação podem ter a saúde afetada em algum nível. O ciclo circadiano é o sistema que sofre as consequências das desregulações da vida moderna. Comida disponível a todo momento, luzes artificiais, não só em lâmpadas, mas, em vários dispositivos que estão presentes a todo momento, pouco tempo de sono de qualidade, falta de rotina e vários outros comportamentos podem ser responsáveis por consequências negativas ao afetarem o ritmo biológico (MORAN-RAMOS et al., 2016).

Desse modo, diversos fatores estão envolvidos na homeostase do ciclo circadiano. A luz, a temperatura e a melatonina são os fatores com maior influência na regulação desse ciclo. A rotina corrida da população, o hábito de não se alimentar corretamente, de dormir de forma insatisfatória e de não se expor à luz natural, pode causar um desajuste no ritmo circadiano, o que pode resultar em diversas doenças metabólicas, pois, a uma inversão no comando natural biológico. Todas as particularidades do funcionamento metabólico estão sobre comando do ritmo circadiano, ele coordena funções do corpo e se interliga com os órgãos periféricos, uma interrupção nesse processo pode desencadear uma série de fatores da síndrome metabólica, podendo desencadear doenças cardiometabólicas, diabetes tipos 2, desregulação no funcionamento da tireoide entre outros (ZIMMET et al., 2019).

Nesse sentido, a realização do presente trabalho situa-se na aplicabilidade que o tema tem na homeostase corporal. De outro modo, sua desregulação parece estar envolvido na gênese de doenças cardiometabólicas. Sendo assim, o ritmo biológico tem chamado bastante atenção dos estudiosos. Porém, ainda é um tema com pouca evidência para população geral, inclusive para acadêmicos. Dessa forma, fomos motivadas a apresentar algo diferente, que despertasse o interesse do público para um assunto de alta relevância clínica.

## 2 | REVISÃO LITERÁRIA

Os acontecimentos fisiológicos em mamíferos como metabolismo, temperatura corporal e regulação do sono seguem um ciclo que é coordenado pelo ritmo circadiano e tem a duração de aproximadamente 24 horas, por isso recebe essa denominação que se origina do latim *circa diem*, ou seja, um dia (SANTOS, S.; SANTOS V., 2014). O ritmo circadiano é regulado por fatores internos, primordialmente, pelo sistema nervoso central (SCN), mais precisamente na região do núcleo supraquiasmático do hipotálamo. Esse é denominado relógio central ou mestre e exerce sua função através de secreções químicas que regulam os relógios periféricos e, por sua vez, todas as funções corporais. Todavia, estímulos externos como alimentação, rotina sono e a presença de luz podem ser responsáveis por alterações metabólicas capazes de desajustar tanto o sistema central como o sistema periférico e são chamados de *zeitgeber* (DRUNEN; MUHAN, 2021).

A luz é um forte estímulo para a regulação do ciclo circadiano e está envolvida em uma série de reações que desencadeiam o processo. A retina percebe a luz e envia diversas informações ao sistema nervoso central (SNC) para o despertar do ciclo do dia. Essa transmissão altera alguns genes ligados ao ciclo circadiano e exerce função em determinadas proteínas que se liga ao sinalizador hormonal adenosina monofosfato-cíclico (AMPC), que desempenham mudanças no ciclo biológico (SUN et al., 2020).

A interrupção do ritmo circadiano pode causar perturbação à saúde metabólica. A alteração desse ciclo durante um longo período pode resultar em diversas doenças como cardiometabólicas, tais como obesidade, hipertensão, resistência à insulina, câncer entre outras. Esse processo se explica em decorrência das alterações em vários hormônios, como o cortisol, melatonina e insulina, importantes biomarcadores envolvidos no relógio biológico. (LANGENBERG et al., 2019). Fisiologicamente a secreção hormonal é controlada pelo ritmo circadiano, seguindo um relógio biológico, a cada horário específico é liberado um determinado hormônio.

A melatonina é um hormônio produzido pela glândula pineal localizada no diencefalo e possui diversas funções em nosso organismo, dentre elas está a regulação do ciclo circadiano. Para a sua produção é necessário a ausência de estímulos luminosos, ou seja, sua produção só ocorre no período noturno. A ausência da luz estimula o núcleo supraquiasmático que age sobre a glândula pineal estimulando a síntese de melatonina. A presença da luz, por outro lado, age no núcleo supraquiasmático e impede a produção satisfatória da melatonina, o que altera o ritmo circadiano. Esse processo quando alterado pode adiantar o ciclo, causando um adiantamento no período da manhã e fazendo com que a tarde se prolongue (ÁGUILA et al., 2021).

No período noturno, a melatonina com sua liberação máxima diminui a temperatura corpórea e aumenta a sensação sonolenta. Os indivíduos com maior produtividade no período noturno têm a circulação desse hormônio prejudicada, pois, no período no qual

fisiologicamente eles deveriam está descansando é justamente o horário onde estão mais ativos. O hormônio do crescimento (GH) também é produzido no período noturno e seu pico de secreção é entre a 3ª e a 4ª fase de sono profundo, sua diminuição está envolvido em uma maior prevalência de doenças cardiometabólicas. Outro hormônio que tem sua secreção associada a regulação do ritmo circadiano é a tireotropina (TRH) envolvida na secreção de hormônios tireoidianos, o TRH tem seu pico de secreção durante o fim da tarde, e redução de sua secreção no período noturno (SANTOS, S; SANTOS V, 2014).

O cortisol é um hormônio diurno, sua liberação ocorre ao longo do dia, para adaptações do corpo ao estresse fisiológico, seu ápice de liberação é por volta das seis horas da manhã, seu pico de secreção é diurno justamente para uma melhor reação do corpo as demandas do dia, durante o período noturno suas taxas vão diminuindo, sua menor taxa de concentração ocorre o período das 3 horas da manhã (SANTOS, S; SANTOS V, 2014). A secreção do cortisol sofre influência do período de sono, no período inicial do sono ocorre uma queda nas taxas do cortisol, em seu período final quando o indivíduo está quase acordando suas taxas vão aumentando, e dessa forma seguindo um ciclo, o cortisol influencia no ciclo sono-vigília. O cortisol é um conhecido marcador do estresse, com síntese nas glândulas adrenais, sua liberação ocorre sob o estímulo do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH). Sua secreção de forma desordenada pode influenciar em eventos cardiovasculares (AZMI et al., 2021).

Entender sobre o ciclo circadiano é importante também para melhoras nas escolhas alimentares. As descobertas no campo da crononutrição estabeleceram o forte impacto que o horário da ingestão alimentar tem para regular ou desregular os ritmos nos controles periféricos em resposta às alterações metabólicas (PHOI et al., 2021). Da mesma forma, que a luz interfere no ritmo do SNC, a comida tem um efeito parecido com relação aos temporizadores periféricos, de forma independente (ODA, 2015). Pessoas que têm o hábito de se alimentar no período de ausência de luz, que é um momento de reparo dos tecidos nesse período tem uma tendência maior a ganho de peso, maior Índice de massa magra (IMC) e doenças metabólicas que ocorrem em consequência da menor sensibilidade à insulina, fazendo com que a glicose seja transformada em ácidos graxos que são armazenados no fígado e tecido adiposo (MORAN-RAMOS et al., 2016).

Já quando a alimentação acontece no período claro, na presença de luz e de forma regrada diariamente, o corpo consegue se preparar para receber e utilizar os nutrientes da melhor forma possível, o que é chamado de atividade antecipatória da alimentação. O núcleo ventromedial hipotalâmico consegue seguir o ritmo gerado pela rotina alimentar, através de sinais que são passados desde os controles periféricos até o SNC que em torno de 3 horas antes do horário da alimentação começa a preparar o organismo de forma fisiológica, metabólica e comportamental (CARNEIRO et al., 2019). A alimentação em horários regulados ou no período claro é tão importante nutricionalmente que mesmo quando a ingestão alimentar inclui ingredientes nocivos à saúde, como gordura saturada,

o impacto à saúde consegue ser mínimo. Da mesma forma, um ritmo correto pode até mesmo amenizar distúrbios já existentes (MORAN-RAMOS et al., 2016).

Diante dos seguintes fatos, essa revisão tem como principal objetivo principal investigar o impacto metabólico dos desajustes no ritmo circadiano; bem como o seu impacto na gênese de doenças cardiometabólicas e a influência da crononutrição nesses processos.

### 3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo apresenta uma revisão bibliográfica sobre a influência do ciclo circadiano em patologias metabólicas. A estratégia utilizada para execução desse trabalho foi realizar pesquisas de artigos científicos nas bases de dados Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Para tal, as combinações utilizadas foram: circadian and thyroid cycle; the influence of the circadian cycle on chronic diseases; chrononutrition; chrononutrition and chronic diseases; circadian cycle and cardiometabolic diseases. Essas combinações de palavras foram realizadas em ordem aleatória. O período utilizado para coleta dos artigos foi do dia 26 ao dia 31 de março de 2021. Os artigos selecionados foram publicados nos últimos 6 anos, entre o período de 02 de março de 2016 a maio de 2021, a escolha desse período foi devido ao conteúdo relacionado ao tema está em constante mudança o que poderia comprometer o resultado final do trabalho.

A maioria dos artigos incluídos para pesquisa estava em inglês e português, não excluímos os outros idiomas, porém a literatura estava escassa de artigos nas demais línguas referentes ao tema, o público alvo selecionado, foram homens e mulheres entre 19 e 64 anos. Foi excluído estudos com gestantes, crianças, adolescentes, idosos e indivíduos com doenças genéticas. Após a triagem inicial, o principal critério utilizado para inclusão e exclusão do conteúdo, foram trabalhos que estivesse ligado ao objetivo do estudo.

A seleção do conteúdo para o trabalho foi feita após uma triagem dos artigos selecionados, nessa triagem levamos em consideração a relevância do estudo. Com as combinações utilizadas encontramos 403 artigos, desses somente 43 foram selecionados, desse total 17 estudos foram excluídos: 2 pois tinha pacientes crianças, 1 estava incluído o covid 19, 6 artigos estavam duplicados e 8 não estavam dentro do objetivo do estudo, no final somente 26 artigos foram selecionados para o estudo.

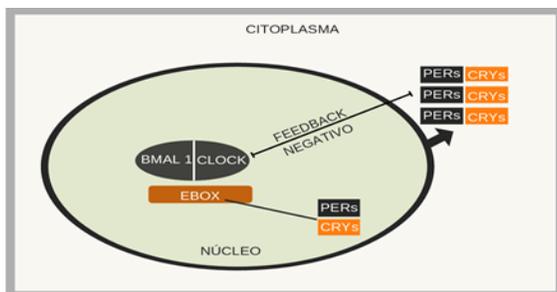
### 4 | APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

O processo fisiológico do ritmo circadiano é de extrema importância para o perfeito funcionamento do metabolismo. Logo, o seu desajuste pode ocasionar diversos problemas metabólicos. Nesse estudo foram revisados alguns artigos que apresentaram resultados semelhantes quanto a desregulação do ciclo biológico e o surgimento de doenças

metabólicas. Dentre os estudos analisados, constatamos que os processos patológicos são ocasionados com o ciclo biológico funcionando de forma inversa ao fisiológico. A pressão arterial elevada, intolerância à glicose, e complicações cardiometabólicas são alguns exemplos de doenças que o ciclo em desajuste pode desencadear.

#### 4.1 Possíveis mecanismos de ação

É reconhecido que os mecanismos relacionados ao relógio circadiano ocorrem de forma muito similares em diferentes tipos de animais e no ser humano com algumas especificidades para cada um. O funcionamento da regulação desses ciclos está ligado a fatores auto regulatórios envolvendo transcrição e tradução de genes (**Figura 1**). Dentre eles encontram-se o feedback dos genes CLOCK e BMAL1 e fatores transcricionais que ativam a transcrição de PER1, PER2 e PER3 e CRY1 e CRY2 que, por sua vez, são auto regulatórios e portanto determinam que os acontecimentos celulares ocorram de forma cíclica (DRUNEN; MUHAN, 2021).



**Figura 1 - Esquema das moléculas envolvidas na expressão dos genes que determinam o ritmo circadiano:** PERs e CRYs, pelos heterodímeros BMAL1 e CLOCK. O controle por feedback negativo resulta em respostas cíclicas no metabolismo em diversos órgãos que possuem o funcionamento de forma cíclica. BMAL1 e CLOCK retomam a expressão dos genes assim que PERs e CRYs forem totalmente degradados, dando início a mais um ciclo.

Fonte: Do autor, 2021.

As mudanças na expressão do gene CLOCK podem causar a ativação dos genes de estresse do retículo endoplasmático (RES). Tais genes sofrem influência do estresse oxidativo e a ativação do RES pode comprometer o processo de enovelamento proteico que ocorre no retículo endoplasmático, sendo responsável pela formação do arranjo tridimensional proteico. Assim, com essa mudança na expressão proteica vários distúrbios metabólicos podem ser desencadeados. A ativação dos RES é desencadeada por uma redução na expressão do RNA mensageiro (mRNA) e no fator nuclear eritróide 2 relacionado ao fator 2 (*NRF2*). Esse fator está envolvido na regulação da resposta antioxidante e na regulação do metabolismo, entre suas diversas funções está a atuação no metabolismo lipídico, glicêmico e na resposta anti-inflamatória. Todas essas funções têm participação direta na regulação do estresse oxidativo (BANNITZ et al., 2021).

O ciclo dia-noite que também age como regulador dos ciclos circadianos do corpo que ocorre através do trato retino-hipotalâmico. Certos tipos de ondas de luz ativam a melanopsina contida na retina dos olhos que ativa no SNC a expressão dos genes CLOCK através do aumento das atividades elétricas no núcleo supraquiasmático (PLANO et al., 2017).

A teoria de que os astrócitos, células também presentes no hipotálamo, influenciam o ritmo do funcionamento do relógio circadiano é antiga, voltando a ser estudada em camundongos observando consequências da deleção de BMAL1. Já foi entendido que os astrócitos cooperam significativamente para a ritmicidade do organismo e também agem no ciclo sono vigília, sendo chamado até de despertador do organismo (STEHLE et al., 2021).

Estudos recentes também mostram que tecidos periféricos como músculo, fígado, pâncreas entre outros têm certa independência com relação a sua ritmicidade, regulando assim os genes específicos e mais importantes para os acertos fisiológicos desse tecido. O estímulo inicial é ativado no núcleo supraquiasmático que repassa o comando do relógio circadiano para os órgãos periféricos do corpo. De acordo com Hettwer et al., (2020, p. 313-319), “Para o funcionamento adequado desse biorritmo, o sistema de cronometragem circadiana, todos os relógios circadianos do corpo precisam estar sincronizados uns com os outros”.

Em cada tecido específico existem genes do ciclo circadiano, em média 10-15% dos genes presentes em tecidos periféricos são regulados pelo ritmo biológico, sabe-se que o rim, coração, pâncreas e principalmente o fígado sofrem grande influência desses genes (SUN et al., 2020). O fígado é um órgão essencial para o funcionamento do corpo, entre diversas funções ele é responsável pela metabolização dos macros nutrientes, às células de defesa do fígado os neutrófilos seguem um ritmo diário, há evidências que mostram que essas células controlam o ritmo diário do fígado, pois possivelmente elas entram no fígado em um horário específico controlando dessa forma o relógio biológico do hepatócito. Crespo et al., (2020) observou que em camundongos os neutrófilos têm pico de secreção durante o dia e ao anoitecer sua secreção vai diminuindo. O relógio circadiano do fígado é responsável por manter o metabolismo energético em homeostase, uma falha nesse ritmo biológico pode desencadear uma cascata de reações que podem causar alteração no metabolismo energético (KIM et al., 2021).

## 4.2 Influência da alimentação no ciclo circadiano

Além dos relógios periféricos, o que poderiam também desregular o relógio central em resposta a certos eventos, seria o horário da alimentação e fatores como quantidade e qualidade de gordura ingeridas nas dietas dos indivíduos (FLANAGAN et al., 2020). No estudo da cronobiologia e crononutrição muito é discutido sobre a influência do ritmo circadiano em diversas patologias crônicas e cardiovasculares que se tornam cada dia mais presentes nos consultórios médicos. A ritmicidade de vários processos fisiológicos

principalmente hormonais pode ser influenciada de diversas formas, inclusive pelo horário em que nos alimentamos, bem como o tipo de alimentos que ingerimos. As neuroproteínas hipotalâmicas como proteína neurosecretora GL (NPGL) e proteína neurosecretora GM (NPGM) são estimulantes do consumo alimentar e acúmulo de gordura em mamíferos são importantes para o comportamento alimentar, e segue também um ritmo para sua secreção. Um estudo realizado em ratos mostrou que o hábito de se alimentar em um horário em que o corpo deveria estar em uma fase mais inativa como, por exemplo, no período noturno pode favorecer uma desregulação no ritmo fisiológico e como consequência causar doenças metabólicas como diabetes tipo 2 e obesidade (KADOTA et al., 2021).

Um fator importante ligado ao horário da alimentação seria o fato de que durante a noite o nível de ácidos graxos na corrente sanguínea aumenta, diminuindo a sensibilidade à insulina, assim como, menor oxidação de glicose. Dessa forma, o consumo calórico durante o período noturno pode ocasionar em maior nível de massa gorda. Foi observado em estudos clínicos que dar preferências ao maior aporte calórico durante o dia pode ser uma ótima estratégia para reduzir a massa gorda sem afetar a massa magra. Principalmente porque a dieta não precisaria ser hipocalórica para atingir tais resultados (SHINJE et al., 2020).

Além desse fator, também foi observado, em camundongos, que o tipo de dieta pode desregular o ritmo circadiano, nesse caso dietas ricas em gordura rapidamente causam atenuação no funcionamento do ritmo circadiano, mudando padrões alimentares fisiológicos. Do mesmo modo, é relatado uma importante mudança nos processos fisiológicos no fígado, tais como mudanças em transcrições e metabólitos. Destacou-se também, que a obesidade danifica os genes responsáveis pelo ciclo circadiano, possivelmente pelo grau de inflamação associados ao depósito de gordura visceral (KADOTA et al., 2021).

Através dos estudos em animais se tornou claro que os ritmos circadianos podem ser regulados ou prejudicados através de padrões alimentares e resultar em doenças cardiometabólicas (FLANAGAN et al., 2020; KADOTA et al., 2021). Já em humanos as hipóteses da influência do horário da alimentação fundamentados no ciclo circadiano já tem acontecido. O estudo Adventist Health Study 2 envolvendo acompanhamento e questionários médicos e dietéticos em 50.600 adultos com mais de 30 anos mostrou que houve maior atenuação do IMC naqueles que consumiam a maior quantidade calórica no período de 05h – 11h da manhã, quando comparados com aqueles que consumiam mais calorias entre 12h-15h e depois das 20h que foram os indivíduos que tiveram menor impacto com relação ao IMC (KAHLEOVA et al., 2017).

### **4.3 Doenças cardiometabólicas e ritmos circadianos**

Evidências mostram que a privação do sono pode causar uma perturbação no ritmo circadiano e, em decorrência disso, pode desencadear doenças relacionadas ao quadro metabólico. O estudo de Bannitz et al., (2021) acompanhou 40 trabalhadores de um hospital

durante 5 anos. Desses, 20 trabalhavam no período diurno e os demais no período noturno em uma jornada de 12 horas. Os resultados mostram que os trabalhadores do período noturno apresentaram níveis aumentados de glicose, pressão arterial, circunferência da cintura (CC), e relação cintura-quadril (RCQ). Os exames bioquímicos desses trabalhadores mostraram níveis elevados de triglicerídeos, colesterol, da lipoproteína de baixa densidade (LDL), níveis alto da lipoproteína de alta densidade (HDL), e a taxa de hemoglobina glicada (HbA1c) estavam aumentados. Todos esses desajustes metabólicos podem estar relacionados a um ritmo circadiano desregulado.

Também foi constatado que a expressão gênica dos trabalhadores noturno apresentavam mudanças em comparação aos trabalhadores diurnos. O estudo citado acompanhou a expressão gênica envolvida no ritmo circadiano dos trabalhadores durante um período, entre os destaque foi constatado que os trabalhadores do período noturno apresentavam os gene *BMAL1* reduzido a partir das 19:00h, e os genes *CRY1* e *PER1* aumentados. Em algumas análises o gene *CLOCK* estava alterado. Esses achados sugerem que a privação do sono no período noturno pode ocasionar em uma inversão na expressão gênica e, dessa forma, comprometer o ritmo circadiano (BANNITZ et al., 2021).

Associada a essas alterações genéticas, a alimentação em horários distintos ao ritmo biológico em camundongos pode trazer alterações na expressão gênica do mRNA. Essa alteração interfere na expressão dos genes *E1*, *PER2*, *CRY1* e *NR1D1* o que pode ocasionar perturbação da homeostase energética e contribuir para na gênese de doenças cardiometabólicas (KADOTA et al., 2021).

Um dos fatores que o ritmo circadiano pode influenciar diretamente é a pressão arterial. Fisiologicamente a pressão arterial cai durante a noite e aumenta durante a excitação do dia a dia. Porém, com a interrupção do ciclo circadiano ocorre um conflito nesse ciclo, o que pode desencadear em hipertensão noturna. Esse desarranjo pode causar alteração no sistema cardiovascular, resistência à insulina, diabetes tipo 2 dentre outros problemas metabólicos. Na hipertensão arterial noturna ocorrem altas secreções de catecolaminas e aldosterona que são potentes vasodilatadores e causam alteração na pressão arterial que em consequência levar a danos em alguns órgãos, o que pode desencadear em sérios problemas cardiovasculares. Existe um processo de sinergia entre o funcionamento do ritmo circadiano e o desencadeamento da síndrome metabólica é notório a influência que a interrupção desse ciclo pode causar no surgimento de diversas síndromes (SMOLENSKY et al., 2016).

O estudo de Rumanova et al., (2019) relatou as consequências da interrupção do ritmo circadiano na pressão arterial. O estudo mostra as consequências cardiometabólicas que a luz artificial noturna pode causar em ratos espontaneamente hipertensos. Nesse estudo foi acompanhado um grupo de ratos machos durante o período de 2-5 semanas, onde os mesmos ficaram expostos por 12 horas em um ciclo de luz e um ciclo de escuridão. O outro grupo foi exposto a luz artificial noturna. Os ratos que ficaram expostos à luz

noturna artificial apresentaram a frequência cardíaca preservada. Porém, houve uma perda de variabilidade claro-escuro para a pressão arterial sistólica, esses roedores apresentaram um aumento da pressão arterial sistólica, níveis aumentados de insulina e triglicerídeos hepáticos, e a ação do Glut4 no coração estava diminuída.

Além disso, parece haver uma possível interação entre o horário do uso de anti-hipertensivos e a melhora da pressão arterial. Os hormônios como o cortisol, angiotensina e aldosterona tem seu pico de secreção durante o começo da manhã, com isso nas primeiras horas do dia a pressão arterial tem seu pico, com um aumento rápido de em 20 a 25 mmHg e a PAD em 10 a 15 mmHg. Assim, durante a manhã, a concentração plasmática da droga é menor. Ou seja, nesse período a absorção da droga é menor, o que pode causar problemas, pois, é justamente nesse momento que a pressão arterial está maior. Desse modo, segundo o estudo o melhor horário para o consumo de anti-hipertensivos seria no período noturno. Pois, dessa maneira haveria o melhor controle da pressão arterial pela manhã (CORAGEM et al., 2020). O estudo de Smolensky et al., (2016), demonstra um resultado similar, para os autores o uso da medicação no período noturno resultaria em um melhor controle da pressão arterial pois implicaria diretamente com o pico de secreção seguido pelo ritmo circadiano (SMOLENSKY et al., 2016).

#### **4.4 Resistência à insulina e ciclo circadiano**

O processo de metabolização da glicose precisa da sincronização de diversos órgãos para se manter em homeostase. Esse processo envolve o pâncreas, fígado, tecido muscular, adiposo e inibidores gástricos. Assim, o funcionamento correto do ritmo circadiano é fundamental para o homeostase desse processo, uma vez que ele controla o comportamento alimentar. Pois, o ritmo circadiano está envolvido no tempo de secreção de cada hormônio produzido para o processo, como por exemplo, a produção do glucagon e da insulina, o armazenamento da glicose no fígado em forma de glicogênio, a atuação do GLUT4 no músculo esquelético e a secreção de polipeptídeo no trato gastrointestinal (OOSTERMAN et al., 2020).

A harmonia entre o funcionamento dos ciclos tem o papel central no metabolismo da glicose e em consequência da resistência à insulina e DM2. Nesse sentido, quando ocorre um descontrole desses ciclos há um confronto do fluxo de glicose para os órgãos. Oosterman et al., (2020) mostraram uma importante interação entre o ciclo circadiano e a resistência à insulina. O sistema nervoso central controla o ritmo circadiano e as concentrações de glicose ao longo do dia. O corpo tem nível maior de tolerância à glicose no período matinal comparado ao período noturno e a explicação para esse fenômeno está na expressão das células B que têm um funcionamento melhor no período da manhã, com consequente melhora na ação da insulina. Todavia, o ciclo circadiano em descontrole pode levar a episódios de hiperglicemia e descontrole metabólico (OOSTERMAN et al., 2020).

Wefers et al., (2018) realizou um estudo para investigar a influência do ciclo

circadiano na resistência à insulina, seu estudo foi realizado em 14 homens de idade  $22,4 \pm 2,8$  anos. Neste trabalho foi possível detectar que o desalinhamento do ritmo circadiano pode causar uma diminuição na sensibilidade da ação da insulina no tecido muscular. A explicação para esse fenômeno está na redução da eliminação da glicose não oxidativa no músculo esquelético, outro possível motivo para diminuição da sensibilidade à insulina tratada no estudo está na não adaptação do músculo esquelético ao desalinhamento do ritmo circadiano (WEFERS et al., 2018).

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente que o ciclo circadiano é um sistema muito complexo e possui várias influências externas e internas além de fatores genéticos. Esse sistema envolve ainda diferentes órgãos do organismo, assim como, influencia diretamente a secreção hormonal. Os resultados sugerem uma relação causal entre a ritmicidade circadiana e a manutenção da homeostase do organismo. O desequilíbrio nessa ritmicidade parece estar atrelado na gênese de diversas desordens crônicas. O tempo de sono e alimentação, são exemplos de importantes fatores sobre os quais podemos atuar diretamente para que o corpo mantenha seu ritmo saudável. Apesar disso, existe a necessidade de mais ensaios clínicos randomizados e controlados em seres humanos, pois os conhecimentos obtidos até a atualidade já mostram sua relevância na abordagem de diversas estratégias em saúde. Desse modo, tais estudos poderão dar luz para um novo olhar no tratamento nutricional e médico nas doenças crônicas.

## REFERÊNCIAS

ÁGUILA, Alejandro Martínez et al. **Influência do ritmo circadiano no olho: significado da melatonina no glaucoma.** *Biomoléculas*, Espanha, v.11, n. 3, 340 p. Fev 24 2021.

AZMI, Nem Amira Syahira Mohd et al. **Cortisol no ritmo circadiano e seu efeito no sistema cardiovascular.** *Int. J. Environ. Res. Public Health*, Malásia, v. 18, n. 2, 676 p. Jan 14 2021.

BANNITZ, Rafael Ferraz et al. **Desalinhamento circadiano induzido pelo turno noturno crônico WorkPromove o impacto da ativação do estresse do retículo endoplasmático diretamente no Metabolismo Humano.** *Biology*, São Paulo, v.10, n. 3, 197 p. Mar 5 2021.

CARNEIRO, Breno Ts.; MIGUEL, Mario; ARAUJO, João. **Rélogio Alimentar: Mecanismo da sincronização circadiana por alimento.** *ib.usp.br/revista*, Natal, v.19, n. 1, p. 07-18, Abr 5 2019.

CRESPO, María et al. **A infiltração de neutrófilos regula a expressão do gene do relógio para organizar o metabolismo hepático diário.** *eLife*, Delawar, v.9, n.p. Dez 8 2020.

CORAGEM, Juliana Tranjan; JARDIM, Thiago de Souza Veiga. **Qual o melhor horário da tomada da medicação anti-hipertensiva?.** *Rev Bras Hipertens*, Goiânia, v.27, n. 4, p 138-140, 2020.

DRUNEN, Rachel; ECKEL-MAHAN, Kristin. **Ritmos circadianos do hipotálamo: da função à fisiologia.** Relógios Dormir, Houston, v.3, n. 1, p. 189-226, Fev 25 2021. Espanha, v.11, n. 3, 340 p. Fev 25 2021.

FLANAGAN, Alan et al. **Crono-nutrição: dos mecanismos moleculares e neuronais à epidemiologia humana e padrões de alimentação cronometrados.** J Neurochem, Inglaterra, v.157, p. 53-72, Nov 22 2020.

HETTWER, S et al. **Influência das formulações cosméticas no relógio circadiano da pele.** Int J Cosmet Sci, Inglaterra, v.42, p. 313-319. Abr 10 2020.

KADOTA, Atsuki et al. **Efeitos da alimentação irregular nas flutuações diárias na expressão de mRNA dos genes da proteína neurosecretora GL e da proteína neurosecretora GM no hipotálamo de camundongo.** International Journal of Molecular Sciences, Hiroshima, v.22, n. 4, 2109 p. Fev 20 2021.

KAHLEOVA, Hana et al. **A frequência e o horário das refeições estão associados a mudanças no índice de massa corporal no Estudo Adventista de Saúde 2.** O Journal of Nutrition, Estados unidos, v.9, p. 1722-1728, Jul 12 2017.

KIM, Hyunbae, et al. **Regulação do metabolismo circadiano hepático pelo programa de transcrição CREBH / PPAR $\alpha$  controlado por E3 ubiquitina ligase HRD1.** Molecular Metabolism, Estados unidos, v.49, p.101-191. Fev 13 2021.

LANGENBERG, Daniella van et al. **Plasma sCD36 como marcador não circadiano de distúrbio circadiano crônico em trabalhadores em turnos.** PLoS One, Estados unidos, v.14, n. 10, n.p. Out 24 2019.

MORAN-RAMOS, Sofia et al. **Quando comer? A influência dos ritmos circadianos na saúde metabólica: os estudos em animais estão fornecendo as evidências?.** Nutr Res Rev, Cambridge, v.29, n. 2, p. 180-193, Jul 01 2016.

WEFERS, Jakob et al. **O desalinhamento circadiano induz perfis de genes do metabolismo de ácidos graxos e compromete a sensibilidade à insulina no músculo esquelético humano.** PNAS, Texas, v.115, n. 30, p. 7789-7794, Jul 09 2018.

OOSTERMAN, Johanneke E, et al. **O relógio circadiano, o trabalho em turnos e a resistência à insulina específica do tecido.** Endocrinology, Oxford, v. 161, n. 12, p. 1-11, Nov 03 2020.

ODA, Hiroaki. **Chronutrition.** J Nutr Sci Vitaminol, Nagoya, v.61, p. 92-94, 2015.

PLANO, Santiago A et al. **Efeitos circadianos e metabólicos da luz: implicações na homeostase e na saúde do peso.** Frontiers in Neurology, Buenos Aires, v. 8, 558 p. Out 19 2017.

PHOI, Yan Yin et al. **Uma revisão do cronótipo e padrões temporais de alimentação de adultos: ferramentas usadas, descobertas e direções futuras.** Cambridge University Press, Australia, v. 34, p. 1-51, Mai 14 2021.

RUMANOVA, Valentina Sophia et al. **Consequências da luz de baixa intensidade à noite nos parâmetros cardiovasculares e metabólicos em ratos espontaneamente hipertensos.** Canadian Journal of Physiology and Pharmacology, Canada, v.97, n. 9, p. 863-871, Jun 28 2019.

SANTOS, Suelen Muniz; SANTOS, Vitoriano Modesto. **repercussões endócrinas e neurológicas do trabalho noturno.** Effects of night work, Brasília, v.51, n.2, p. 140-147, 2014.

SMOLENSKY, Michael H. **Mecanismos circadianos de regulação e padronização da pressão arterial de 24 horas.** Sleep Medicine Reviews, Austrália, v.33, p. 4-16, Mar 02 2016.

SUN, Linying et al. **Regulação circadiana de todo o genoma: um sistema único para biologia computacional.** Jornal de Biotecnologia Computacional e Estrutural, Munique, v.18, p. 1914-1924, Jul 10 2020.

STEHLE, Jorg H et al. **Como cronometrar o tempo - um prefácio para a edição especial Ritmos circadianos no cérebro.** J Neurochem, Inglaterra, v.157, n. 1, p. 6-10, Mar 16 2021.

SHINJE, Lua et al. **Efeitos benéficos da alimentação com restrição de tempo nas doenças metabólicas: uma revisão sistêmica e meta-análise.** Nutrients, Chuncheon, v.12, n. 5, 1267 p. Abr 29 2020.

ZIMMET, P et al. **A Síndrome Circadiana: é a Síndrome Metabólica e muito mais!.** Journal of Internal Medicine, Inglaterra, v.286, p. 181-191, Mai 13 2019.

# CAPÍTULO 5

## AQUISIÇÕES DE ALIMENTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR PELO PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR NOS MUNICÍPIOS ALAGOANOS EM TEMPOS DE PANDEMIA DA COVID-19

Data de aceite: 01/01/2022

Data de submissão: 20/10/2021

**Natália Lima de Assis**

Centro Universitário Tiradentes UNIT

Maceió- AL

<http://lattes.cnpq.br/3445816475854723>

**Leticia Alencar de Miranda**

Centro Universitário CESMAC

Maceió- AL

<http://lattes.cnpq.br/6162084118112665>

**Isadora Bianco Cardoso de Menezes**

Centro Universitário CESMAC

Maceió- AL

<http://lattes.cnpq.br/3284848999812706>

**Anna Carla Cavalcante Luna dos Santos**

Universidade Federal de Alagoas UFAL

Maceió- AL

<http://lattes.cnpq.br/1406406889520931>

**Julia Soares De Souza**

Centro Universitário CESMAC

Maceió- AL

<http://lattes.cnpq.br/0859691471336965>

**Ana Clara da Silva Santos**

Centro Universitário CESMAC

Maceió- AL

<http://lattes.cnpq.br/0750248312585831>

**Mirela Suelen de Lima Santos**

Centro Universitário Tiradentes UNIT

Maceió- AL

<http://lattes.cnpq.br/2293767560588172>

**Rebeca da Paz Gonçalves**

Centro Universitário Maurício de Nassau

UNINASSAU

Maceió- AL

<http://lattes.cnpq.br/7865630624543065>

**RESUMO:** Este artigo tem como objetivo analisar a contribuição do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), na compra de alimentos advindos da agricultura familiar em Alagoas no período da crise sanitária decorrente do Covid-19. Foi realizada uma entrevista com os nutricionistas responsáveis por alguns municípios alagoanos, em sua grande maioria foi distribuído kits com alimentos não perecíveis, mensalmente, no entanto, no quesito produtos da agricultura familiar o problema já existente de compra de no mínimo 30% não foi seguido e se intensificou mais ainda durante esse período. Portanto não se teve uma grande participação da agricultura familiar, sendo entregue apenas alguns kits com tubérculos na sua maioria. A pandemia pelo Covid-19 trouxe novos desafios, que devem ser discutidos e superados, por meio de ações intersetoriais.

**PALAVRAS-CHAVE:** PNAE. Agricultura Familiar. Covid-19

FAMILY AGRICULTURE FOOD  
PURCHASES BY THE NATIONAL  
SCHOOL FOOD PROGRAM IN THE  
ALAGOAN MUNICIPALITIES IN COVID-19  
PANDEMIC TIMES

**ABSTRACT:** This article aims to analyze the contribution of the National School Feeding

Program (PNAE) in the purchase of food from family farming in Alagoas during the period of sanitary crisis resulting from Covid-19. An interview was carried out with the nutritionists responsible for some municipalities in Alagoas, the vast majority of which kits with non-perishable foods were distributed monthly, however, in the category of family farming products, the existing problem of purchasing at least 30% was not followed. and it intensified even more during this period. Therefore, there was not a great participation of family farming, being delivered only a few kits with mostly tubers. The Covid-19 pandemic brought new challenges, which must be discussed and overcome through intersectorial actions.

**KEYWORDS:** PNAE. Family Agriculture. Covid-19

## INTRODUÇÃO

A organização Mundial da Saúde OMS, no dia 11 de março de 2020 decretou emergência devido pandemia do novo coronavírus, COVID-19. Em detrimento a este fato, o Brasil por meio do Decreto Legislativo nº 6, de 20 de março de 2020, reconheceu o estado de calamidade pública. O Ministério da Saúde orientou o isolamento social, levando ao adiamento do ano letivo para assim ter um maior controle e contenção de riscos à saúde pública, a fim de evitar a disseminação da doença (BRASILIA, 2020).

Com a pandemia da COVID-19, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), uma das principais políticas sociais de combate a insegurança alimentar e nutricional de crianças e adolescentes, foi publicada no dia 7 de abril de 2020, a Lei nº 13.987, que altera a Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, autorizando em caráter excepcional, durante o período de suspensão das aulas, a distribuição de gêneros alimentícios adquiridos com recursos do programa aos responsáveis dos estudantes matriculados às escolas públicas de educação básica (BRASIL, 2020).

Do valor direcionado à compra direta de produtos para a execução do PNAE, 30% dos recursos repassados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) aos municípios, deve ser de alimentos da agricultura familiar. Assim, há uma intencionalidade de propiciar maior qualidade nutricional, ofertando alimentos *in natura*, redução da oferta de alimentos industrializados, além da valorização da diversidade cultural alimentar (MOSSMANN; TEO, 2017).

Além dos benefícios aos alunos a compra destes produtos garantem o fortalecimento da agricultura familiar, avanços no meio rural, uma via para os agricultores familiares comercializarem seus produtos. O programa assume, então, característica de política pública estruturante, com repercussões importantes para o desenvolvimento local e para a proteção de grupos vulneráveis principalmente neste momento de pandemia (MOSSMANN; TEO, 2017).

Atualmente, o PNAE é reconhecido como uma das maiores políticas sociais de alimentação escolar do mundo, cobrindo 43 milhões de estudantes brasileiros. Iniciativas como a parceria entre a agricultura familiar e alimentação escolar pode ser considerada

uma estratégia viável para o desenvolvimento local e reforçar uma alimentação regional e saudável (TEO, 2018).

O repasse dos recursos financeiros federais destinados à execução do PNAE estão mantidos durante a pandemia e devem ser investidos para a aquisição dos gêneros alimentícios para os estudantes, visando o direito à alimentação. No entanto, devido a pandemia esse processo de compra e distribuição se torna um pouco caótico por conta da burocracia e logística dos municípios. Visando isso, o FNDE junto com os ministérios da educação, agricultura, pecuária e abastecimento mantiveram as condições anteriores a pandemia para compra dos itens da agricultura (BRASILIA, 2020).

Diante dessas considerações, o presente estudo visa avaliar a execução das aquisições de alimentos advindos da agricultura familiar pelo PNAE, bem como verificar o perfil de adequação dos municípios alagoanos, suas dificuldades e impactos para a sociedade durante a pandemia da COVID-19.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma pesquisa descritiva, de caráter exploratório e corte transversal. O estudo foi realizado via internet, através do aplicativo WhatsApp, onde os nutricionistas que fazem parte de um grupo apenas de profissionais dos municípios alagoanos que trabalham no PNAE. Foi enviado pelo grupo do WhatsApp e/ou e-mail em anexo o questionário online através do Microsoft Forms, juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), uma vez respondido o questionário, será considerado consentida a participação.

Também foi utilizado o contato telefônico ou o e-mail. O estudo foi realizado no período de agosto a outubro de 2020 na cidade de Maceió/Alagoas. Teve uma média de 50 participantes, a expectativa se refere a quantidade de municípios e nutricionistas que atuam nos mesmos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O presente estudo contou com a participação de 50 nutricionistas atuantes no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) de municípios do estado de Alagoas. Destes nutricionistas, 92% (n=46) eram do sexo feminino e 8% (n=4) do sexo masculino, sendo que 60% (n=30) afirmaram ser nutricionista responsável técnico (RT), 34% (n=17) afirmaram ser nutricionista do quadro técnico (QT) e 3% (n=3) não quiseram responder ou não se sentirão à vontade para responder.

O estado de Alagoas é dividido geograficamente em três mesorregiões. Pode-se observar que 74% (n=37) executam o programa em municípios localizados no \*Leste Alagoano<sup>1</sup>, 8% (n=3) em municípios do Agreste Alagoano<sup>\*\*</sup> e 18% (n=10) no Sertão

1 \*Leste Alagoano: Piaçabuçu, Roteiro, São Miguel dos Campos, Teotônio Vilela, Feliz Deserto, Igreja nova, Penedo,

Alagoano\*\*\*.

Sobre o tipo de gestão do PNAE, observou-se que 66% (n=33) dispõem de uma gestão centralizada, nesta, os recursos são gerenciados pela Secretaria de Educação, comprando os gêneros alimentícios, planejamento orçamentário, elaboração de cardápios, supervisão e avaliação da alimentação escolar, armazenamento dos produtos e distribuição dos alimentos, 16%(n=8) descentralizada, onde os recursos são repassados diretamente as escolas, elas tem por atividade receber e armazenar os gêneros alimentícios, preparo e distribuição das refeições, as escolas assumem as atividades gerenciais, tais como compra e planejamento, no entanto sob fiscalização da Secretaria de Educação, 16% (n=8) semi-descentralizada, a Secretaria de Educação compra os alimentos não perecíveis e os distribui nas escolas e repassa o recurso para a aquisição dos gêneros alimentícios perecíveis e 2% terceirizada (n=1) nesta forma de gestão, uma empresa é contratada para fornecer a alimentação pronta aos escolares. As compras dos gêneros alimentícios são realizadas pela Prefeitura ou pela Secretaria Estadual de Educação, que também define o cardápio e fiscaliza a execução da alimentação escolar feita pela empresa. As refeições podem ser preparadas numa cozinha-piloto ou a empresa pode utilizar o espaço físico da própria escola (SANTOS, 2016).

Frente à pandemia causada pelo COVID-19 no Brasil, a partir do dia 23 de março de 2020, as redes municipais, estaduais e federais de ensino suspenderam em todo o país as aulas presenciais a fim de evitar a propagação da doença. Não houve orientação inicial pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) de como proceder no fornecimento da alimentação escolar, onde as Entidades Executoras (EX) e nutricionistas frente à alimentação escolar tiveram um grande desafio para continuar com o fornecimento da alimentação aos estudantes da rede pública (AMORIM,2020).

Devido a necessidade emergente de respostas, foi publicada em abril de 2020 a Lei nº 13.987/20, autorizando assim, em caráter excepcional, durante o período de suspensão das aulas em razão de situação de emergência ou calamidade pública, a distribuição de gêneros alimentícios adquiridos com recursos do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) aos pais ou responsáveis dos estudantes das escolas públicas de educação básica. O FNDE publicou posteriormente, no sentido de orientar a entrega de alimentos/

---

Satuba, Anadia, Boca da Mata, Campo Alegre, Coruripe, Jequia da Praia, Junqueiro, Paripueira, Pilar, Rio Largo, Santa Luzia do Norte, Marechal Deodoro, Porto Real do Colégio, Coqueiro Seco, Maceió, São Miguel dos Milagres, Barra de Santo Antonio, Barra de São Miguel, Japaratinga, Porto de Pedras, Maragogi, São Luís do Quitunde, Novo Lino, Porto Calvo, Atalaia, Branquinha, Cajueiro, Campestre, Jacauípe, Joaquim Gomes, Jundiá, Capela, Colônia Leopoldina, Flexeiras, Chã Preta, Ibateguara, Pindoba, Santana do Mundaú, S. José da Lage, União dos Palmares, Viçosa, Matriz de Camaragibe, Passo de Camaragibe, Messias, Murici; \*\*Agreste Alagoano: Traipu, São Brás, Olho d'Água Grande, Limoeiro de Anadia, São Sebastião, Taquarana, Paulo Jacinto, Coité do Noia, Craibas, Feira Grande, Girau do Ponciano, Lagoa da Canoa, Quebrangulo, Tanque DARCA, Arapiraca, Campo Grande, Palmeira dos Índios, Belém, Cacimbinhas, Igaci, Estrela de Alagoas, Maribondo, Mar Vermelho, Minador do Negro; \*\*\*Sertão Alagoano: S. Jose da Tapera, Major Izidoro, Olivença, Monteirópolis, Olho d'água do Casado, Sen Rui Palmeira, Batalha, Jaramataia, Belo Monte, Jacaré dos Homens, Maravilha, Santana do Ipanema, Ouro Branco, Poço das Trincheiras, Palestina, Água Branca, Canapi, Inhapi, Mata Grande, Pariconha, Piranhas, Carneiros, Dois Riachos, Delmiro Golveia, Olha d'água Flores, Pão de Açúcar.

refeições aos estudantes, a Resolução nº 2 de 09 de abril de 2020, que dispõe sobre a execução do PNAE durante o período de calamidade pública, (BRASIL, 2020; PEREIRA et al., 2020).

Na cartilha disponibilizada pelo ministério da agricultura, pecuária e abastecimento e ministério da educação (BRASILIA, 2020), cabe aos estados e municípios identificar a melhor forma de entregar os alimentos para os alunos e são exemplificadas algumas formas de como isso pode acontecer, como: distribuição de kits, dinheiro ou até mesmo alimentos prontos. No entanto, essa distribuição deve ser feita com a quantidade para alimentação da criança por mês, ou seja, garantir uma alimentação parecida com a que os estudantes estavam acostumados a consumir na escola, mantendo qualidade, nutrientes e quantidade suficiente para os alunos.

O gráfico 1 mostra como está sendo realizada a distribuição da alimentação escolar, nos municípios alagoanos em que os nutricionistas foram entrevistados. Em alagoas, 88% (n=44) dos nutricionistas responderam que o programa está funcionando através da distribuição de kits de alimentos, 6% (n=3) afirmou que no município onde trabalham não está sendo ofertada alimentação aos escolares durante este período 2%(n=1) foi entregue 1 kit com alimentos de cesta básica, 2% (n=1) responderam que em algumas escolas foi distribuído um kit e em outras distribuíram refeições, 2% (n=1) não souberam informar ou não quiseram informar.

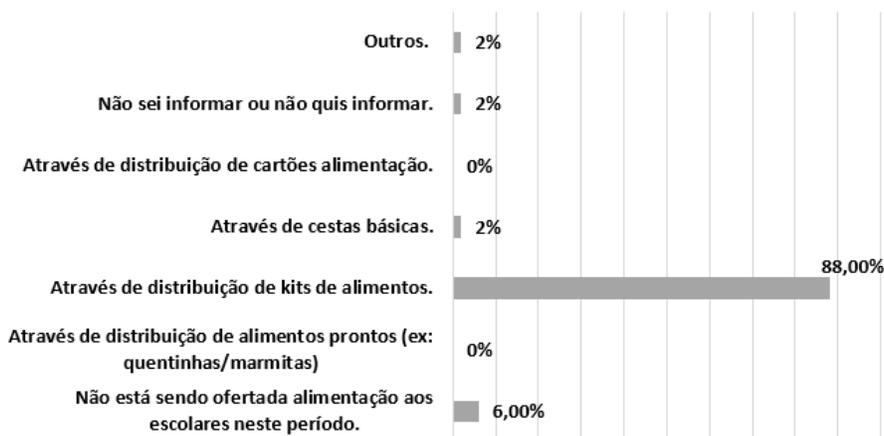


Gráfico 1 - Distribuição da alimentação escolar durante a pandemia da Covid-19, segundo relato dos nutricionistas entrevistados.

Com a interrupção das aulas devido à pandemia levou, em alguns casos, a interrupção ou a precarização do acesso à alimentação que implica no agravamento da situação de insegurança alimentar impactando quantitativa e qualitativamente a alimentação dos alunos. O aumento do desemprego e da pobreza em consequência da pandemia implica

no acesso ao alimento, e essa dificuldade se potencializa quando as famílias deixam de receber a alimentação escolar (AMORIM, 2020).

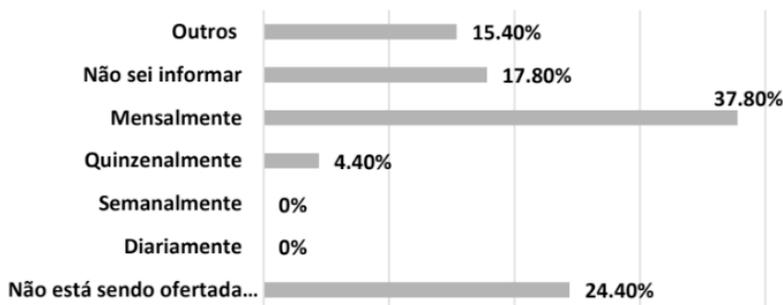


Gráfico 2 -Frequência de alimentos ofertadas durante período de suspensão das aulas.

Outros(Respostas): “Foi ofertado mensalmente, mas não tidos os meses seguidos, durante a pandemia”, “Até hoje dia 03/11/2020 só entregamos 1 kits com alimentos da cesta basica”, “Foi entregue apenas 1 kit, 2 vezes , para todos os alunos e depois um terceiro para os alunos das comunidades mais carentes”, “Por bimestre” , “Foi ofertado apenas 1 kit”, “ Ofertado uma vez até o momento”, “1 entrega no início para todos os alunos, mensalmente entrega para alunos em vulnerabilidade”.

No gráfico 2 demonstra que a rede escolar tem se esforçado para manter o que a cartilha preconiza, ofertar a alimentação desses alunos mesmo durante a pandemia, no entanto esse valor é muito baixo diante da real necessidade dos indivíduos que consumiam diariamente 2 ou até 3 refeições a depender da idade nas escolas, por vezes a única alimentação rica em qualidade nutricional ou para sobrevivência mesmo. O maior motivo para a demora na entrega dos alimentos é descrito pelos entrevistados em maior percentual como a logística no fornecimento para os escolares, seguida por logística de entrega e logo após por burocracia, trâmites administrativos.

Nota-se que o recurso continua sendo repassado, as escolas e gestores tem a autonomia dada pelo FNDE para continuar as compras, no entanto mesmo antes da pandemia já havia um debate sobre a valor per capita. Atualmente, o valor per capita repassado pelo FNDE é de R\$ 1,07 para creches; R\$ 0,53 para pré-escola; R\$0,64 para escolas indígenas e quilombolas; R\$ 0,36 para ensino fundamental e médio; R\$ 0,32 para educação de jovens e adultos; R\$1,07 para ensino integral; R\$ 2,00 para Programa de Fomento às Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral e R\$ 0,53 para o atendimento educacional especializado no contraturno. Fazendo um exercício com o recurso financeiro per capita para o ensino fundamental, que é de R\$ 0,36 e considerando 20 dias letivos no mês, o repasse financeiro mensal por um aluno seria de R\$ 7,20. Dessa forma, a escassez

de recursos financeiros intensifique durante a pandemia, o custo per capita irá aumentar, pois será mais alimentos distribuídos individualmente do que nas preparações divididas entre os alunos. Com isso necessita de ajustes para adequar quantidades de alimentos de difícil fracionamento e até mesmo em função das embalagens disponíveis. Outra questão é considerar o valor dos materiais de higiene como álcool a 70%, máscaras entre outros para organização dos kits e entrega às famílias (PEREIRA, *et al*, 2020).

A respeito do gráfico 3, ele afirma que 44%( n=22) dos respondentes disseram que houve compras e distribuição de alimentos fornecidos pela agricultura familiar, 6%(n=3) afirmaram a compra mas não a distribuição dos itens da agricultura familiar, 2%(n=1) houveram compras de alimentos in natura mas não da agricultura familiar , 36%(n=18) não houve compra de nenhum tipo de alimento in natura, 12% (n=6) marcaram como outros e a resposta mais frequentes é que compraram apenas um item da agricultura como macaxeira para distribuição ou que o processo licitatório estava em andamento.

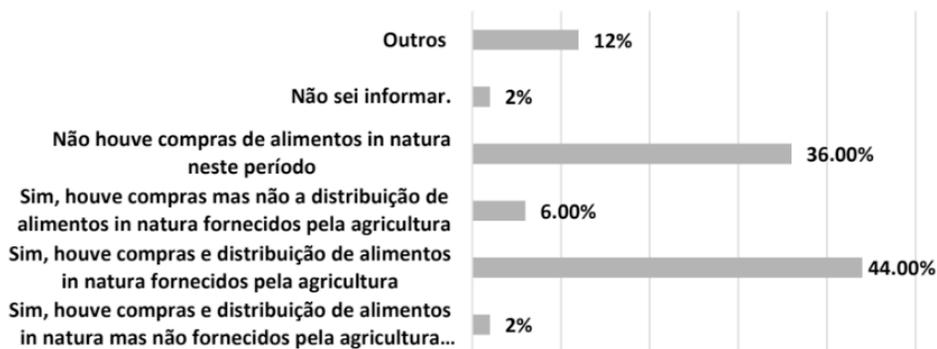


Gráfico 3- Compras e distribuição de itens da agricultura familiar ou alimentos in natura.

Outros (Respostas): “Sim, foi ofertado tuberculos,mas só uma vez”, “Algumas escolas distribuíram o que tinham em estoque produzindo alimentos e está sendo feito um processo licitatório para compra de alimentos da agricultura familiar”, “Houve o contrato com a agricultura familiar e a entrega ainda vai ser feita”, “O processo de chamada pública estar em andamento”, “Haverá compra de tubérculos para o próximo kit”

Durante a pandemia, segundo o gráfico 4, 40% (n=20) disseram que houve diminuição da quantidade de compras da agricultura familiar, 22%(n=11) não estão comprando produtos da agricultura familiar, 14%(n=7) não estão ofertando nenhuma alimentação durante esse período, 4%(n=2) mantiveram a oferta e quantidade comprada anteriormente a pandemia, em contrapartida 12% (n=6) alegaram um aumento na compra de itens da agricultura familiar.

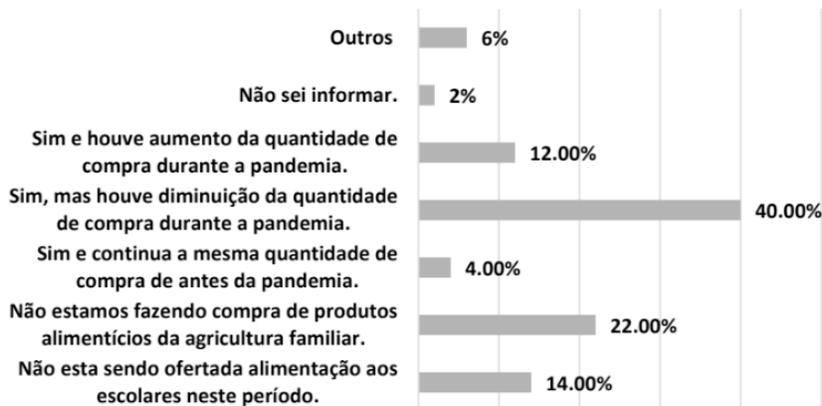


Gráfico 4-Compras da agricultura familiar.

Outros(Respostas): “Licitação em andamento”, “Compramos na agricultura familiar, mas o item foi açúcar”, “Haverá compra para o proximo Kit”.

As dificuldades obtidas na compra de itens da agricultura familiar já são existentes muito antes da pandemia. Como a organização, documentação, atendimento, logística das entregas, a adequação de preços dos gêneros, a falta de articulação entre gestores e agricultores. Neste período de isolamento social, algumas dessas dificuldades foram potencializadas. Para a distribuição de kits de alimentos aos estudantes, por exemplo, é necessário incluir as etapas de separação e embalagem dos gêneros, que não estavam previstas em contratos de aquisição firmados entre EEx e agricultores familiares para o ano de 2020. Como uma grande parte dos alimentos comprados da agricultura familiar inclui frutas e hortaliças frescas, que são altamente perecíveis, o processo de separação, embalagem e distribuição requer uma organização e periodicidade diferente de quando se trata de gêneros secos poucos perecíveis. Esses últimos acabam sendo privilegiados pelas EEx quando da montagem dos kits de alimentos (PEREIRA, *et al.*, 2020).

No âmbito nutricional, as precárias condições de vida, o difícil acesso as condições essenciais de saúde como saneamento básico e água e a fragilidade do sistema de saúde sobrecarregado em detrimento da pandemia principalmente entre os mais vulneráveis, podem limitar a utilização biológica dos nutrientes e colocá-los, portanto, em risco de desenvolver a má nutrição (SILVA,2020).

A Resolução nº 2 de 2020 do FNDE no seu artigo 5º enfatiza que, sempre que possível, a aquisição de gêneros alimentícios da agricultura familiar deverá ser mantida, priorizando-se a compra local orienta que os contratos com os agricultores familiares devem ser mantidos, respeitando, sempre que possível, o calendário de entrega que foi estabelecido. Sobre as demais circunstâncias da entrega, a gestão (os gestores ou as EEx) deve negociar diretamente com os agricultores, desde que estas não tragam custos extras para os mesmos. Além de salientar a importância da continuidade da realização, se houver

necessidade, de novas chamadas públicas, por meio online, não justificando a falta desses alimentos ao consumidor final.

Os municípios alagoanos afirmaram 34%(n=17) que nem um pouco provável atingir os 30% de compra de itens da agricultura familiar preconizada na lei nº 11.947/09 e 26% (n=13) muito pouco provável, 12% (n=6) razoavelmente provável de atingir os 30% de compra de alimentos da agricultura familiar, 16% (n=8) muito provável de atingir os 30% de compra de alimentos da agricultura familiar, 12% (n=6) extremamente provável de atingir os 30% de compra de alimentos da agricultura familiar.

Mesmo com todo esforço e incentivo dos entes administrativos e federativos para que as compras da agricultura familiar continuem ainda sim os dados mostram que não está sendo atingido o valor de 30% durante a pandemia em grande parte dos municípios alagoanos. A resolução do FNDE prevê a possibilidade de procedimento remoto para realização de chamada pública com envio de documentação, projetos de venda e estabelecimento de contrato de compra empregando meios online. Embora seja uma estratégia importante para viabilizar a realização de novas chamadas públicas, pode ter alcance restrito dadas as limitações de acesso à internet nas propriedades rurais no Brasil.

O gráfico 5, demonstra que os contratos com os agricultores em sua maioria estão mantidos ou haverá uma nova chamada pública, então nesse quesito a junção PNAE e agricultores se manteve durante a pandemia.



Gráfico 5-Manutenção ou não dos contratos firmados com os agricultores familiares.

Outros(respostas): “Os contratos ainda existem, mas foi feito uma nova chamada pública”, “Processo licitatório em andamento”.

Foi observado que os municípios em sua grande maioria não tiveram incentivo para a aquisição de produtos da agricultura familiar e a compra que foi realizada foi distribuída

mensalmente, sendo os itens mais encontrados tubérculos e raízes, seguidos de frutas e legumes. Os agricultores tiveram instruções sobre a prevenção do covid-19 e a melhor forma de preparar os kits. No entanto o que se notou foi grande parte dos municípios não conseguiram ofertar alimentos in natura e principalmente advindos da agricultura familiar, sendo assim um impacto muito forte tanto na vida dos agricultores, financeiramente, como na vida dos alunos que perderam a qualidade e variedade dos alimentos ofertados nas escolas.

## CONCLUSÃO

Perante a situação atual e inédita no campo no PNAE para o enfrentamento de uma pandemia, mesmo com toda a problematização, os órgãos que regem tomaram iniciativas rápidas e eficazes para a situação emergencial afim de garantir o Direito Humano à Alimentação Adequada. Com tudo, dificuldades foram encontradas em seus caminhos e vimos a burocracia como grande inimiga para a execução e implantação das ações, em especial a aquisição dos produtos da agricultura familiar, tornou-se um desafio ainda maior para as EEx. Mesmo que as medidas tomadas não tenham sido totalmente eficazes, tornaram-se essenciais para a diminuição dos danos sentidos pela sociedade, mostrando-se que em situações emergenciais podem ser aplicados os recursos do PNAE para garantir a segurança alimentar e nutricional, no entanto necessitam de uma maior elaboração e agilidade nos processos já que o mesmo é emergencial e não se pode esperar. Ainda com todas as dificuldades enfrentadas, a pandemia demonstra a importância do PNAE que assumiu uma forma assistencialista, fornecendo alimentação à distância.

Este trabalho pode auxiliar a compreender as dificuldades que o Programa teve e assim poder melhora-las em caso de uma nova situação de calamidade pública e a necessidade de incitar diferentes setores para o fortalecimento da aquisição de gêneros advindos da agricultura familiar, uma vez que comprar da agricultura familiar vai além de cumprir uma obrigação, ela possibilita a garantia de um produto de melhor qualidade e ainda apoiar o desenvolvimento sustentável e renda para os produtores locais.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, A. L. B; RIBEIRO, J.R.S.J; BANDONI, D. H. Programa Nacional de Alimentação Escolar: estratégias para enfrentar a insegurança alimentar durante e após a COVID-19. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, v. 54, n. 4, p. 1134-1145, Ago,2020.

BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 2, DE 9 DE ABRIL DE 2020. Dispõe sobre a execução do Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE durante o período de estado de calamidade pública. FNDE. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. Ed. 70, Seção 1, P. 27. nº13 abr 2020.

BRASÍLIA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Cartilha: Orientações para a execução do PNAE durante a situação de emergência decorrente da pandemia do coronavírus (COVID-19)**, Brasília, 1ª ed, 2020.

MOSSMANN, M. P.; TEO, C. R. P. A. Alimentos da agricultura familiar na alimentação escolar: percepções dos atores sociais sobre a legislação e sua implementação. **Interações (Campo Grande)**, Campo Grande, v. 18, n. 2, p. 31-44, abr./jun.2017.

PEREIRA, A. S.; CAMPOS, F. M.; SANTOS, C. R. B.; *et al.* Desafios na execução do programa nacional de alimentação escolar durante a pandemia pela covid-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 63268–63282, 2020.

SANTOS, S. R; COSTA, M. B. S; BANDEIRA, G. T. P. As formas de gestão do programa nacional de alimentação escolar (PNAE). **Revista de Salud Pública**, v. 18, n. 2, p. 311–320, 2016.

SILVA, R. C. R; PEREIRA, M.; CAMPELLO, T.; *et al.* Implicações da pandemia COVID-19 para a segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 9, p. 3421–3430, 2020.

TEO, C.R.P.A A parceria entre o Programa Brasileiro de Alimentação Escolar e a agricultura familiar: uma maneira de reduzir alimentos ultra processados na merenda escolar. **Revista nutrição em saúde pública**, V. 21, Edição Especial 1 (Ultra ProcessedFoods) p. 230-237, 2018.

VALADARES, A. A; ALVES, F.; GALIZA, M.; *et al.* **Nota técnica- Agricultura familiar e abastecimento alimentar no contexto do covid-19: uma abordagem das ações públicas emergenciais.** Gov. Federal, Ministério da Economia. Instituto de economia aplicada-IPEA. Abr, 2020.

# CAPÍTULO 6

## A INSERÇÃO DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS ORA-PRO-NÓBIS E BREDO COMO ALTERNATIVA DE PROMOÇÃO DA SAÚDE

*Data de aceite: 01/01/2022*

*Data de submissão: 06/09/2021)*

### **Ana Cássia Sousa Galvão**

Faculdade Maurício de Nassau  
Salvador – Bahia

<http://lattes.cnpq.br/6254342865159518>

### **Adriane Santos de Carvalho**

Faculdade Maurício de Nassau  
Salvador – Bahia

<http://lattes.cnpq.br/2540765051418095>

### **Thaís Vieira Viana**

Faculdade Maurício de Nassau  
Salvador - Bahia

<http://lattes.cnpq.br/0720358633598508>

**RESUMO:** Existem pelo menos 3 mil espécies conhecidas de plantas espontâneas no Brasil, ou seja, cerca de 10% da flora brasileira é constituída por hortaliças não convencionais. Essas plantas, que podem ser desde hortaliças, frutos e partes não usuais de legumes e frutas, são uma alternativa altamente nutritiva, quando comparadas à vegetais tradicionalmente utilizados. No entanto, esse potencial nutritivo que carregam ainda é desconhecido por grande parte da população, devido aos atuais padrões alimentares impostos pela globalização, e por serem vegetais espontâneos que crescem em locais indesejáveis sob a ótica humana. Objetivou-se verificar se a inserção das pancos, ora-pro-nóbis e bredo, possuem benefícios para a saúde humana quando inseridas na rotina

alimentar. Tratou-se de uma revisão narrativa de literatura, com busca de referências nas plataformas de artigos científicos, como o Google Acadêmico, Scielo, PubMed e Lilacs, utilizando descritores relacionados com a temática estabelecida. De acordo com os achados científicos, ambas possuem um alto potencial em promover a segurança alimentar e nutricional, pois são espécies adaptáveis aos diferentes tipos de solo e clima, e estão intrinsecamente ligadas à sustentabilidade e soberania alimentar. Destacaram-se com concentrações excelentes de vitamina C, carotenóides e flavonóides, substâncias antioxidantes que promovem a diminuição dos radicais livres nocivos à saúde humana. Além disso, possuem um alto teor de aminoácidos essenciais, podendo ser equiparado com o teor proteico de uma carne. Portanto, pode-se concluir, que a utilização dessas hortaliças, constituem uma importante estratégia para ampliar a oferta de nutrientes e assim alcançar a grande demanda por alimentos de novas fontes vegetais e suas respectivas funções benéficas. Sendo alternativas de custo benefício excelentes para o público vegetariano, ou aqueles que se encontram em situação de vulnerabilidade social.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bredo; Ora-pro-nóbis; Plantas alimentícias; Educação nutricional.

### THE INSERTION OF UNCONVENTIONAL FOOD PLANTS ORA-PRO-NÓBIS AND BREDO AS AN ALTERNATIVE FOR HEALTH PROMOTION

**ABSTRACT:** There are at least 3 thousand known species of spontaneous plants in Brazil,

that is, about 10% of the Brazilian flora consists of unconventional vegetables. These plants, which can range from vegetables, fruits and unusual parts of vegetables and fruits, are a highly nutritious alternative when compared to traditionally used vegetables. However, this nutritional potential that they carry is still unknown by a large part of the population, due to the current dietary patterns imposed by globalization, and because they are spontaneous vegetables that grow in undesirable places from a human perspective. The objective was to verify whether the insertion of *pancos*, *ora-pro-nobis* and *breedo*, have benefits for human health when inserted in the food routine. such as Google Scholar, Scielo, PubMed and Lilacs, using descriptors related to the established theme. According to scientific findings, both have a high potential to promote food and nutrition security, as they are adaptable species to different types of soil and climate, and are intrinsically linked to sustainability and food sovereignty. They stand out with excellent concentrations of vitamin C, carotenoids and flavonoids, antioxidant substances that promote the reduction of free radicals that are harmful to human health. In addition, they have a high content of essential amino acids, which can be compared to the protein content of meat. Therefore, it can be concluded that the use of these vegetables constitutes an important strategy to increase the supply of nutrients and thus reach the great demand for foods from new vegetable sources and their respective beneficial functions. They are excellent cost-effective alternatives for the vegetarian public, or those who are in a socially vulnerable situation.

**KEYWORDS:** Bredo; Ora-pro-nobis; Food plants; nutrition education.

## 1 | INTRODUÇÃO

Segundo Queiroz, et al (2015) e Liberato, et al (2019) o Brasil é considerado um dos países de maior diversidade biológica, com cerca de 22% da diversidade vegetal mundial. Onde, existem pelo menos 3 mil espécies conhecidas de plantas espontâneas, ou seja, cerca de 10% da flora brasileira é constituída por hortaliças não convencionais. Desse modo, essas hortaliças tornam-se uma alternativa para o aproveitamento da biodiversidade brasileira e são fontes nutricionais acessíveis, devido ao baixo custo e por serem encontradas com muita facilidade em várias regiões do Brasil.

A utilização dessas plantas constitui uma importante estratégia para ampliar a oferta de nutrientes e assim alcançar a grande demanda por alimentos de novas fontes vegetais e suas respectivas funções benéficas. Porém, devido à falta de conhecimento por grande parte da população, muitas dessas plantas são caracterizadas como mato e ignoradas quando encontradas em meio a natureza (LIBERATO, 2019).

Nascimento, et al (2019) e Carvalho, et al (2019) afirmam que, por se tratarem de plantas com um valor significativo de nutrientes, acabou tornando-se um atrativo com grande diferencial para agregação de valor a agricultura familiar. Bem como, para a promoção da Segurança Alimentar e Nutricional. Pois, são espécies que destacam melhores condições e qualidade do solo, colaboram de modo a complementar a alimentação e, estão intrinsecamente ligadas à agroecologia, sustentabilidade, resiliência e soberania alimentar.

Dentre a diversidade de PANCS existentes, destacam-se a *Pereskia Aculeata*,

popularmente conhecida como ora-pro-nóbis, e o *Amaranthus viridis* conhecido como bredo. São espécies vegetais rústicas, agressivas, com folhas tenras amplamente distribuídas no território agrícola brasileiro e muitas vezes consideradas como invasoras por serem desconhecidas por grande parte da população (FINK, 2018).

Podendo ser encontradas no Brasil com outras nomenclaturas, a ora-pro-nóbis, como: lobrobó, lobrodo, guaiapá, groselha-da-américa, cereja-de-barbados, cipó-santo, mata-velha, trepadeira-limão, espinho-preto, jumbeba, espinho-de-santo-antônio e rosa-madeira (QUEIROZ, 2015). E o bredo, como: caruru, caruru roxo, caruru-bravo e caruru de mancha (SILVA, 2018).

De acordo com Luciano, et al (2020) existem cerca de dez espécies do gênero *Amaranthus* no Brasil. Onde, ainda é pouco utilizada na culinária, diferente de outras regiões do mundo que é inserida na rotina alimentar por apresentar a maior concentração de nutrientes em relação às outras PANCs, como nitrogênio, cálcio, magnésio, enxofre, e ferro, rico em proteínas, fibras e altas concentrações de carotenoides, flavonoides e vitaminas, classificadas como antioxidantes.

Já a Ora-pro-nóbis, que no latim significa “rogai por nós”, pertence à família botânica do gênero *Pereskia*. Devido aos elevados teores de proteínas apresentados pelas cactáceas desse gênero, essa planta é denominada “carne de pobre” ou “vegetal salva vidas”, pois já foi identificado nela um conteúdo proteico com o percentual de aproximadamente 25% (QUEIROZ, 2015).

Essa hortaliça não convencional, está presente tanto no comércio como na alimentação apenas regionalmente e é fonte potencial de substâncias bioativas. E apesar de ser pouco conhecida na sociedade moderna, a ora-pro-nóbis é utilizada desde a antiguidade por indígenas, na medicina tradicional, como antibióticos, analgésicos, diuréticos, no combate a diarreia, cicatrização de úlceras, infecções cardíacas e nervosas, no controle da diabetes e das dislipidemias (QUEIROZ, 2015).

Este estudo teve como objetivo demonstrar que as hortaliças não convencionais possuem um enorme potencial para complementar a alimentação das pessoas, diversificar cardápios e nutrientes consumidos, prevenir e tratar diversas patologias. Além do seu enorme potencial de promover a homeostase ao organismo humano.

## 2 | METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão bibliográfica com busca ativa em plataformas de busca de artigos científicos, como o Scielo, Lilacs e Google acadêmico com a finalidade de abranger a pesquisa, granjeando quantidades significativas de artigos relevantes para aprofundar os conhecimentos sobre as PANCs ora-pro-nóbis e bredo. Esse tipo de estudo viabiliza análise de artigos já publicados e análise de seus resultados para construção de condutas críticas na prática nutricional.

Para realizar a pesquisa de artigos científicos foi utilizado o critério em relação ao tempo, considerando os artigos publicados entre 2010 e 2020. Os descritores para realização da busca foram: PANCs, Ora-pro-nóbis, Bredo. Nome científico: *Pereskia Aculeata* e *Amaranthus Viridis*.

Os artigos foram quantificados desde a primeira coleta até a finalização do processo de seleção de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão foram: pesquisas que abordassem a temática, publicadas somente em português em formato de artigos científicos originais, publicados nos últimos 10 anos. Como critérios de exclusão: foram os artigos de revisão escritos antes de 2010, em outros idiomas e trabalhos que não apresentassem resumos na íntegra nas bases de dados e que não fosse de caráter científico.

### 3 | RESULTADOS

No princípio do levantamento bibliográfico foram contabilizados 538 artigos em todas as bibliotecas. Após esses resultados foram filtrados apenas artigos científicos em português desse montante, e estabelecido um limite de tempo para os últimos 10 anos, sendo encontrados 322 nos quais foram analisados pelo descrito dos títulos e resumos destacando-se aqueles que mais se almejam com o objetivo deste trabalho. Diante do relato, 18 artigos foram escolhidos para serem explorados com base na temática estabelecida, mais o guia alimentar para a população brasileira (2014).

Sendo contabilizados, quatro artigos sobre o bredo (*Amaranthus Viridis*), seis artigos sobre plantas alimentícias não convencionais e oito artigos sobre ora-pro-nóbis (*Pereskia Aculeata*). Todos os descritores voltados para a temática de dietoterapia e segurança alimentar e nutricional, sendo descartados aqueles que abordaram os descritores em outras temáticas, como agroecologia e pecuária.

As principais PANCs estudadas foram a ora-pro-nóbis e o bredo, que mostraram um aporte nutricional diferenciado das demais plantas. Selecionamos artigos, que caracterizaram os atributos nutricionais de interesse, presentes nas folhas e nas demais partes comestíveis das espécies citadas (FINK, 2018). Enfatizando o alto teor de micro e macronutrientes, principalmente no que se refere ao perfil de aminoácidos essenciais (RIBEIRO, 2019).

Selecionamos ainda, artigos que abordaram algumas dessas propriedades funcionais benéficas para a saúde humana (SILVA, 2018). Como a alta concentração de ferro em ambas as hortaliças, que estão associadas a prevenção e tratamento da anemia ferropriva, e o seu alto teor em fibras que auxiliam o processo de digestão, sendo relevantes para indivíduos com compulsão alimentar e obesidade (SANTANA, 2018).

Estão associadas também, com o baixo risco de doenças crônicas não transmissíveis e podendo produzir efeito protetor efetivo para o organismo humano (LUCIANO, 2020). Efeitos esses, que foram citados em artigos que avaliaram através dos seus estudos a

composição fitoquímica das espécies vegetais e o potencial antioxidante delas. Destacando-se as altas concentrações de vitamina C, carotenóides e flavonóides, substâncias essas que quando consumidas na alimentação de forma habitual, são capazes de inibir a oxidação, reduzindo a concentração de radicais livres no organismo (SOUZA, 2014).

Porém, embora a utilização de PANC faça parte da cultura, identidade e práticas agrícolas em muitas comunidades no Brasil, ainda são poucos os estudos sobre essas espécies (CASEMIRO, 2020). Portanto, selecionamos artigos que abordaram a utilização das plantas alimentícias não convencionais no Brasil (TULER, 2019). Sendo a ora-pro-nóbis uma das hortaliças não convencionais mais consumida atualmente (ALMEIDA, 2012).

E em função desta carência de informações sobre a disponibilidade, formas de uso, partes utilizadas e usos potenciais, selecionamos também artigos que mostraram como as hortaliças não convencionais podem ser usados na gastronomia (NARCISO, 2017). Destacando a utilização delas na produção de sopas, mexidos, saladas, tortas, omeletes e biscoito doce. Já tendo sido desenvolvida e aprovada na indústria alimentícia, principalmente a ora-pro-nóbis com um índice de aceitabilidade maior do que 70% (MAGALHÃES, 2019).

## 4 | DISCUSSÃO

As PANCs, como o próprio nome já diz, são plantas alimentícias não convencionais. O termo PANC foi criado em 2008 pelo biólogo e professor Valdely Ferreira Kinupp e refere-se a todas as plantas que possuem uma ou mais partes comestíveis, sendo elas espontâneas ou cultivadas, nativas ou exóticas que não estão inseridas em nosso cardápio cotidiano (LIBERATO, 2019). São plantas típicas em determinadas regiões, geralmente cultivadas por agricultores familiares tradicionais, podendo ser encontradas principalmente em terrenos baldios e quintais (MAGALHÃES, 2019).

Segundo Narciso, *et al* (2017) por serem uma ótima opção alimentar, são vistas como sobrevivência para comunidades rurais, pois apresentam baixo valor econômico, além de fortalecer a identidade, a cultura e o cultivo agrícola em vários lugares do mundo. Podendo complementar a alimentação, diversificar cardápios e ampliar a oferta de nutrientes, mostrando-se como hortaliças que apresentam um importante valor nutricional, além de proporcionar uma forma sustentável e saudável para a alimentação.

Além disso, também são utilizadas na fitoterapia e medicina popular, que podem auxiliar tanto na manutenção da saúde, quanto no tratamento e recuperação de algumas patologias. Pois, elas exercem o papel de alimentos funcionais, apresentando em sua composição, vitaminas, fibras, antioxidantes e sais minerais, ou seja, todos os nutrientes capazes de promover a homeostase ao organismo humano (LIBERATO, 2019).

Dentre o grupo de plantas não convencionais, a ora-pro-nóbis destaca-se com a presença de folhas cactáceas, frutos comestíveis e flores melíferas. Onde, tanto as folhas quanto os frutos são utilizados na culinária brasileira (SANTANA, 2018). Já o bredo, pode

ser consumido de forma integral, onde praticamente toda sua parte pode ser ingerida. De suas sementes pode ser elaborado farinhas, e suas folhas podem ser consumidas como verduras (FINK, 2018).

Ambas as PANCs estão associadas a inúmeros benefícios para a saúde humana. Além de serem facilmente adaptáveis às condições de cultivo e possuírem baixo custo, por serem geralmente produzidas em quintais (CARVALHO, 2019). O que tem levado o governo brasileiro incentivar cada vez mais a inserção das PANCs na rotina alimentar da população (RIBEIRO, 2019).

E de acordo com Viana, *et al* (2015) em virtude das mudanças no comportamento alimentar de grande parte da população, cada vez mais reduzido em alimentos vegetais e regionais, causou grandes perdas econômicas, sociais e culturais no Brasil. Portanto, o resgate deste consumo é de grande relevância para a preservação da biodiversidade brasileira. Além de promover benefícios nutricionais para a população, com o consumo de novas fontes vegetais.

O valor nutritivo dessas hortaliças chama atenção, principalmente quando se trata de teor proteico, pois em ambas é encontrado um percentual de aproximadamente 25% de proteína, um valor bem próximo aos encontrados na TACO, para as espécies convencionais (VIANA, 2015). Sendo classificadas ainda, como excelentes fontes de aminoácidos essenciais, em destaque a lisina que tem teor superior ao da alface, espinafre e couve (MAGALHÃES, 2019).

E seus altos valores energéticos, se mostraram superiores aos encontrados na rúcula e no almeirão, que apresentaram 19kcal em 100g. Enquanto, no breudo foi encontrado um teor de 48kcal em 100g (SILVA, 2018). E na ora-pro-nóbis um teor de 374,22kcal em 100g. Sendo capazes de nutrir o indivíduo por mais tempo, além de auxiliar na regulação do peso de crianças em desenvolvimento e pessoas em situação de desnutrição (SANTANA, 2018).

O consumo dessas hortaliças, também foi associado ao tratamento da anemia ferropriva. Segundo dados disponíveis pelo Ministério da Saúde, entre 45 a 50% das crianças brasileiras apresentam anemia por deficiência de ferro (ALMEIDA, 2014). E quando comparado o nível de ferro dessas plantas, pode-se destacar que o teor encontrado na ora-pro-nóbis é de 20,56mg, e no breudo de 790,0mg (SILVA, 2018). Mostram-se superiores a vários alimentos referidos popularmente como fontes desse mineral, como: a beterraba com 1,42mg e o feijão preto com 7,64mg (VIANA, 2015).

Os vegetais em geral, são classificados como excelentes fontes de fibras, sendo destacado um teor de 28,70g na ora-pro-nóbis e 9,37g no breudo (FINK, 2018). Esse teor pode auxiliar no processo de digestão, pois as fibras insolúveis permanecem intactas através de todo o trato gastrointestinal, além de serem benéficas na formação do bolo fecal e no estímulo da motilidade intestinal, proporcionando maior necessidade de mastigação, aumentando a saciedade e prevenindo episódios de compulsão (SANTANA, 2018).

Também é destacado a presença de um teor lipídico nas hortaliças citadas no

presente estudo. Onde, pode-se observar através de análises feitas em 100g de matéria seca de ambas as PANCs, um teor de 5,07g na ora-pro-nóbis e 6,46g no bredo (FINK, 2018). Assim, a baixa quantidade de lipídios torna essas hortaliças uma fonte alimentar importante para indivíduos que necessitam de dietas hipolipídicas (ALMEIDA, 2014).

Conjuntamente, foi possível encontrar nelas, altas concentrações de ácido ascórbico. Onde, a ora-pro-nóbis apresentou um teor de 42,35mg em 100g de matéria seca, podendo ser comparado ao teor encontrado na laranja (54mg/100g), fruto usado como referência desse mineral (SANTANA, 2018). Podendo ainda colaborar como ativadores celulares que ativam ou inibem a atividade de enzimas que se ligam com o processo cancerígeno (LUCIANO, 2020).

Sendo um componente nutricional de grande relevância, caracterizado pelo potencial antioxidante. Substância capaz de prevenir, impedir ou reduzir danos oxidativos ao DNA, às proteínas e aos lipídios. E por se tratar de uma vitamina termolábil, ou seja, não suporta grandes variações de temperaturas, sua presença indica que provavelmente os demais nutrientes presentes nas hortaliças, também estão sendo preservados (SANTANA, 2018).

Além do ácido ascórbico, foi encontrado outras substâncias nas hortaliças citadas, capazes de inibir a oxidação, reduzindo a concentração de radicais livres no organismo. Compostos fenólicos, como os carotenóides e flavonóides, substâncias naturais com elevado potencial antioxidante. Que favorece o regresso de algumas doenças relacionadas com o estresse oxidativo, além de sua rica composição em flavonoides contribuir com a atividade antimicrobiana (VIANA, 2015).

Da mesma forma, foi encontrado nas hortaliças um valor de cálcio superior aos encontrados na TACO como fontes primárias deste nutriente (leite e derivados). Portanto, sugere-se que o consumo dessas PANCs, que são fontes excelentes desse mineral, pode melhorar a qualidade nutricional de indivíduos que não consomem a quantidade diária recomendada de cálcio (SILVA, 2018). Estando o seu consumo, associado ao tratamento da osteoporose (ALMEIDA, 2014).

E o alto teor de ácido fólico também se mostrou superior, sendo encontrado aproximadamente 9,88mg em 100g da folha de ora-pro-nóbis. Esse teor é muito satisfatório para gestantes, pois o ácido fólico e as multivitaminas devem ser ingeridos nos três meses pré-concepcionais e até 14 semanas pós-concepção. Pois, a grande maioria dos fetos que não obtiveram suplementação de ácido fólico durante o período adequado, apresentaram malformação no tubo neural e outras anormalidades (SANTANA, 2018).

Segundo o guia alimentar para a população brasileira (2014), é fundamental oportunizar que os indivíduos conheçam sobre as variedades de alimentos in natura existentes em nosso país e sejam estimulados a compartilhar habilidades culinárias. E o resgate e a incorporação desses alimentos no cotidiano das práticas alimentares das pessoas representam uma importante iniciativa de melhoria do padrão alimentar e nutricional, contribuindo para a garantia do direito humano à alimentação adequada e

saudável e da segurança alimentar e nutricional da população brasileira.

Portanto, as folhas suculentas e comestíveis das hortaliças citadas podem ser utilizadas em várias preparações. In natura, secas ou processadas no desenvolvimento e preparo de farinhas múltiplas, sendo uma excelente opção de complemento nutricional no combate à desnutrição em populações de vulnerabilidade social (CARVALHO, 2019). E por não possuírem glúten em sua composição, podem ser utilizadas por indivíduos que possui intolerância, alergia ou aversão alimentar a tal composto (FINK, 2018).

E no que diz respeito a toxicidade e fatores antinutrientes. Estudos apontam, que ambas as PANCs não apresentaram toxicidade em suas folhas. Entretanto, deve-se enfatizar que a presença de compostos antinutricionais, como os inibidores de proteínas, oxalatos de cálcio, taninos, nitratos, dentre outros encontrados nas PANCs citadas (ALMEIDA, 2014). Ainda não foram avaliados o suficiente, sendo imprescindível estudos mais aprofundados, até que se evidencie totalmente como segura, a utilização diária dessas espécies na alimentação humana (SILVA, 2018).

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante ao que foi supracitado nesse estudo, concluiu-se que as PANCs bredo (*Amaranthus viridis*) e a ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*) se destacaram por serem opções saudáveis, nutritivas e saborosas com potencial para complementar e diversificar a alimentação da população. Visto que, ficou evidente que os resultados obtidos através das análises científicas, mostraram que os altos teores de proteínas, fibras, minerais e compostos fenólicos encontrados em ambas as plantas, possuem potencial nutritivo superior às demais plantas ditas convencionais, que são comumente incluídas no cardápio cotidiano.

Desse modo, pode-se esclarecer que através de pesquisas mais aprofundadas é possível obter uma excelente fonte alimentar com as hortaliças citadas, que além de nutritivas podem desempenhar um potencial benéfico para a manutenção fisiológica do corpo humano, sendo um forte aliado natural com propriedades medicinais e fitoterápicas capazes de combater e prevenir diversas patologias crônicas degenerativas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.E.F. et al. **Utilização de cactáceas do gênero Pereskia na alimentação humana em um município de Minas Gerais.** Ciência Rural, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cr/v42n4/a11112cr5075>.

ALMEIDA, M.E.F. et al. **Caracterização química das hortaliças não-convencionais conhecidas como ora-pro-nóbis.** Bioscience Journal, 2014. Disponível em: [fi-admin.bvsalud.org/document/view/gz7dr](http://fi-admin.bvsalud.org/document/view/gz7dr).

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira.** Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: [http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/guia\\_alimentar\\_popula-cao\\_brasileira.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/guia_alimentar_popula-cao_brasileira.pdf).

CASEMIRO, Í.P.C. et al. **Plantas alimentícias não convencionais no Brasil: o que a Nutrição sabe sobre este tema.** DEMETRA, 2020. Disponível em: DOI: 10.12957/demetra.2020.42725.

CARVALHO, T.F.F. et al. **Utilização de Amaranthus Hybridus como planta alimentícia não convencional.** UniCesumar, 2019. Disponível em: [rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/4165](http://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/4165).

FINK, S.R. et al. **Benefícios das Plantas Alimentícias não Convencionais-PANCs: Caruru (Amaranthus viridis), Moringa Oleífera Lam. e ora-pro-nóbis (Pereskia aculeata Mill).** Revista Pleiade, 2018. Disponível em: <https://pleiade.uniamerica.br/index.php/pleiade/article/view/409>.

LIBERATO, P.S. et al. **Pancs- plantas alimentícias não convencionais e seus benefícios nutricionais.** Environmental Smoke, 2019. Disponível em: DOI: 10.32435/envsmoke.201922102-111.

LUCIANO, D.M.B. et al. **Efeito hepatoprotetor do caruru (amaranthus viridis) no desenvolvimento da cirrose hepática alcoólica experimental induzida por tioacetamida.** Brazilian Journal of Development, 2020. Disponível em: DOI:10.34117/bjdv6n8-025.

MAGALHÃES, F.E.L. et al. **Análise e aceitação da utilização de pancs na receita de pão com ora-pro-nóbis em jovens de um centro universitário de Brasília.** Brazilian Journal of Development, 2019. Disponível em: DOI:10.34117/bjdv5n10-038.

NARCISO, G. et al. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) na gastronomia: A capeba (Pothomorphe Umbellata) como base para elaboração de pratos.** Revista Pensar Gastronomia, 2017. Disponível em: <https://docplayer.com.br/54558371-Plantas-alimenticias-nao-convencionais-panc-na-gastronomia-a-capeba-pothomorphe-umbellata-como-base-para-elaboracao-de-pratos.html>.

NASCIMENTO, S.G.S. et al. **Plantas Alimentícias não convencionais: um estudo sobre a possibilidade de inserção na merenda escolar.** Revista de Ciências Agrárias, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.19084/rca.18670>.

QUEIROZ, C.R.A.A. et al. **Ora-pro-nóbis em uso alimentar humano: percepção sensorial.** Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v10i3.3393>.

RIBEIRO, P.A. et al. **Quantificação do teor de fibra alimentar em folhas de ora-pro-nóbis.** Revista Inova Ciência e Tecnologia, 2019. Disponível em: <http://periodicos.ifm.edu.br/index.php/inova/>.

SILVA, L.F.L. et al. **Avaliação nutricional de caruru (*Amaranthus spp.*)**. Revista Agrarian, 2018. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/7770>.

SILVA, Í.A. et al. **Mecanismos de resistência das plantas alimentícias não convencionais (PANC) e benefícios para a saúde humana**. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, 2018. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/apca/article/view/1950>.

SANTANA, C.S. et al. **Desenvolvimento de suplemento alimentar utilizando ora-pro-nóbis (*pereskia aculeata*)**. Agroecol, 2018. Disponível em: <http://cadernos.abaagroecologia.org.br/index.php/cadernos/article/view/2318>.

SOUSA, R.M.F. et al. **Atividade antioxidante de extratos de folhas de ora-pro-nóbis (*pereskia aculeata mill.*) usando métodos espectrofotométricos e voltamétricos in vitro**. Bioscience Journal, 2014. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/19618>.

TULER, A.C. et al. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) na comunidade rural de São José da Figueira, Durandé, Minas Gerais, Brasil**. Rodriguésia 70, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201970077>.

VIANA, M.M.S. et al. **Composição fitoquímica e potencial antioxidante de hortaliças não convencionais**. Horticultura Brasileira, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05620150000400016>.

# CAPÍTULO 7

## ELABORAÇÃO DE MATERIAL PARA PADRONIZAÇÃO DE MEDIDAS CASEIRAS PARA O AMBULATÓRIO DE UM CENTRO DE RECUPERAÇÃO E EDUCAÇÃO NUTRICIONAL EM ALAGOAS

*Data de aceite: 01/01/2022*

*Data de Submissão: 06/09/2021*

**Rikelly Luana de Lima Silva**

Faculdade Estácio de Alagoas – FAL  
Arapiraca – Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/8908036747102638>

**Bianca Celestino Gomes Pereira**

Faculdade Estácio de Alagoas – FAL  
Maceió – Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/0620631790442275>

**RESUMO:** A avaliação do consumo alimentar é capaz de identificar situações de riscos na alimentação dos indivíduos, tem como objetivo obter uma estimativa de ingestão alimentar e avaliar a dieta no aspecto qualitativo e quantitativo. O Recordatório Alimentar de 24 horas (REC24h), é um método bastante utilizado, porém apresenta algumas dificuldades, como a de estimar as medidas caseiras. O presente estudo tratou com crianças que frequentam um centro de recuperação e educação nutricional da cidade de Maceió. Foi aplicado um quadro com os diferentes tipos de colheres e um manual fotográfico de medidas caseiras. Tais estratégias se fazem necessárias para minimizar os erros na estimativa de medidas caseiras pelo entrevistado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Alimentar e Nutricional; Avaliação Nutricional; Consumo de Alimentos; Percepção de Tamanho.

PREPARATION OF MATERIAL FOR THE STANDARDIZATION OF HOME MEASURES FOR THE OUTLET OF A NUTRITIONAL EDUCATION AND RECOVERY CENTER IN ALAGOAS

**ABSTRACT:** The evaluation of food consumption is able to identify situations of risks in the diet of individuals, aiming to obtain an estimate of food intake and evaluate the diet in the qualitative and quantitative aspects. The 24-hour Food Recall (REC24h) is a widely used method, but it presents some difficulties, such as estimating home measures. The present study dealt with children attending a nutritional recovery and education center in the city of Maceió. A table with the different types of spoons and a photographic manual of homemade measurements was applied. Such strategies are necessary to minimize errors in the estimation of home measures by the interviewee.

**KEYWORDS:** Food and Nutrition Education; Nutrition Assessment; Food Consumption; Size Perception.

### 1 | INTRODUÇÃO

As crianças representam um grupo de grande vulnerabilidade, visto que é uma fase caracterizada por haver um crescimento rápido, além da imaturidade fisiológica e imunológica. Nesta fase, é importante ter uma nutrição adequada, para garantir um crescimento e desenvolvimento saudável, e a manutenção da saúde. O consumo inadequado de nutrientes

pode comprometer o estado nutricional, estabelecendo condições para o aparecimento de doenças (CARVALHO et al, 2015).

Crianças com uma má alimentação podem desenvolver déficit estatural, sobrepeso, obesidade, desnutrição, e algumas carências e micronutrientes (CARVALHO et al, 2016).

A avaliação do consumo alimentar é capaz de identificar situações de riscos na alimentação dos indivíduos. O conhecimento da ingestão de nutrientes ajuda na determinação do diagnóstico, ao analisar qualitativamente e quantitativamente o consumo de alimentos, auxilia no planejamento e definições de políticas de saúde pública e de ações de intervenção (SILVA et al, 2010).

Existem vários métodos de avaliar o consumo alimentar dos pacientes, destacam-se como sendo os mais utilizados: Recordatório 24 horas (R24H), Questionário de Frequência do Consumo Alimentar (QFCA) e a História Alimentar (HA) (PEDRAZA; MENEZES, 2015).

O Recordatório Alimentar de 24 horas (REC24h) consiste na obtenção de informações verbais, em que é definido e quantificado todos os alimentos e bebidas ingeridos no período 24 horas anteriores à consulta. Apresenta algumas vantagens, por ser um método rápido, de fácil aplicação e de baixo custo, além de poder ser feito com indivíduos que não são alfabetizados. (BUENO; CZEPIELEWSKI, 2010).

Uma das maiores dificuldades no R24H é a estimativa das medidas, pois requerem profissionais altamente treinados, além da falta de padronização de instrumentos que auxiliem e melhorem a eficácia dos dados coletados. (CAVALCANTE; PRIORE; FRANCESCHINI, 2004).

Para fazer uma avaliação quantitativa adequada, requer precisão do volume de alimento que foi consumido. Há uma grande dificuldade na padronização das medidas caseiras como um todo, limitando a quantificação do volume alimentar. Álbuns de fotografias de medidas caseiras ou o próprio modelo de medida caseira são ótimos para avaliar a ingestão de medidas caseira são ótimos para avaliar a ingestão alimentar e diminuir o erro na quantificação das medidas (SOUZA et al, 2016).

Diante das informações ofertadas, o objetivo do estudo é ajudar na padronização das medidas caseiras no estudo do Recordatório de 24 horas, por meio de fotos ou dos próprios modelos de medidas caseiras, para assim haver uma melhor percepção dos alimentos que foram consumidos, através do relato dos entrevistados de um centro de recuperação e educação nutricional.

## 2 | METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado no Centro de Recuperação e Educação Nutricional (CREN) de Alagoas, que fica localizado na cidade universitária e atua em 24 comunidades em vulnerabilidade social da cidade de Maceió. O CREN atende em torno de 115 crianças com idade entre 0 a 6 anos de vida com quadro de subnutrição e obesidade.

Inicialmente, foi feito um quadro em que foi fixado os diferentes tipos de colheres, com seus nomes e as gramaturas correspondentes a cada tipo de colher, com o intuito de deixa-lo exposto no ambulatório.

Após essa etapa, foi elaborado um manual fotográfico, que continham imagens de medidas caseiras e seus respectivos nomes e gramaturas correspondentes. Foi separado por página cada tipo de utensílio, como por exemplo: Tipos de colheres, de xícaras, de copos, de conchas, de escumadeiras e de pratos.

Por fim, foram aplicados o manual fotográfico e o quadro, e como forma de avaliação, foram feitas perguntas, como: “Para você, ficou melhor diferenciar os tipos de colheres, copos e o restante dos utensílios?”, “Ficou mais fácil relatar o consumo dos alimentos?”.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os atendimentos se deram no ambulatório do centro de recuperação e educação nutricional, onde são atendidas mães e crianças. Neste ambulatório foram realizados atendimentos as pacientes e explicado as mesmas como seria feito o rec24h, foram feitas perguntas sobre os tamanhos dos utensílios, depois explicado e mostrado o real tamanho dos mesmos através do manual. Atendemos 30 mães, 15 sem a visualização do manual, e 15 com a visualização. Destas 15 que foram atendidas sem o manual, 66,66% não souberam diferenciar os tipos de colheres (servir, sopa, sobremesa, café e chá) e os tipos de copos (americano e requeijão), sendo estas as maiores dificuldades das mesmas. Na tabela mostra que antes da visualização do manual de medidas caseiras 53,33% não sabiam a diferença entre copo americano e copo de requeijão. Após a visualização do manual, caíram para 13,33% aquelas que ainda não sabiam diferenciar.

	<b>Apresentou dificuldade</b>	<b>%AD</b>	<b>Sem dificuldade</b>	<b>%SD</b>
<b>Rec24h sem a utilização do manual de medidas caseiras</b>				
<b>Colheres</b>	10	66,66	5	33,33
<b>Copos</b>	8	53,33	7	46,66
<b>Rec24h com a utilização do manual de medidas caseiras</b>				
<b>Colheres</b>	0	0	15	100,0
<b>Copos</b>	2	13,33	13	86,66

Tabela 1 – Capacidade de quantificação de medidas caseiras (colheres e copos) na aplicação do rec24h de crianças, sem o auxílio e com a utilização do manual de medidas caseiras. Maceió-AL, 2018.

AD: apresentou dificuldade - SD: sem dificuldade.

Fisberg et al (2009), destacam que durante a aplicação do método de recordatório alimentar de 24 horas, é necessário solicitar um detalhamento dos alimentos consumidos, incluindo tamanho, quantidades para que seja possível, a partir desses dados obtidos, calcular e avaliar o consumo alimentar desse paciente.

Havia dificuldades na aplicação do Recordatório 24h no local de estágio, já que esse método depende da memória do entrevistado, Fisberg et al (2009) chama a atenção ao fato de que a informação obtida por esse método é influenciada pela habilidade do indivíduo em recordar, de forma precisa, seu consumo de alimentos. Essa habilidade varia de acordo com o sexo, nível de escolaridade, a idade, entre outros fatores.

Das 15 mães atendidas sem o manual, 66,66% não souberam diferenciar os tipos de colheres e 53,33% os tipos de copos, sendo a principal dificuldade. Holanda e Azevedo (2006) afirmam que para um método tornar-se válido, é necessário que os dados mensurados reflitam aproximadamente o que se pretende medir, a fim de que as análises possam ser generalizadas de modo eficaz.

Fisberg et al (2009), enfatiza que é necessário que o indivíduo responda detalhadamente sobre o tamanho e o volume da porção consumida, pois, pode-se subestimar ou superestimar o consumo dietético.

Com a utilização do manual, houve uma grande melhora na estimativa das medidas caseiras, em relação às colheres, 100% das mães não tiveram dificuldade, e em relação ao copo, apenas 13,33% apresentou dificuldade. Portanto para minimizar os erros na estimativa de medidas caseiras pelo entrevistado, Fisberg et al (2009), recomendam o emprego de elementos facilitadores, como registros fotográficos, réplicas de alimentos e utensílios domésticos, auxiliando assim a identificação da real porção ingerida.

## 4 | CONCLUSÃO

A análise dos resultados faz perceber que há uma grande dificuldade deste público (carente) em informar o correto tamanho das porções da alimentação de seus filhos, podendo causar um possível erro no Rec24h, e com isso o plano alimentar pode ser subestimado ou superestimado, influenciando diretamente no estado nutricional dos mesmos.

## REFERÊNCIAS

BUENO, Aline Lopes; CZEPIELEWSKI, Mauro Antônio. O recordatório de 24 horas como instrumento na avaliação do consumo alimentar de cálcio, fósforo e vitamina D em crianças e adolescentes de baixa estatura. **Revista de nutrição= Brazilian journal of nutrition**. Vol. 23, n. 1 (jan.-fev. 2010), p. 65-73, 2010.

CARVALHO, Carolina Abreu de et al. Metodologias de identificação de padrões alimentares a posteriori em crianças brasileiras: revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 143-154, 2016.

CAVALCANTE, Ana Augusta Monteiro; PRIORE, Sílvia Eloiza; FRANCESCHINI, Sílvia do Carmo Castro. Estudos de consumo alimentar&58; aspectos metodológicos gerais e o seu emprego na avaliação de crianças e adolescentes Food consumption studies&58; general methodological aspects and its use in the evaluation of children and adolescents aged. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 4, n. 3, p. 229-240, 2004.

DE CARVALHO, Carolina Abreu et al. Consumo alimentar e adequação nutricional em crianças brasileiras: revisão sistemática. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 33, n. 2, p. 211-221, 2015.

DE SOUZA, Rávila Graziany Machado et al. Validação de fotografias de alimentos para estimativa do consumo alimentar. **Revista de Nutrição**, v. 29, n. 3, p. 415-424, 2016.

FISBERG, Regina Mara et al. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 53, n. 5, p. 617-624, 2009.

HOLANDA, Lívya Batista; DE AZEVEDO BARROS FILHO, Antonio. Métodos aplicados em inquéritos alimentares. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 24, n. 1, p. 62-70, 2006.

PEDRAZA, Dixis Figueroa; MENEZES, Tarciana Nobre de. Questionários de Frequência de Consumo Alimentar desenvolvidos e validados para população do Brasil: revisão da literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, p. 2697-2720, 2015.

SILVA, Juliana Vasconcelos Lyra da et al. Consumo alimentar de crianças e adolescentes residentes em uma área de invasão em Maceió, Alagoas, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 13, p. 83-93, 2010.

# CAPÍTULO 8

## ANÁLISE CRÍTICA DA PADRONIZAÇÃO DE MEDIDAS CASEIRAS DOS ALIMENTOS MAIS COMUNS NO COTIDIANO ALIMENTAR DA POPULAÇÃO BRASILEIRA

Data de aceite: 01/01/2022

Ângela Ribeiro do Prado Mamedes Silva

Andreia de Oliveira Massulo

Patricia Cintra

**RESUMO:** O referido projeto visou à elaboração de um manual de porções alimentares que compõem a dieta da população brasileira, através do dimensionamento das porções em três opções de tamanhos (em gramas e em medidas caseiras), sendo eles: porção pequena, média e grande e também com o registro fotográfico. A determinação das porções alimentares e padronização das medidas caseiras foram retratadas, segundo a RDC nº 360/2003 da ANVISA. Para a determinação da porção média foi utilizada a referência do valor energético da porção alimentar empregada pela Philippi (2014) e a Instrução Normativa (IN) nº 75/2020. Através desse estudo ficou evidente a necessidade das informações aqui concluídas para uma melhor qualidade de serviço dentro de uma UAN, evitando assim o desperdício e dando a oportunidade aos profissionais da área da nutrição, gastronomia e outros que tem interesse na área para elaborar, replicar seus pratos com uma maior precisão. Verificou-se a falta de informações das medidas caseiras nas tabelas de composição, falta de alimentos e um detalhamento da quantidade e tipo de alimento que a população brasileira consome com maior frequência. Concluiu que, há necessidade de maiores informações com

detalhamento das porções, sendo que com este procedimento haverá um menor desperdício nas UAN's e mesmo em pequenos ambientes onde são manipulados alimentos, o detalhamento das medidas caseiras torna-se necessário para haja uma maior sustentabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** padrão alimentar, porções alimentares, medidas caseiras, grupos alimentares.

### CRITICAL ANALYSIS OF THE STANDARDIZATION OF HOME MEASURES OF THE MOST COMMON FOOD IN THE DAILY FOOD OF THE BRAZILIAN POPULATION

**ABSTRACT:** This project aimed to prepare a manual of food portions that make up the diet of the Brazilian population, through the dimensioning of portions into three options of sizes (in grams and in household measures), namely: small, medium and large portions and also with the photographic record. The determination of food portions and standardization of household measures were taken into account, according to RDC No. 360/2003 of ANVISA. For the determination of the average portion, the reference of the energetic value of the food portion used by Philippi (2014) and the Normative Instruction (IN) nº 75/2020 were used. Through this study, the need for the information completed here was evident for a better quality of service within a UAN, thus avoiding waste and giving the opportunity to professionals in the field of nutrition, gastronomy and others interested in the area to elaborate, replicate their dishes with greater precision. There was a lack of information on household

measures in the composition tables, lack of food and a breakdown of the amount and type of food that the Brazilian population consumes more frequently. He concluded that there is a need for more information with details of the portions, and with this procedure there will be less waste in the UAN's and even in small environments where food is handled, the detailing of household measures becomes necessary for greater sustainability

**KEYWORDS:** dietary pattern, food portions, household measures, food groups.

## INTRODUÇÃO

Este projeto de pesquisa é uma continuidade de um projeto de extensão, realizado e aprovado pelo Centro Universitário da Grande Dourados/MS no período de 2016 a 2018 com carga horária total de 768 horas, envolvendo acadêmicos do curso de Nutrição da referida instituição. As amostras do presente estudo compõem o rol de alimentos previamente estudados. Algumas amostras de alimentos in natura foram necessárias para adequação dos cálculos nutricionais e registro fotográfico, utilizando, para tal, as dependências do laboratório Cozinha Experimental, do Centro Universitário UNIGRAN CAPITAL, em Campo Grande – MS.

O referido projeto visou à elaboração de um manual de porções alimentares que compõem a dieta da população, através do dimensionamento das porções em três opções de tamanhos, com o registro fotográfico destes alimentos.

Assim, a proposta deste projeto é atualizar e adequar os cálculos das medidas caseiras e avaliar a qualidade gráfica das imagens (fotos) das porções alimentares (pequena, média e grande), que compõem a dieta da população brasileira, de modo a contribuir na construção de um material didático (álbum seriado, apostila ou livro) que se torne uma ferramenta prática nas atividades de atendimento nutricional, orientação nutricional e cálculos de planos alimentares.

Para facilitar a compreensão dos tamanhos estabelecidos nas porções das preparações alimentares, as medidas caseiras são fundamentais. Com isso, a conversão de um peso em uma medida mais simples e padronizada, permite a replicação mais segura de uma receita, com maiores chances de serem mantidos os perfis nutricional, sensorial e econômico desta preparação.

Para facilitar a compreensão das quantidades estabelecidas nas preparações alimentares, medidas caseiras são fundamentais. Com isso, torna-se necessário que os valores pesados sejam convertidos em medidas caseiras padronizadas, para poder realizar a repetição da receita com segurança e assim poder replicar as preparações.

Através deste trabalho que terá um detalhamento das porções pequena, média e grande e a introdução de maiores informações com relação às medidas caseiras usadas no cotidiano. Intentou revisar as medidas caseiras e as fotografias que compuseram o estudo prévio sobre as porções alimentares (pequena, média e grande) dos alimentos que compõem o grupo dos leites e derivados, preparações culinárias doces e açúcares, castanhas e

nozes, cereais e derivados, tubérculos e derivados e sementes, hortaliças, leguminosas e proteína texturizada de soja, frutas, carnes (bovina, suína, frango, pescados), ovos e derivados, óleos e gorduras, bebidas, molhos, pratos prontos e ultraprocessados. E como objetivos específicos, realizar adequação dos cálculos das medidas caseiras das porções alimentares; avaliar a qualidade gráfica das imagens (fotos) das porções alimentares (pequena, média e grande); refazer fichas; comparar o material de estudo com a Tabela de Alimentação de Consumo Alimentar das Medidas Caseiras (Pinheiro *et al.*, 2008).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa quantitativa, qualitativa descritiva por tratar-se de análise de dados, bem como pela comparação de variáveis, ou seja, diferentes grupos alimentares com porcionamentos variados que compõe a dieta da população brasileira (Leite, Bin, Schmitz, 2015).

Sobre a Determinação dos pesos e medidas, a verificação dos pesos e das medidas caseiras dos alimentos, foi feita utilizando a balança da cozinha experimental do Centro Universitário Unigran Capital. Para a determinação das medidas caseiras foram utilizados utensílios de uso comum em ambiente doméstico, como pratos, copos, xícaras e colheres da cozinha experimental do Centro Universitário UNIGRAN CAPITAL.

Definiu-se como grupos alimentares para esta pesquisa: leites e derivados, preparações culinárias doces e açúcares, castanhas e nozes, cereais e derivados, tubérculos e derivados e sementes, hortaliças, leguminosas e proteína texturizada de soja, frutas, carnes (bovina, suína, frango, pescados), ovos e derivados, óleos e gorduras, bebidas, molhos, pratos prontos e ultraprocessados. (Quadro 1).

GRUPOS ALIMENTARES	COR
Leites e derivados	Cinza
Preparações culinárias doces e açúcares	Rosa
Castanhas e Nozes	Marrom claro
Cereais e derivados, Tubérculos e derivados e Sementes	Bege
Hortaliças	Verde escuro
Leguminosas e Proteína texturizada de soja	Verde claro
Frutas	Laranja
Carnes (bovina, suína, frango, pescados) ovos e derivados	Azul claro
Óleos e Gorduras	Amarela
Bebidas	Roxo
Molhos	Azul escuro

Pratos prontos	Laranja Claro
Ultraprocessados	Vermelho

Quadro 1 – Definição dos grupos alimentares e suas respectivas cores.

Fonte: Autoras (2021).

### Determinação das Porções Alimentares e padronização das medidas caseiras:

Segundo a RDC nº 360/2003 da ANVISA, a porção é a quantidade média do alimento que deveria ser consumida por pessoas saudáveis, maiores de 36 meses de idade, em cada ocasião de consumo, com a finalidade de promover uma alimentação saudável.

Para a determinação da porção média foi utilizada a referência do valor energético da porção alimentar empregada pela Philippi (2014) e a Instrução Normativa (IN) nº 75/2020.

O cálculo para mensurar a porção média foi feito utilizando a metodologia da regra de três simples, como demonstrado abaixo:

<p>Quilocalorias dos grupos alimentares ----- peso em gramas/ml da porção média</p> <p>Quilocaloria do alimento dos grupos alimentares ----- 100 g</p>
--

Para a obtenção das porções pequena e grande foi feito o cálculo percentual, em função do valor da porção média, assim, a porção pequena corresponde a 50% menos da porção média e, a porção grande corresponde a 50% mais da porção média. Foram utilizadas as regras para arredondamento e para expressão das quantidades das porções, adaptadas segundo a IN nº75/2020, que menciona: quando a primeira casa decimal for menor que 5, manter o número inteiro. Quando a primeira casa decimal for maior ou igual 5, arredondar o número inteiro para cima em 1 unidade.

Para estimar a medida caseira de todos os alimentos, foram adotados os procedimentos, em ordem de prioridade, conforme descrito no Quadro 2.

<p>Peso do alimento em grama/mL, da porção média, com referência do valor energético, da porção alimentar determinada pela Philippi (2014) e a instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de (2020)</p>
---



Conversão do peso em grama/mL, da porção média em medida caseira e utilizando utensílios e balança de precisão.



Conversão da porção média em medida caseira para porção pequena e grande

Quadro 02 - Procedimento para definição da medida caseira.

Fonte: Autoras (2021).

O fracionamento das medidas caseiras obedece às regras segundo a RDC n° 359 de 2003, porque essa legislação apresenta a tabela com o fracionamento numérico dessas medidas. A IN n° 75 de 2020 não especifica numericamente o fracionamento, só informa que para expressar quantidades não inteiras de medida caseira, deve ser usada a fração irredutível correspondente.

A porção, expressa em medidas caseiras, deve ser indicada em valores inteiros ou suas frações de acordo ao estabelecido nas seguintes tabelas:

Para valores menores ou iguais que a unidade de medida caseira a referencia está nos (Quadros 3, 4 e 5).

PERCENTUAL DA MEDIDA CASEIRA	FRAÇÃO A INDICAR
Até 30%	$\frac{1}{4}$ de... (medida caseira)
De 31% a 70%	$\frac{1}{2}$ de... (medida caseira)
De 71% a 130%	1... (medida caseira)

Quadro 03 - Regras para fracionamento da medida caseira, segundo a RDC n° 359 (2003).

Fonte: RDC n° 359 de 2003.

Para valores maiores que a unidade de medida caseira:

PERCENTUAL DA MEDIDA CASEIRA	FRAÇÃO A INDICAR
De 131% a 170%	1 ½ de ... (medida caseira)
De 171% a 230%	2 de ... (medida caseira)

Quadro 04 – Regras para fracionamento da medida caseira, segundo a RDC nº 359 (2003).

Fonte: RDC nº 359 de 2003.

TIPO DE UTENSÍLIO UTILIZADO	CAPACIDADES
Xícara de chá	200 cm <sup>3</sup> ou mL
Copo	200 cm <sup>3</sup> ou mL
Colher de sopa	10 cm <sup>3</sup> ou mL
Colher de chá	5 cm <sup>3</sup> ou mL
Prato raso	22 cm de diâmetro
Prato fundo	250 cm <sup>3</sup> ou mL

Quadro 05 - Tipos de utensílios domésticos e suas capacidades para declaração da medida caseira dos alimentos na tabela de informação nutricional segundo IN nº75 de 2020.

Fonte: IN nº 75 de 2020.

Desenvolvimento das fotografias a acadêmica fez a identificação individual de cada foto da ficha personalizada, algumas fotos foram feitas novamente.

## Resultados e Discussão

O projeto de pesquisa iniciou com uma base de dados de 1077 porções de alimentos previamente estudados. As atividades do projeto de pesquisa foram divididas nas seguintes etapas:

1. Verificação da medida caseira utilizada.
2. Verificação da qualidade das fotografias.
3. Verificação das fichas.
4. Elaboração do material didático.

Percebe-se no Brasil, a carência de instrumentos que permitam a visualização de porções alimentares, e pouco se sabe sobre o conhecimento dos usuários quanto às fotografias que constituem esses instrumentos. “A utilização de um recurso visual atualizado e uma boa percepção dos usuários das imagens podem auxiliar na determinação mais precisa do consumo alimentar” (Souza *et al.*, 2016).

Deste modo, identificar e padronizar medidas usuais de porcionamento são itens

essenciais na garantia da qualidade e da atenção nutricional, pois estas sendo corretas promoverão o consumo alimentar adequado e fornecerão dados fidedignos sobre a ingestão alimentar e uma oferta adequada de nutrientes necessários à manutenção da saúde do indivíduo (Faquim, Oliveira, Spinelli, 2012; Andrade e Campos, 2012).

Para este projeto foram analisados um total de 357 alimentos, retirados da base de dados e separados por grupos. Para o resultado e discussão foram selecionados os grupos de leite e derivados, preparações culinárias doces e açúcares e leguminosas, totalizando 51 itens.

Os produtos de todos os grupos alimentícios foram equiparados com a Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras da Pinheiro *et al* (2008). Em todos os grupos foram feitas uma correlação de alimentos que contém na referida tabela. Os que não têm na tabela, foram acrescentados, para um melhor suporte nos futuros estudos. Para cada grupo foi agregado uma foto representando cada grupo.

ALIMENTO	TABELA PARA AVALIAÇÃO DE CONSUMO ALIMENTAR EM MEDIDAS CASEIRAS PINHEIRO (2008)	AUTORAS (2021)
Leite de vaca desnatado em pó	01 colher de sopa rasa: 8 g	PP: 2 colheres de sopa rasa = 16g PM: 4 colheres de sopa rasa = 33g PG: 6 colheres de sopa rasa = 49g
Leite de vaca integral em pó	01 colher de sopa cheia: 16g	PP: 1 colher de sopa = 12g PM: 2 colheres de sopa = 24g PG: 3 colheres de sopa = 36g
Coalhada menos gordura	Não consta	PP: 2 colheres de sopa = 33g PM: 4 colheres de sopa = 66g PG: 6 colheres de sopa = 100g
Queijo, Cottage, sem gordura, não cremoso, seco, coalho grande ou pequeno.	Não consta	PP: 3 colheres de sopa cheia = 83g PM: 6 colheres de sopa cheia = 167g PG: 9 colheres de sopa cheia = 250g
logurte Integral Natural Nestlé®	Não consta	PP: ½ copo de requeijão = 81g PM: 1 copo de requeijão = 162g PG: 1½ copo de requeijão = 243g
Queijo Muçarela	Fatia Média: 20g	PP: 1 Fatia = 21g PM: 2 Fatias = 43g PG: 3 Fatias = 64g
Queijo Parmesão	Não consta fatia	PP: ½ fatia = 15g PM: 1 fatia = 31g PG: 1½ fatia = 46g

Queijo Parmesão Ralado	Colher de sopa rasa: 7g	PP: 2 colheres de sopa rasas = 13g PM: 4 colheres de sopa rasas = 26g PG: 6 colheres de sopa rasas = 40g
Queijo Provolone	Fatia Média: 15g	PP: 1 colher de sopa = 17g PM: 2 colheres de sopa = 34g PG: 3 colheres de sopa = 51g
Ricota	Fatia Média: 35g Fatia Grande: 50g	PP: 1 fatia pequena = 35g PM: 1 fatia média = 69g PG: 1 fatia grande = 104g
Leite de Cabra Integral Caprilat®	Copo duplo cheio: 240g Copo pequeno cheio: 165g	PP: ½ copo de requeijão = 100ml PM: 1 copo de requeijão = 200ml PG: 1½ copo requeijão = 300ml
Leite Longa vida Desnatado Elegê®	Não consta	PP: ¾ copo de requeijão = 197ml PM: 1 ½ copo de requeijão = 393ml PG: 2 ¼ copo de requeijão = 590ml
Leite Longa Vida Integral Zero Lactose Parmalat®	Não consta	PP: ½ copo de requeijão = 150ml PM: 1 copo de requeijão = 300ml PG: 1 ½ copo de requeijão = 450ml
Leite Longa Vida Semidesnatado Elegê®	Não consta	PP: ½ copo de requeijão = 154ml PM: 1 copo de requeijão = 308ml PG: 1 ½ copo de requeijão = 462ml
Queijo Minas Frescal	Fatia Pequena: 20g Fatia Média: 30g Fatia Grande: 40g	PP: 1 fatia pequena = 26g PM: 1 fatia média = 52g PG: 1 fatia grande = 78g
Cream Cheese Tradicional Danúbio®	Não consta a medida caseira	PP: 1 colher de sopa = 26g PM: 2 colheres de sopa = 51g PG: 3 colheres de sopa = 77g
Creme de Leite (enlatado, UHT, 25% de gordura) (média de diferentes marcas)	1 Colher de sopa rasa: 15g	PP: 1 colher de sopa = 26g PM: 2 colheres de sopa = 50g PG: 3 colheres de sopa = 76g
Manteiga sem Sal	Não consta	PP: ½ colher de sobremesa = 8g PM: 1 colher de sobremesa = 16g PG: 1½ colher de sobremesa = 23g
Manteiga com Sal	1 Colher de sobremesa rasa: 13g	PP: ½ colher de sobremesa = 8g PM: 1 colher de sobremesa = 16g PG: 1½ colher de sobremesa = 24g

Quadro 06 – Comparativo das medidas caseiras do Grupo 01 – Leite e Derivados.

Obs.: PP (Porção Pequena); PM (Porção Média); PG (Porção Grande). Fonte: Autoras (2021).

**GRUPO 1 – LEITE E DERIVADOS**

**ALIMENTO: QUEIJO, COTTAGE, SEM GORDURA, NÃO CREMOSO, SECO, COALHO GRANDE OU PEQUENO.**

Porção de referência 100g	Porção pequena: 83g Medida caseira: 3 colheres de sopa cheias	Porção média: 167g Medida caseira: 6 colheres de sopa cheias	Porção grande: 250g Medida caseira: 9 colheres de sopa cheias
			

Exemplo Ilustrado da medida caseira usada para mensurar o produto (Todos os outros produtos seguiram o mesmo padrão).

Fonte: Autoras (2021).

Sobre o grupo leite e derivados foi constatado através dos dados acima que muitos produtos não constam na tabela e os que constam na maioria das vezes não são as mesmas medidas caseiras. Para a mensuração do leite em pó e a manteiga foi usado o nivelamento com a ponta de faca e estavam em estado ambiente (derretida).

ALIMENTO	TABELA PARA AVALIAÇÃO DE CONSUMO ALIMENTAR EM MEDIDAS CASEIRAS PINHEIRO (2008)	AUTORAS (2021)
Abacaxi em calda Predilecta®	Abacaxi em Calda Fatia Pequena: 30g Fatia Média: 64g	PP: 6 colheres de sopa = 60g PM: 12 colheres de sopa = 120g PG: 18 colheres de sopa = 18g
Açúcar, cristal	Açúcar Colher de sobremesa rasa: 9g	PP: 2 colheres de sobremesa rasas = 14g PM: 4 colheres de sobremesa rasas = 28g PG: 6 colheres de sobremesa rasas = 42g
Açúcar orgânico Native®	Não Consta	PP: 2 colheres de sobremesa rasas = 14g PM: 4 colheres de sobremesa rasas = 28g PG: 6 colheres de sobremesa rasas = 42g

Açúcar, mascavo	Açúcar Mascavo Colher de sobremesa rasa: 7g	PP: 2 colheres de sobremesa rasas = 14g PM: 4 colheres de sobremesa rasas = 28g PG: 6 colheres de sobremesa rasas = 42g
Beijinho, c/ coco ralado, caseiro, (leite condensado, coco ralado, cravo, c/ manteiga)	Não consta	PP: 1 unidade = 16g PM: 2 unidades = 32g PG: 3 unidades = 48g
Brigadeiro, c/ chocolate ao leite, caseiro, (leite condensado, chocolate, c/ manteiga), <i>Brazilian sweets, with chocolate, homemade, (condensed milk, chocolate, with butter)</i>	Não está detalhada a composição do produto. Unidade Pequena: 10g Unidade Média: 15g Unidade Grande: 30g	PP: 1 unidade = 14g PM: 2 unidades = 28g PG: 3 unidades = 43g
Cocada, branca	Cocada Unidade Média: 70g	PP: 1 unidade = 12g PM: 2 unidades = 25g PG: 3 unidades = 37g
Bananada cremosa rei doces.	Bananada Unidade Pequena: 15g Unidade Média: 40g Unidade Grande: 50g	PP: 1 unidade = 18g PM: 2 unidades = 36g PG: 3 unidades = 53g
Sobremesa láctea sabor doce de leite Nestlé®	Doce de Leite Colher de sopa rasa: 25g	PP: 1 colher de sopa rasa = 17g PM: 2 colheres de sopa rasa = 34g PG: 3 colheres de sopa rasa = 52g
Geléia, morango, Ritter®, <b>Jam</b> , <i>strawberry</i>	Não consta	PP: 2 colheres de sobremesa = 22g PM: 4 colheres de sobremesa = 44g PG: 6 colheres de sobremesa = 66g
Goiabada Dona Tina	Goiabada Fatia Pequena em Corte: 40g	PP: 1 fatia = 17g PM: 2 fatias = 34g PG: 3 fatias = 52g
Mel, abelha, <i>apis mellifera</i>	Mel de Abelha Colher de sopa: 15g	PP: 2 colheres de sopa = 17g PM: 4 colheres de sopa = 34g PG: 6 colheres de sopa = 51g
Marmelada, Sweet, quinces	Não consta	PP: 1 fatia média = 20g PM: 2 fatias médias = 40g PG: 3 fatias médias = 60g

Mousse de chocolate be lowcarb	Mousse de Chocolate Colher de sobremesa cheia: 18g	PP: 1 colher de sobremesa rasa = 12g PM: 2 colheres de sobremesa rasa = 25g PG: 3 colheres de sobremesa rasa = 37g
Mousse, maracujá, mistura pre- preparada.	Mousse de Maracujá Colher de sopa cheia: 35g	PP: 1½ colher de sopa rasa = 37g PM: 3 colheres de sopa rasa = 73g PG: 4 ½ colheres de sopa rasa = 110g
Paçoca, amendoim	Paçoca Unidade: 30g	PP: 1 unidade: 11g PM: 2 unidades: 22g PG: 3 unidades: 34g
Pêssego, enlatado, em calda, drenado	Pêssego em calda Indust. ½ Unidade Média: 30g	PP: 1 unidade = 81g PM: 2 unidades = 162g PG: 3 unidades = 243g
Pipoca doce lelié®	Pipoca doce Não consta a medida caseira prato de sobremesa Saco Pequeno: 15g	PP: ½ prato de sobremesa raso = 15g PM: 1 prato de sobremesa raso = 29g PG: 1 ½ prato de sobremesa raso = 44g
Frutas cristalizadas em cubos La Violetera®	Não consta	PP: 1 colher de sopa = 20g PM: 2 colheres de sopa = 40g PG: 3 colheres de sopa = 60g
Rapadura, Brazilian sweet, (candy of sugar cane juice).	Pedaço Pequeno: 30g Pedaço Médio: 55g Pedaço Grande: 100g	PP: 15 pedaços = 15g PM: 30 pedaços = 30g PG: 45 pedaços = 45g
Fondant de leite, açúcar, xarope de glicose, leite em pó integral, gordura de palma e sal.	Não consta	PP: 1 unidade = 14g PM: 2 unidades = 28g PG: 3 unidades = 42g

Quadro 8 – Comparativo das medidas caseiras do Grupo 02 - Preparações Culinárias Doces e Açúcares.

Obs.: PP (Porção Pequena; PM (Porção Média); PG (Porção Grande). Fonte: Autoras (2021).

Segundo Levy *et al.* (2012), as recomendações nutricionais da Organização Mundial da Saúde estipulam que o consumo de “açúcares de adição” não ultrapasse 10% do total de calorias da dieta. O elevado consumo de “açúcares de adição” na população brasileira, verificado em todos os cenários estudados, excede largamente as recomendações internacionais, destacando a necessidade de intervenções visando a sua redução.

Considerando que o açúcar proveniente de alimentos processados vem substituindo o açúcar de mesa como principal fonte de consumo dos açúcares nas últimas décadas,

intervenções para reduzir o consumo de alimentos processados e incentivo a práticas alimentares saudáveis assumem caráter ainda mais emergencial.

**GRUPO 2 – PREPARAÇÕES CULINÁRIAS DOCES E AÇÚCARES**

**ALIMENTO: GELÉIA, MORANGO, RITTER®, Jam, strawberry**

Porção de referência 100g	Porção pequena: 22g Medida caseira: 2 colheres de sobremesa	Porção média: 44g Medida caseira: 4 colheres de sobremesa	Porção grande: 66g Medida caseira: 6 colheres de sobremesa
			

Quadro 09 – Foto das porções alimentares (pequena, média e grande) da Geleia, Morango.

Exemplo Ilustrado da medida caseira usada para mensurar o produto. Todos os outros produtos seguiram o mesmo padrão. Fonte: Autoras, (2021).

ALIMENTO	TABELA PARA AVALIAÇÃO DE CONSUMO ALIMENTAR EM MEDIDAS CASEIRAS PINHEIRO (2008)	AUTORAS (2021)
Ervilha, enlatada, drenada, <i>Pisum sativum L., Green peas, canned, drained</i>	1 Colher de sopa rasa: 16g 1 colher de sopa cheia: 27g	PP: 2 colheres de sopa rasas = 29,5g PM: 4 colheres de sopa rasas = 59g PG: 6 colheres de sopa rasas = 88,5g
Ervilha, em vagem, crua, <i>Pisum sativum L., Green pea, pods, raw</i>	Ervilha Vagem cozida – 1 Colher de sopa cheia: 30g 1 Colher de arroz cheia: 60g	PP: 1 porção = 38g PM: 2 porções = 76g PG: 3 porções = 114g
Feijão Carioca (Caldo e Grão)	Não consta	PP: 3 colheres de sopa = 45g PM: 6 colheres de sopa = 90g PG: 9 colheres de sopa = 135g
Feijão de Corda	Não consta	PP: 2 colheres de Sopa = 35g PM: 4 colheres de sopa = 71g PG: 6 colheres de sopa = 106g
Feijão Preto (Caldo e Grão)	Feijão Preto Cozido – Colher de sopa cheia: 17g	PP: 2 colheres de sopa = 36g PM: 4 colheres de sopa = 71g PG: 6 colheres de sopa = 107g
Grão de Bico	Grão de Bico cozido – Colher de sopa cheia: 22h	PP: 1 colher de sopa = 17g PM: 2 colheres de sopa = 34g PG: 3 colheres de sopa = 51g
Lentilha	Lentilha cozida – Colher de sopa: 18g	PP: 2 colheres de sopa = 24g PM: 4 colheres de sopa = 47g PG: 6 colheres de sopa = 71g

Soja Cozida	Não consta	PP: 1 colher de sopa = 16g PM: 2 colheres de sopa = 32g PG: 3 colheres de sopa = 48g
Tofu	Não consta	PP: 1 cubo pequeno = 37g PM: 1 cubo médio = 55g PG: 1 cubo grande = 112g
Tremoço em Conserva	Não consta	PP: 1 colher de sopa = 22g PM: 2 colheres de sopa = 45g PG: 3 colheres de sopa = 67g
Proteína Texturizada de Soja	Não consta	PP: 2 colheres de sopa cheia = 27,50g PM: 4 colheres de sopa cheia = 55g PG: 6 colheres de sopa cheia = 82,50g

Quadro 10 – Comparativo das medidas caseiras do Grupo 06 – Leguminosas.

Obs.: PP (Porção Pequena); PM (Porção Média); PG (Porção Grande). Fonte: Autoras (2021)

Conforme confrontado, muitas leguminosas que estão bastante presentes na mesa do brasileiro não constam na Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras da Pinheiro (2008).

<b>GRUPO 3 – LEGUMINOSAS</b>			
<b>Alimento: Feijão de Corda</b>			
<b>Porção de Referência 100g</b>	<b>Porção pequena: 35g Medida caseira: 2 colheres de sopa</b>	<b>Porção média: 71g Medida caseira: 4 colheres de sopa</b>	<b>Porção grande: 106g Medida caseira: 6 colheres de sopa</b>
			

Quadro 11 - Foto das porções alimentares (pequena, média e grande) de Feijão de Corda.

Exemplo Ilustrado da medida caseira usada para mensurar o produto (Todos os outros produtos seguiram o mesmo padrão). Fonte: Autoras, (2021).

Segundo o Guia Alimentar para a população brasileira (2014) há muitas variedades de feijão no Brasil. Entre os alimentos que fazem parte do grupo das leguminosas e compartilham propriedades nutricionais e usos culinários com o feijão, os mais consumidos são as ervilhas, as lentilhas e o grão-de-bico. A alternância entre diferentes tipos de feijão e de outras leguminosas amplifica o aporte de nutrientes e, mais importante, traz novos sabores e diversidade para a alimentação.

Verificou-se a ausência de muitos produtos da classe das leguminosas na tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras da Pinheiro (2008), as quais foram acrescentadas neste trabalho para uma melhor base de estudos e pesquisas que advir. Através do quadro exposto podemos ter uma noção das medidas caseiras mais usadas. Um material com imagens, dando suporte de como ser utilizado os produtos no dia a dia, evitando desperdícios e mantendo a importância da sustentabilidade.

## CONCLUSÃO

Neste trabalho foi proposta uma padronização de fichas técnicas, com registros fotográficos, dimensionamento de porções pequena, média e grande e inclusão de informação nutricional, a partir da revisão de modelos desenvolvidos anteriormente e construção de novos registros. A formulação das fichas constitui um possível material didático e científico, reunindo informações uniformes e acessíveis a profissionais e estudantes da área da nutrição e dietética para a formulação de dietas e listas de substituições mais precisas, com um instrumento de baixo custo e sustentáveis.

Este estudo necessita ser muito mais explorado, pois a quantidade de alimentos que faz parte da alimentação brasileira é extensa.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. C., CAMPOS, F. M. Porcionamento, adequação energética e controle do desperdício em uma creche. Demetra: alimentação, nutrição & saúde. Demetra; v.7 n.3; p. 157-180. UERJ. Rio de Janeiro- RJ. 2012.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 360, 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre Rotulagem Nutricional. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 26. dez. 2003. [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0360\\_23\\_12\\_2003.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0360_23_12_2003.html). Acesso em 21 jan. 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília - DF, 26. dez. 2003. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0359\\_23\\_12\\_2003.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0359_23_12_2003.html). Acesso em: 18 set. 2021

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa Nº 75 DE 8 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Brasília – DF. 2020. Publicada no DOU em: 09/10/20, edição 195, seção 1, página 113. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-75-de-8-de-outubro-de-2020-282071143>. Acesso em: 18 set. 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira. 2 ed. Ministério da Saúde, 152p. Brasília – DF. 2014.

FAQUIM, N. B., OLIVEIRA, T., SPINELL, M. G. N. Porcionamento, consumo e desperdício em um restaurante escolar. *Revista Univap*, São José dos Campos-SP, v. 18, n. 31, 2012.

LEITE, Fábio Henrique Cardoso; BIN, Marcia Crestani; SCHMITZ, Wanderlei Onofre. *Produção do artigo científico*. 3. ed. Unigran. Dourados – MS. 2015.

LEVY, R. B., et al. Disponibilidade de “açúcares de adição” no Brasil: distribuição, fontes alimentares e tendência temporal. *Rev. bras. epidemiol.* V.15 n.1. São Paulo – SP. 2012.

PHILIPPI, S. T. *Pirâmide dos alimentos: Fundamentos básicos da nutrição*. Manole, 399p. Barueri, SP. 2014.

PINHEIRO, A. B. V, et al. *Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras*. 5. ed. Atheneu, 131p. São Paulo. 2008.

SOUZA, R. G. M et al., *Validação de fotografias de alimentos para estimativa do consumo alimentar*. *Rev. Nutr.* vol.29 n.3. Campinas-SP, 2016.

## UTILIZAÇÃO DE SEMENTES DE ABÓBORA COMO ALTERNATIVA AO APROVEITAMENTO INTEGRAL DOS ALIMENTOS NO AMBIENTE ESCOLAR

Data de aceite: 01/01/2022

Data de submissão: 07/10/2021

### Thaís da Luz Fontoura Pinheiro

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
Horizontina - RS  
<http://lattes.cnpq.br/2028825411982185>

### Jéssica Veit

Universidade Regional Integrada do Alto  
Uruguai das Missões - URI  
Frederico Westphalen - RS  
<http://lattes.cnpq.br/1511718538296052>

### Natalí Vitória Pedrosa Kerber

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
Palmeira das Missões - RS  
<http://lattes.cnpq.br/6405216383601625>

### Milena Carine Cielo

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Porto Mauá - RS  
<http://lattes.cnpq.br/6127102785002786>

**RESUMO** : A abóbora é um vegetal que apresenta subprodutos, normalmente descartados. As sementes da abóbora são fontes de proteínas, gorduras e fibras. Entretanto, substâncias antinutricionais também fazem parte de sua composição, influenciando a digestibilidade e absorção de nutrientes, fatores corrigidos através de tratamento térmico. Objetivou-se estudar a composição nutricional de sementes de abóbora, bem

como desenvolver uma preparação culinária e avaliar a sua aceitabilidade entre escolares, visando o aproveitamento integral dos alimentos e o enriquecimento nutricional do cardápio ofertado. Para o estudo sobre as sementes de abóbora, realizou-se uma pesquisa bibliográfica considerando publicações dos últimos anos, nos idiomas inglês e português. Desenvolveu-se uma farofa contendo temperos naturais, farinha de mandioca, óleo vegetal, sal e sementes de abóbora previamente tostadas. Um total de 36 estudantes de uma escola municipal de ensino fundamental da cidade de Frederico Westphalen (Rio Grande do Sul) participou da análise sensorial, realizado no ambiente escolar com a aplicação de um método sensorial afetivo do tipo teste de Escala Hedônica Facial. Cada participante assinalou a sua reação em relação à aceitabilidade global da preparação. Verificou-se a presença de ácidos graxos na semente de abóbora, como o ácido graxo linoleico (47,7%), oléico (30,0%), palmítico (11,54%) e esteárico (9,49%). Em relação à análise sensorial, um total de 25% (n=9) consideraram a amostra ótima, 13,9% (n=5) boa, 2,8% (n=1) regular, 47,2% (n=17) ruim e 11,1% (n=4) péssima. A partir da soma das notas classificadas com “Boa” e “Ótima”, obteve-se o índice de aceitabilidade de 38,9% (n=14), sendo a amostra considerada inadequada para inclusão na alimentação escolar pelos parâmetros de referência preconizados pelo Centro Colaborador de Nutrição e Alimentação do Escolar (CECANE). Concluiu-se a necessidade da exploração desta temática com a finalidade de reduzir o desperdício e agregar valor nutricional aos alimentos e preparações

presentes nos cardápios da alimentação escolar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimentação Escolar, Aproveitamento Integral dos Alimentos, Cucurbitaceae, Desperdício de Alimentos.

## USE OF PUMPKIN SEEDS AS AN ALTERNATIVE TO THE WHOLE USE OF FOOD IN THE SCHOOL ENVIRONMENT

**ABSTRACT:** The pumpkin is a vegetable that presents by-products, normally discarded. The seeds of pumpkin are sources of protein, fat and fiber. However, antinutritional substances are also part of its composition, influencing the digestibility and absorption of nutrients, factors corrected by heat treatment. The objective was to study the nutritional composition of pumpkin seeds, as well as to develop a recipe and evaluate its acceptability among students, searching for the whole use of food and the nutritional enrichment of the menu offered. For the study about the seeds of pumpkin, a bibliographical research was conducted considering publications from recent years, in English and Portuguese. It was developed crumbs containing natural seasonings, cassava flour, vegetable oil, salt and previously roasted pumpkin seeds. A total of 36 students from a municipal elementary school in the city of Frederico Westphalen (Rio Grande do Sul) participated in the sensory analysis, conducted in the school environment with the application of an affective sensory method of the Hedonic Facial Scale test. Each participant pointed out their reaction to the overall acceptability of the preparation. It was verified the presence of fatty acids in the seeds of pumpkin, such as linoleic (47.7%), oleic (30.0%), palmitic (11.54%) and stearic (9.49%) fatty acids. Regarding the sensory analysis, a total of 25% (n=9) considered the sample to be excellent, 13.9% (n=5) good, 2.8% (n=1) regular, 47.2% (n= 17) bad and 11.1% (n=4) very bad. From the sum of the grades classified as “Good” and “Excellent”, the acceptability index of 38.9% (n=14) was obtained, and the sample was considered inadequate for inclusion in school meals according to the reference parameters recommended by the Collaborating Center for School Nutrition and Food (CECANE). It was concluded the need to explore this theme in order to reduce waste and add nutritional value to foods and preparations present in school meals menus.

**KEYWORDS:** School Feeding, Full Use of Food, Cucurbitaceae, Food Waste.

## 11 INTRODUÇÃO

Muito mais que alimentar-se para nutrir-se, a alimentação não só é uma necessidade básica, como também um ato cultural, pois foi justamente tentando sanar essa necessidade que os primeiros homens de dispuseram em organizações, emanando assim a cultura. Ademais, a alimentação é garantida constitucionalmente a todos, igualmente, através do Direito Humano à Alimentação Adequada – DHAA. O DHAA é um direito humano básico e indispensável para o direito à sobrevivência, uma vez que é fundamental para a concretização de outros direitos estipulados na Constituição Federal (Valente, 2002). Analogamente, Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) consiste na realização ao acesso regular e permanente a alimentos adequados, em qualidade e quantidade, sem que haja o comprometimento do acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base

práticas alimentares promotoras de saúde, e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis. Neste ínterim, tendo-se ciência da garantia da alimentação como um direito social, assim como a necessidade de proporcionar à escolares bem-estar, ânimo e condições físicas ideais à aprendizagem (HILUY, 2012), o governo federal oportuniza o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), dentro de seus compromissos em promover e garantir a SAN.

Indubitavelmente, o PNAE objetiva, através da transferência de recursos financeiros, garantir uma alimentação e nutrição adequada aos alunos matriculados em escolas públicas ou filantrópicas, a fim de atender as necessidades nutricionais durante a permanência em sala de aula, contribuindo para o bom rendimento escolar e a formação de hábitos alimentares saudáveis. (BRASIL, 2012).

Uma alimentação saudável é aquela que atende a todas as exigências do corpo e, além de ser fonte de nutrientes, envolve diferentes aspectos, como valores culturais, sociais, afetivos e sensoriais (BASAGLIA et al., 2015). Paralelo a isso, a sustentabilidade refere-se a um equilíbrio entre um artefato e seu ambiente de apoio, no qual eles interagem entre si, sem efeitos prejudiciais mútuos (Faber et. al. 2005). Portanto, no ato de escolher os alimentos que compõem as refeições diárias, tem-se a oportunidade de valorizar a cultura alimentar, solidarizar-se com os trabalhadores do campo e os povos tradicionais, assim como preocupar-se com os direitos dos animais e com o ambiente como um todo (VILANI, VANZELLA, BRAMBILLA; 2019). Dentro deste contexto, uma das diretrizes da sustentabilidade é o aproveitamento integral dos alimentos, o qual entende-se como a utilização total do alimento e de todas as suas partes, incluindo cascas, folhas, sementes e talos que por ora são partes comestíveis não convencionais descartadas. Assim, estas partes comestíveis não convencionais podem ser manejadas em inúmeras preparações, agregando valor nutricional sem aumentar os custos, favorecendo não somente pessoas de baixa renda, mas a população de uma maneira geral e a indústria alimentícia (BASSETTO, 2015).

A abóbora ou jerimum, como também é denominada, é um vegetal nativo da América do Sul pertencente a genealogia da família *Cucurbitaceae*, cuja espécies mais comumente cultivadas são a abóbora (*Cucurbita moschata*), a moranga (*Cucurbita máxima*) e o mogango (*Cucurbita pepo*) (SOUZA et al., 2012). Outrossim, este fruto apresenta subprodutos comestíveis como folhas, cascas, talos e sementes que ordinariamente são descartados tanto pela indústria alimentícia como em ambientes domésticos, fator motivado pela desinformação a respeito dos nutrientes provenientes desses subprodutos e também perante a questão da palatabilidade. Nesse hiato, destacam-se as sementes da abóbora que, segundo San't Anna (2005) são pontuadas fontes de proteína e gordura, além de serem fontes de fibras solúveis e insolúveis (GIUNTINI, LAJOLO, MENEZES; 2003), relevantes para a homeostase do intestino (MORAES; COLLA, 2006) e para o controle do colesterol LDL (SILVA; MURA, 2007).

Cabe ao Nutricionista responsável pelo PNAE, além do planejamento dos cardápios, a introdução de novas preparações à alimentação dos escolares. Segundo a Resolução CD/FNDE nº 26/2013, no artigo 17, a Entidade Executora aplicará teste de aceitabilidade aos alunos sempre que introduzir no cardápio alimento novo ou quaisquer outras alterações inovadoras, no que diz respeito ao preparo, ou para avaliar a aceitação dos cardápios praticados frequentemente. (CECANE, 2017). Uma alternativa plausível seria a introdução de partes consideradas não comestíveis nesta alimentação ofertada, uma vez que corresponde a uma grande parte do consumo diário infantil, podendo aumentar o consumo diário de legumes e verduras.

Considerando que as informações sobre preparações e receitas que utilizem folhas, talos e sementes de frutas e hortaliças são escassas e sua utilização pequena, gerando baixo aproveitamento destes (GONDIM et al., 2005), verifica-se a necessidade de investigar soluções para evitar o desperdício de partes consumíveis dos alimentos. Neste sentido, o presente trabalho objetivou estudar a composição nutricional de sementes de abóbora, bem como desenvolver uma preparação culinária e avaliar a sua aceitabilidade entre escolares, visando o aproveitamento integral dos alimentos assim como o enriquecimento nutricional do cardápio ofertado.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para o estudo sobre as sementes de abóbora, foi realizado um estudo bibliográfico considerando publicações dos últimos anos, nos idiomas inglês e português, em plataformas digitais, a fim de evidenciar a relevância das sementes. A seleção dos estudos e a extração das informações foram nas seguintes bases de dados: PubMed e SciELO (Scientific Electronic Library Online), entre maio e junho de 2021. As palavras-chave de pesquisa foram: Alimentação Escolar AND Aproveitamento Integral dos Alimentos AND Cucurbitaceae AND Desperdício de Alimentos. A partir do estudo, foi desenvolvida uma Farofa de Sementes de Abóbora, contendo temperos naturais (alho, cebola, salsa e cebolinha), farinha de mandioca, óleo vegetal, sal e sementes de abóbora previamente tostadas. A preparação foi executada pelas merendeiras das escolas, juntamente com o suporte da nutricionista responsável técnica.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões-Campus de Frederico Westphalen, sob o número do CAEE: 61750416.5.0005352, cumprindo com os princípios éticos e atendendo à legislação pertinente, no que diz respeito normas da resolução nº 466 de 12 de novembro de 2012. Todos os participantes da pesquisa foram esclarecidos quanto aos objetivos e estes estiveram participando de forma voluntária. Os alunos que desejaram participar receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o qual foi assinado pelos pais ou responsáveis, visto que os participantes do estudo eram menores de 18 anos.

Imediatamente, a análise sensorial contou com a participação de um total de 36 estudantes matriculados em uma escola municipal de ensino fundamental da cidade de Frederico Westphalen, noroeste do estado do Rio Grande do Sul, e realizou-se no ambiente escolar com a aplicação de um método sensorial afetivo do tipo teste de Escala Hedônica facial. Após o preparo das receitas, os alunos realizaram o consumo normal da merenda escolar e apenas foram orientados a prestar atenção na refeição. Ao término do intervalo, realizou-se a aplicação do teste de Escala Hedônica com os alunos, que após o total preenchimento do teste, recebiam uma orientação verbal sobre o nutriente que havia sido ingerido e seus benefícios à saúde.

Para a análise da aceitabilidade das amostras em estudo foi utilizado um método sensorial afetivo do tipo teste de Escala Hedônica facial, onde cada escolar assinalou na escala a sua reação em relação a aceitabilidade global do produto. As preparações foram testadas em dias diferentes com o intervalo de duas semanas entre elas. O parâmetro adotado para o teste de aceitabilidade foi o mesmo do CECANE (2017), o qual considera uma amostra aprovada quando esta obtém índice de aceitabilidade igual ou maior que oitenta e cinco por cento ( $\geq 85\%$ ). Por último, os dados foram tabulados e analisados com auxílio do programa Excel (2013) através do teste de Índice de Aceitabilidade e os resultados expressos em forma de gráficos de barras.

### 3 | RESULTADOS

Verificou-se que as sementes de abóbora possuem relevante composição nutricional, as quais apresentam em 100 g do produtos os seguintes nutrientes: 23,48g de proteína; 37,55g de carboidratos; 9,41g de lipídios; 25,22g de fibras; 329,04 quilocaloria (Storck, 2013), sendo, portanto, uma considerável fonte de proteína, ainda que seja de baixo valor biológico. Somado a isso, possuem também ácidos graxos presentes no óleo da semente, com predominância do ácido graxo linoleico (47,7%), do oléico (30,0%), do palmítico (11,54%) e do esteárico (9,49%) (SANT'ANNA, 2005).

Acredita-se que a semente de abóbora possui compostos bioativos benéficos a saúde, entretanto, substâncias antinutricionais também fazem parte de sua composição, com influência direta a digestibilidade e absorção de nutrientes que podem ser tóxicas, dependendo da quantidade que são consumidas (PARRA e DUAILIBI, 2004). Ademais, os cianetos, compostos oriundos naturalmente de reações bioquímicas são habilitados a se completarem, através de baixas concentrações, com qualquer metal pesado. Além disso, o cianeto é inibidor da citocromo oxidase, o que sucede no bloqueio da cadeia transportadora de elétrons no decorrer do processo de respiração celular (WOGAN e MARLETTA, 2010). Sendo assim, verificou-se em sementes de abóbora que, por consequência do aumento da maturação, a quantidade de cianeto eleva-se simultaneamente (AKWAOWO et al. (2000). Logo, com o intuito de diminuir a concentração do composto nas sementes, foram

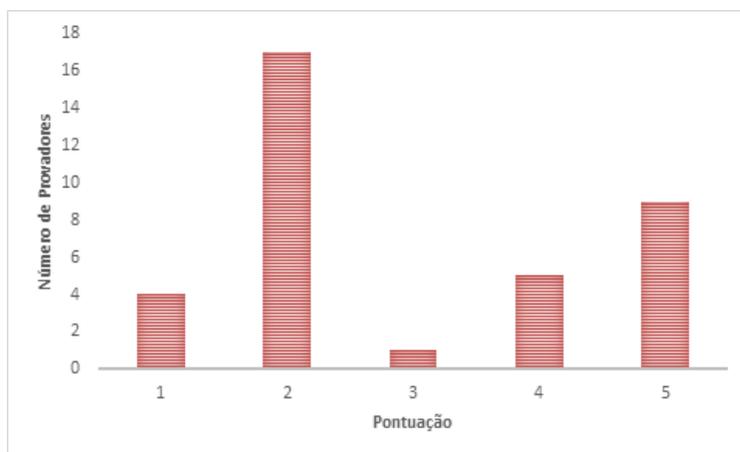
utilizados métodos de tratamentos térmicos como cozimento e torrefação (DEL-VECHIO et al., 2005). Outrossim, a saponina, composto que apresenta propriedades tóxicas ao ser humano aliada da ação lipofílica, facilita a complexação com esteróides, proteínas e fosfolipídeos das membranas celulares, modificando sua permeabilidade ou causando sua destruição (FRANCIS et al., 2002). Contudo, essa adversidade, felizmente, resolve-se por meio de tratamento térmico.

Por conseguinte, a análise sensorial faz parte do processo de implantação de uma nova preparação em escolas, de acordo com a Resolução nº 26/FNDE/2013, que atribui ao nutricionista responsável-técnico do Programa de Alimentação Escolar (PNAE) a aplicação de testes de aceitabilidade para avaliar os cardápios oferecidos frequentemente, preparações atípicas ou ainda a introdução de novas preparações. (BRASIL, 2013).

Por definição do Centro Colaborador de Alimentação e Nutrição Escolar UNIFESP (CECANE), teste de aceitabilidade é o conjunto de procedimentos metodológicos, cientificamente reconhecidos, destinados a medir o índice de aceitabilidade da alimentação oferecida aos escolares.

A legislação do FNDE exige ainda que, os cardápios alcancem índices, de aceitação superior a 85% para escala hedônica por parte dos alunos, assim, para inserir um novo alimento na alimentação escolar é obrigatório testar a aceitação deste pelos alunos e comprovar que está adequado para posteriormente incluir no cardápio. (OLIVEIRA; VASSIMON,2012).

O gráfico demonstra que entre os 36 avaliadores, um total de 25% (n=9) consideraram a amostra ótima, 13,9% (n=5) Boa, 2,8% (n=1) regular, 47,2% (n=17) ruim e 11,1% (n=4), avaliou a amostra como péssima. A partir da soma das notas 4 (Boa) e 5 (Ótima) foi possível obter o índice de aceitabilidade de 38,9% (n=14), sendo a amostra considerada inadequada para inclusão na alimentação escolar pelos parâmetros de referência utilizados na pesquisa. (CECANE, 2017).



## 4 | DISCUSSÃO

O desperdício de alimentos no Brasil é alto, chegando a 26 milhões de toneladas ao ano, o que poderia alimentar 35 milhões de pessoas. (STORCK et al., 2013). Grande maioria deste lixo é produzido principalmente durante o preparo das refeições, em que são desperdiçados folhas, talos e sementes, originando assim, um percentual de 60% do lixo urbano apenas em alimentos. (STORCK et al., 2013).

O termo aproveitamento integral dos alimentos vem sendo muito discutido atualmente, principalmente no que diz respeito à redução do desperdício alimentar, visto que a maior parte dos alimentos que são destinados ao lixo são desperdiçados na preparação por falta de conhecimento da utilização do alimento como um todo. Porém, são escassos os estudos que apontem um significado em comum para o termo. Considera-se como a utilização de partes de frutas e hortaliças antes desprezadas como cascas, talos, sementes e folhas na elaboração de preparações. (STORCK et al., 2013).

Segundo estudo publicado em 2014, boa parte destes resíduos contém grande valor nutricional, o que contribuiria para outra problemática: a das deficiências nutricionais. Folhas, talos e cascas podem, muitas vezes, ser até mais nutritivos do que as partes comumente consumidas, um exemplo são as folhas de cenoura e beterraba, que são ricas em minerais e podem ser consumidas inclusive em saladas. (AIOLFI; BASSO, 2013).

Uma das diretrizes do PNAE é a oferta de alimentação rica nutricionalmente, portanto incluir partes de alimentos desperdiçadas seria uma excelente forma de aumentar o valor nutricional destas preparações.

Como demonstrado no gráfico, a preparação não alcançou o limiar para aprovação e inserção na merenda escolar. Uma das hipóteses para a não aceitabilidade é que a população estudada não possuía contato com partes não convencionais e, portanto, em primeiro momento não houve o aceite do alimento, porém, com maior contato com o alimento poderia haver a aceitação. Conforme Raphaelli et al. (2017), a aceitação de alimentos é influenciada por vários fatores, como a familiaridade com a comida, que resulta de experiências dos indivíduos com cada alimento, mostrando-se necessária a exposição a um determinado alimento diversas vezes, com diferentes preparações.

## 5 | CONCLUSÃO

Algumas limitações devem ser consideradas nesta pesquisa. Primeiramente, o levantamento de dados de nível socioeconômico dos alunos não foi realizado, podendo ter influenciado na aceitabilidade das preparações. Em segundo lugar, os dados de idades dos escolares não foram utilizados nas análises, podendo interferir nos resultados, pois o escolar pode ter hábitos alimentares diferentes conforme cada faixa etária. Em terceiro lugar, a limitação em relação ao preparo da alimentação escolar, à temperatura da refeição, além da aparência e do sabor dos alimentos, aspectos que poderiam interferir nos resultados.

Em consequência dos inúmeros benefícios à saúde e em contrapartida ao desperdício alimentar, é perceptível a importância de explorar alternativas que possam incrementar as sementes de abóbora na alimentação humana, visando sobretudo agregar maior valor nutricional ao alimento, uma vez que possuem alto teor de fibras e minerais, logo, há a possibilidade de incrementar a farinha de semente de abóbora em preparações diminuindo o desperdício e enriquecendo as preparações. Assim sendo, mais estudos fazem-se necessários na área, visto que ainda é pouco explorada, principalmente no que diz respeito a preparações consideradas quentes (geralmente servidas no almoço). Este estudo pode servir de base para outros, onde podem ser realizadas modificações na receita a fim de que a mesma seja aceita.

## 6 | REFERÊNCIAS

AIOLFI, A. H; BASSO, C. **Preparações elaboradas com aproveitamento integral dos alimentos.** *Disciplinarum Scientia*. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 109-114, 2013.

AKWAOWO, E.U. et al. **Minerals And Anti Nutrients in Fluted Pumpkin (TelfairiaoccidentalisHook f.).** Food Chemistry. London, v70, n.1, p.235-240, 2000.

BASAGLIA, Poliana; MARQUES, Ariane Stefane; BENATTI, Luana. **Aceitação da merenda escolar entre alunos da rede estadual de ensino da cidade de Amparo-SP.** Saúde em Foco, São Paulo, ed. 07/Ano: 2015.

BASSETTO, R. **Aproveitamento de farinha de resíduo de beterraba como matéria prima para fabricação de biscoito tipo cookies.** Revista Techno Eng-ISSN 2178 3586, v. 1, n. 3, 2015.

BRASIL. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Programas/ PNAE.** 2012.

CECANE. Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade no Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. UNIFESP, 2010, 56p.

DEL-VECHIO, G. et al. **Efeito do tratamento térmico em sementes de abóboras (Cucurbita spp.) sobre os níveis de fatores antinutricionais e/ou tóxicos.** Ciência e Agrotecnologia. Lavras, v.29, n. 2, p. 369-376, 2005.

FRANCIS, G. et al. **The biological action of saponins in animal systems: a review.** *British JournalofNutrition*. Cambridge. v.88, n.6, p.587-605, 2002

GIUNTINI, B. E.; LAJOLO, M. F.; MENEZES, W. E. **Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos.** Arch. Latinoam. Nutr., v.53, p.1-7, 2003.

GONDIM, Jussara Aparecida Melo et al. **Composição Centesimal e de Minerais em Cascas de Frutas.** Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos. São Paulo, v.25, n.4, p 825-827, out./dez. 2005.

HILUY, Diana Jereissati. **Capacitação para merendeiras do programa municipal de alimentação escolar – Fortaleza/CE**. 2012.

JACINTO, G.; STIEVEN, A.; MACIEL, M. J.; SOUZA, C. F. V. **Efeito das farinhas de casca de batata, semente de abóbora e quinoa nas características sensoriais e químicas de pães isentos de glúten**. Braz. J. Food Technol., Campinas, v. 23, 2020.

MORAES, F. P.; COLLA, L. M. **Alimentos funcionais e nutraceuticos: definições, legislação e benefícios à saúde**. Revista Eletrônica de Farmácia, v.3, p.109-122, 2006.

NAVES, L. P.; CORRÊA, A. D.; SANTOS, C. D.; ABREU, C. M. P. **Componentes antinutricionais e digestibilidade proteica em sementes de abóbora (Cucurbita maxima) submetidas a diferentes processamentos**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 30(Supl.1): 180-184, maio 2010.

NAVES, L. P.; CORRÊA, A. D.; SANTOS, C. D.; ABREU, C. M. P. **Nutrientes e propriedades funcionais em sementes de abóbora (Cucurbita maxima) submetidas a diferentes processamentos**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 30(Supl.1): 185-190, maio 2010.

OLIVEIRA, M. C; VASSIMON, H. S. **Programa Nacional de Alimentação Escolar e sua aceitação pelos alunos: uma revisão sistemática**. Revista Investigação- UNIFRAN. São Paulo, v. 12, n. 1, p. 4-10, 2012.

PARRA, R.G.C.; DUAILIBI, S.R. **Uso de alimentos funcionais: os principais e as quantidades necessárias para se obter o apelo de saudabilidade**. Alimentos do milênio: importância dos transgênicos, funcionais e fitoterápicos para a saúde. São Paulo. Editora: Signus, cap. 1, p.1-14, 2004.

RAPHAELLI, C. O et al. **Adesão e aceitabilidade de cardápios da alimentação escolar do ensino fundamental de escolas de zona rural**. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas-SP, v. 20, fev, 2017.

SANT ANNA, L. C. **Avaliação da composição química da semente de abóbora (Cucurbita pepo) e do efeito do seu consumo sobre o dano oxidativo hepático de ratos (Rattus Novergicus)**. Florianópolis, 2005. Dissertação (Mestre em Nutrição).

SILVA, J. B.; SCHLABITZ, C.; GRÁFF, C.; SOUZA, C. F. V. **Biscoitos enriquecidos com farinha de semente de abóbora com fonte de fibra alimentar**. Revista Destaques Acadêmicos, vol. 7, N.4, 2015 - CETEC/UNIVATES.

SILVA, S. M. C. S.; MURA, J. D. P. **Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia**. São Paulo: Ed. Roca, 2007.

SOUZA, C. O. et al. **Carotenoides totais e vitamina A de cucurbitáceas do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido**. Ciência Rural, v. 42, n. 5, p. 926–933, 2012.

STORCK et al. **Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 43, n. 3 p.537-543, mar. 2013.

VALE, C. P.; LOQUETE, F. C. C.; ZAGO, M. G. CHIELLA, P. V.; BERNARDI, D. M. **Composição e propriedades da semente de abóbora**. FAG Journal of Health, 2019.

VALENTE, Flávio Luis Schieck, **Extrema Pobreza no Brasil – a situação do direito à alimentação e moradia**, Edições Loyola, São Paulo, 2002, pg. 53.

VILANI, R.M.; VANZELLA, E.; BRAMBILLA, A. **Alimentação e Cultura: Alimentação e Sustentabilidade**. João Pessoa: Editora do CCTA, 2019.

WOGAN, G.N.; MARLETTA, M.A. **Componentes perjudiciales o potencialmente perjudiciales de los alimentos**. Química de los alimentos. Zaragoza: Acribia, cap. 12, p.775-811, 2010.

## EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS DA APLICABILIDADE DO LEITE HUMANO EM PÓ NA ROTINA DOS BANCOS DE LEITE HUMANO

Data de aceite: 01/01/2022

Data de submissão: 07/11/2021

### Vanessa Javera Castanheira Neia

Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos  
Maringá – Paraná  
<https://orcid.org/0000-0003-2573-3457>

### Oscar Oliveira Santos

Universidade Estadual de Maringá,  
Departamento de Química  
Maringá – Paraná  
<https://orcid.org/0000-0002-9631-8480>

### Jeane Eliete Laguilha Visentainer

Universidade Estadual de Maringá, Laboratório de Imunogenética  
Maringá – Paraná  
<https://orcid.org/0000-0002-5815-7903>

### Jesuí Vergílio Visentainer

Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos  
Maringá – Paraná  
<https://orcid.org/0000-0003-3412-897X>

**RESUMO:** O leite humano ordenhado cru e pasteurizado por Bancos de Leite Humano apresentam curta durabilidade e baixa vida de prateleira, o que permite atender e suprir uma baixa demanda de prematuros internados em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN). Desta forma, a aplicação e avaliação de tecnologias é a melhor alternativa para

obter leite humano seguro e que preserve suas qualidades nutricionais. O objetivo desta revisão foi discutir as evidências científicas referentes à aplicabilidade do leite humano em pó na rotina dos Bancos de Leite Humano. A pesquisa foi realizada envolvendo publicações sobre processamentos do leite humano e Bancos de Leite Humano indexados nas bases de dados eletrônicas PubMed (US National Library of Medicine), Scientific Electronic Library Online Brasil (SciELO), Web of Science e Portal Capes. Como conclusão, a utilização do leite humano em pó (liofilização ou *spray-drying*), ao conservar seus componentes nutricionais corresponde à opção clínica e social acertada na solução de problemas relacionados ao estabelecimento e manutenção do aleitamento materno exclusivo como, por exemplo, nos casos de prematuridade, hospitalização neonatal, doenças maternas, baixa produção de leite, utilização de fórmulas infantis e retorno da mãe à atividade laboral antes dos seis meses de vida da criança. O leite humano em pó liofilizado ou *spray-drying* apresentam alternativa viável para toda Rede de Bancos de leite Humano.

**PALAVRAS-CHAVE:** Leite humano em pó; processamentos; liofilização; *spray-drying*.

### SCIENTIFIC EVIDENCE OF THE APPLICABILITY OF HUMAN MILK POWDER IN THE ROUTINE OF HUMAN MILK BANKS

**ABSTRACT:** The human milk expressed raw and pasteurized by human milk banks has short shelf life and low shelf life, which allows to meet and supply a low demand of premature

infants hospitalized in the neonatal intensive care unit (NICU). Thus, the application and evaluation of technologies is the best alternative to obtain safe human milk that preserves its nutritional qualities. The aim of this review was to discuss the scientific evidence regarding the applicability of powdered human milk in the routine of human milk banks. The research was carried out involving publications on human milk processing and human milk banks indexed in the electronic databases PubMed (US National Library of Medicine), Scientific Electronic Library Online Brazil (SciELO), Web of Science and Portal Capes. In conclusion, the use of powdered human milk (lyophilization or spray-drying), while preserving its nutritional components, corresponds to the right clinical and social option in solving problems related to the establishment and maintenance of exclusive breastfeeding, such as, for example, in cases of prematurity, neonatal hospitalization, maternal diseases, low milk production and use of infant formula. Lyophilized powdered human milk or spray-drying are a viable alternative for the entire human milk bank network.

**KEYWORDS:** Human milk powder; processing; lyophilization; spray-drying.

## 1 | INTRODUÇÃO

Leite humano (LH) é um fluido fisiológico complexo, específico e universalmente reconhecido como a melhor fonte de alimento e nutrição para recém-nascidos (RN) pré-termos e termos (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2012; HORTA; VICTORA, 2013). O LH consiste não apenas de nutrientes essenciais (vitaminas, minerais, proteínas), células, hormônios, fatores imunológicos e imunomoduladores (citocinas, imunoglobulinas, microRNAs), mas também de biomoléculas não nutritivas (glicoconjugados, oligossacarídeos), uma vasta gama de microrganismos (as bactérias, archaea, vírus, protozoários e fungos anaeróbios) conhecidos como a microbiota do LH, além de compostos antioxidantes. Desta forma, é considerado um sistema biológico dinâmico espécie-específico (AAKKO et al., 2017; BOIX-AMORÓS et al., 2017; HUNT et al., 2011).

A amamentação tem benefícios de curto prazo bem estabelecidos, particularmente a redução da morbidade e mortalidade por doenças infecciosas na infância. Uma análise conjunta de estudos realizada em países de renda média-baixa mostrou que a amamentação diminui substancialmente o risco de morte por doenças infecciosas nos dois primeiros anos de vida (WHO, 2000). Esta observação é decorrente da presença dos mecanismos de resposta imune na composição do leite materno que protegem o RN contra microrganismos patogênicos.

Por ser o alimento adequado para neonatos, deve-se priorizar sua exclusividade, principalmente em casos de prematuros de alto risco. Bebês pré-termos que necessitam de cuidados hospitalares devem receber leite materno (GARTNER et al., 2005). Após o parto prematuro, o próprio leite materno nem sempre está disponível, pois muitas mães o produzem em quantidade insuficiente para atender as necessidades do bebê. Apenas 27% das mães foram capazes de sustentar a lactação para atender às necessidades de seus bebês prematuros durante todo o tempo da hospitalização (SCHANLER et al., 2005).

Quando o leite da própria mãe é insuficiente ou indisponível, o LH doado de outra mãe e a fórmula pré-termo são fontes alternativas de alimentação enteral para prematuros, sendo o LH doado o indicado como a alternativa mais apropriada para promover a tolerância à alimentação (ARSLANOGLU et al., 2013). Com o intuito de atender especialmente esta demanda, os Bancos de Leite Humano (BLH) foram criados e aprimorados para que haja segurança biológica deste alimento àqueles que necessitam (BORGES et al., 2018).

Os BLH têm se mostrado como um dos mais importantes elementos estratégicos da política pública em favor da amamentação e representam uma abordagem segura e eficaz para se obter, pasteurizar e distribuir leite humano. Contudo, o armazenamento e processamento do LH pode reduzir alguns de seus componentes e, assim, diminuir seus benefícios à saúde (KIM; UNGER, 2010).

Nos BLHs no Brasil, o leite humano ordenhado (LHO) cru e pasteurizado devem ser obrigatoriamente transportados sob cadeia de frio, que se caracteriza pela condição na qual os produtos refrigerados e congelados devem ser mantidos, sob controle e registro, desde a coleta até o consumo, com o objetivo de impedir o crescimento da microbiota capaz de promover alterações em sua composição (BRASIL, 2008).

Os métodos de processamento do leite humano empregados nos BLH visam a preservação ou inibição do crescimento microbiano, sendo os mais comuns a pasteurização e o congelamento. No entanto, o processamento de alimentos pode causar perda nutricional e modificações estruturais (VISENTAINER et al., 2018; MANIN et al., 2019).

Desta forma, novas tecnologias estão sendo desenvolvidas para se obter leite humano seguro e com suas qualidades nutricionais. Os processos de liofilização e *spray-drying* removem a água dos alimentos, permitindo a sua preservação à temperatura ambiente (VISENTAINER et al., 2018). Desta forma, o objetivo desta revisão foi discutir as evidências científicas referentes à aplicabilidade do leite humano em pó na rotina dos Bancos de Leite Humano.

## 2 | METODOLOGIA

O presente estudo é uma revisão narrativa e descritiva sobre evidências científicas referentes à aplicabilidade do leite humano em pó na rotina dos Bancos de Leite Humano. A pesquisa foi realizada envolvendo publicações sobre processamentos do leite humano e Bancos de Leite Humano indexados nas bases de dados eletrônicas PubMed (US National Library of Medicine), Scientific Electronic Library Online Brasil (SciELO), Web of Science e Portal Capes. Os descritores que delimitaram a pesquisa foram: leite humano, processamento, pasteurização, liofilização, *spray-drying* e Bancos de Leite Humano em português e inglês. Os artigos selecionados foram obtidos e revisados buscando informações relacionadas ao à aplicabilidade do leite humano em pó na rotina dos Bancos de Leite Humano. Todo o processo envolveu atividades de busca, leitura exploratória e

resumos, seleção dos estudos considerados adequados aos objetivos deste estudo, análise completa dos textos e por fim, a realização de leitura e escrita interpretativas.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Rede Brasileira de Bancos de Leite Humano e Cadeia de frio

A Rede de Bancos de Leite Humano Brasil (rBLH-BR) se configura como ação estratégica da Política Nacional de Aleitamento Materno e além de coletar, processar e distribuir leite humano a bebês prematuros e de baixo peso, os Bancos de Leite Humano (BLHs) realizam atendimento de orientação e apoio à amamentação. Atualmente, a Rede possui 226 BLH distribuídos em todos os estados do território nacional (BRASIL, 2019). O modelo de BLH brasileiro é reconhecido mundialmente pelo desenvolvimento tecnológico que alia baixo custo à alta qualidade, além de distribuir o leite humano conforme as necessidades específicas de cada bebê, aumentando a eficácia da iniciativa para a redução da mortalidade neonatal (ALMEIDA et al., 2005).

Nos BLHs no Brasil, o leite humano ordenhado (LHO) cru e pasteurizado devem ser obrigatoriamente transportados sob cadeia de frio, que se caracteriza pela condição na qual os produtos refrigerados e congelados devem ser mantidos, sob controle e registro, desde a coleta até o consumo, com o objetivo de impedir o crescimento da microbiota capaz de promover alterações em sua composição. As temperaturas limítrofes para transporte são: i) produtos refrigerados: máxima de 5°C; ii) produtos congelados: -3°C ou inferior. Para garantir as temperaturas limítrofes descritas é obrigatória a utilização de gelo reciclável na proporção de 3 litros para cada litro de leite tanto para leite humano cru, que é o que vem da casa da doadora para o BLH como do leite humano pasteurizado que é o que vai do BLH para hospitais, postos de coleta e domicílio para ser consumido. Para assegurar a manutenção da cadeia de frio no decorrer do transporte, o tempo entre o recebimento do produto na casa da doadora e a entrega na recepção do Banco de Leite não deverá ultrapassar 6 horas (BRASIL, 2008). Além disso, o LHO cru e pasteurizado apresenta curta durabilidade e baixa vida de prateleira, o que permitem atender e suprir uma baixa demanda, sendo geralmente distribuído para prematuros de Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN).

Na Figura 1A observamos o fluxograma da cadeia de frio dos BLH. A coleta do leite humano ordenhado (LHO) cru é realizado na casa da doadora que realiza uma pré-estocagem do LHO cru no freezer de sua própria casa. Aproximadamente uma vez por semana, o BLH coleta as amostras na casa da doadora com caixas isotérmicas com controle de temperatura durante todo o transporte da casa da doadora até ao BLH. Quando as amostras são recepcionadas no BLH, imediatamente são higienizadas e estocadas nos freezers no BLH até o momento da pasteurização. No dia da pasteurização, é feita uma

seleção, classificação, degelo, determinação da cor, de Off-Flavor (método sensorial), verificação de sujidades, determinação da acidez titulável (Método Dornic), determinação do crematócrito e processo de pasteurização do LHO cru. Somente após estes processos, o LHO pasteurizado é imediatamente congelado nos freezers do BLH. Existe um controle diário de temperatura dos freezers e das geladeiras nos BLHs para assegurar que as amostras sejam acondicionadas da forma correta.

No transporte do LHO pasteurizado para a unidade receptora final (UTIN) é realizado o controle de temperatura durante todo o processo de transporte, a fim de garantir que as amostras cheguem congeladas. No momento que o LHO pasteurizado chega ao receptor final, são imediatamente encaminhadas aos freezers da unidade receptora final e também é realizado um controle diário de temperatura dos freezers e das geladeiras. No momento que o LHO pasteurizado é ofertado ao recém-nascido, as amostras que se encontram congeladas em frascos de vidro, com um volume médio de 120 a 300 ml são descongeladas em banho maria. Após o descongelamento, são ofertadas aos recém-nascidos da UTIN. Caso exista sobra de LHO pasteurizado nos potes, os mesmos serão armazenados em refrigeradores com temperatura máxima de 5°C até a próxima mamada dos bebês. Após o período de 24 horas as amostras deverão ser descartadas.

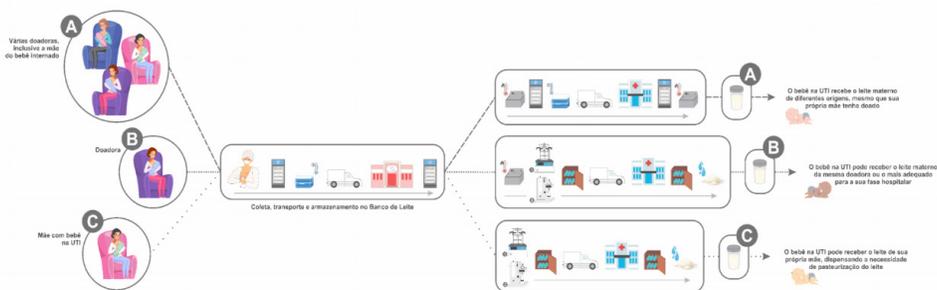


Figura 1: Fluxograma da cadeia de frio em BLH e aplicabilidade do leite humano em pó.

### 3.2 Aplicabilidade do leite humano em pó na rotina dos Bancos de Leite Humano

O BLH recebe amostras de LHO de doadoras e de mães com bebês internados em UTIN como podemos observar na Figura 1A. As doadoras, são mulheres saudáveis que se encontram em aleitamento materno exclusivo com o seu bebê em casa. Essas mulheres, tem uma produção além da necessidade do seu bebê e se dispõem a ordenhar e doar o LHO para outros bebês. Enquanto isso, as mães com bebês internados em UTIN são mulheres que tiveram o seu bebê, mas por algum motivo tiveram que ser encaminhados a UTIN. Não são todos os recém-nascidos de UTIN que conseguem mamar no peito de sua própria mãe, desta forma, as mães precisam ordenhar o leite e encaminhar para o BLH. Como o BLH

distribui o LHO para diversos bebês, que são e que não são filhos da doadora, todos os LHO do BLH necessitam ser submetidos ao processo de pasteurização.

Podemos observar na Figura 1A que as amostras de LHO de doadoras e de mães com bebês na UTIN são encaminhadas ao BLH e processados. Podemos observar na Figura 1A que o recém-nascido em UTIN não recebe o LHO de sua própria mãe em todas as mamadas. Isso acontece, pois o LHO pasteurizado é armazenado em potes de vidro com um volume de aproximadamente 120 a 300 ml, e cada recém-nascido mama aproximadamente 5 à 20 mL a cada 3 horas. Assim, como o LH é extremamente perecível e após descongelado deverá ser ofertado ao bebê no máximo até 24 horas, e muitas vezes o bebê não consegue ingerir todo o volume do pote, para evitar desperdícios, o LHO pasteurizado do bebê é dividido com outros bebês que estão internados na mesma UTIN.

A individualidade e especificidade estão relacionadas com o sistema enteromamário, no qual a mãe produz o leite materno de acordo com as necessidades nutricionais e imunológicas do seu bebê (NIIMI et al., 2018). Ou seja, no período de internação o recém-nascido precisa de maior aporte para suprir suas necessidades, e o leite de sua própria mãe ajudaria neste processo.

Na Figura 1B observamos que os bebês que não tenham acesso ao leite de sua própria mãe também poderão receber o LHO pasteurizado em pó conforme suas necessidades nutricionais, fase do leite (colostró, leite de transição e leite maduro) e idade gestacional, por exemplo, se o bebê nasceu de 38 semanas de gestação poderá receber somente o colostró até o seu 5º dia de vida em todas as mamadas e durante todo o período de hospitalização. Caso fique internado por mais tempo, poderá receber o leite de transição do 6º dia até o 15º dia e caso fique mais tempo ainda hospitalizado, poderá receber o leite maduro à partir do 15º dia.

Na Figura 1C, observamos que o LHO cru em pó permitiria maior individualidade e especificidade na prescrição do LH pelos médicos e nutricionistas aos recém-nascidos que estão em UTIN, principalmente para os recém-nascidos em que as mães apresentam capacidade de ordenhar e ofertar o seu próprio leite para seu filho internado em UTIN. O LH em pó possibilitaria que o recém-nascido recebesse o leite de sua própria mãe durante todas as mamadas e tempo de hospitalização, sem a necessidade de pasteurizar o LHO.

Esse processo de prescrição individual é importante para recuperação do recém-nascido, uma vez que o LH contém nutrientes, fatores imunológicos e compostos bioativos de acordo com as fases do leite humano que suprem as necessidades de crescimento e desenvolvimento infantil conforme faixa etária.

### 3.3 Impacto Socioeconômico

Nos Bancos de Leite Humano, o valor gasto para pasteurização de 1 litro de leite humano é de, aproximadamente, 150 reais (BRASIL, 2019). Esse valor é decorrente do investimento em recursos humanos, ambiente, controle de temperatura dos equipamentos

de refrigeração, higienização e esterilização dos materiais. O processamento de alimentos em uma comparação em escala industrial mostrou que o processo de *spray-drying* é cerca de 4 a 5 vezes mais econômico do que o de liofilização, devido ao menor consumo de eletricidade e menor tempo de secagem (GHARSALLAOUI et al., 2007). Além disso, o *spray-drying* inclui os benefícios do tempo de contato de secagem relativamente curto (5-100 s) e, portanto, tende a preservar atributos de qualidade sensíveis, por exemplo, nutrientes, cores e sabores. O produto seco por atomização é altamente estável, devido ao seu baixo teor de umidade e atividade de água (SHISHIR et al., 2017).

O investimento em desenvolvimento, avaliação e aplicação de tecnologias para obter o leite humano em pó seguro e de qualidade é mais econômico do que os resultados encontrados em consequência do desmame precoce (DYLAN et al., 2019). Altas taxas de fracasso na amamentação são registradas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), Organização das Nações Unidas (ONU) e Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), destacando-se que apenas 40% das crianças são amamentadas exclusivamente por 6 meses no mundo.

O aleitamento materno reduz a morbidade e a mortalidade infantil, diminuindo os custos de cuidados com a saúde (ROLLINS et al., 2016; VICTORA et al., 2016; VICTORA et al., 2015). A amamentação reduz episódios de diarreia e infecções respiratórias, diminuindo as internações hospitalares em 72% e 57%, respectivamente. Um aumento de 10% no aleitamento materno exclusivo até seis meses ou amamentação contínua até um ano ou dois anos (dependendo do país e condição) se traduziria em pelo menos US \$ 312 milhões em economia em saúde nos Estados Unidos da América (EUA), US \$ 48 milhões no Reino Unido e US \$ 30,3 milhões na China e US \$ 6 milhões no Brasil. As perdas cognitivas associadas à não amamentação chegam a US \$ 302 bilhões anuais, ou 0,49% do Rendimento Nacional Bruto (RNB) global. Os países de renda baixa e média perdem mais de US \$ 70 bilhões por ano, ou 0,39% de seu PIB, enquanto os países de renda alta perdem mais de US \$ 230 bilhões por ano, ou 0,53% de seu PIB, devido às baixas taxas de amamentação (ROLLINS et al., 2016; VICTORA et al., 2016; VICTORA et al., 2015).

Além destes dados, o leite materno é um “alimento natural, renovável”, ambientalmente saudável, produzido e entregue ao consumidor sem poluição, embalagens ou resíduos desnecessários. Em contraste, as fórmulas infantis geram um grande problema ecológico, exigindo energia para fabricação, materiais para embalagem, combustível para distribuição e agentes de limpeza de água e tóxicos para a preparação diária. Somente nos EUA, 550 milhões de latas, 86.000 toneladas de metal e 364.000 toneladas de papel são usadas anualmente para embalar as fórmulas infantis acabam em aterros sanitários. A contribuição do leite materno para padrões de produção e consumo ambientalmente responsáveis torna-o um recurso inestimável para atingir as metas de sustentabilidade global e mudança climática (VICTORA et al., 2015).

Em contrapartida, o valor de varejo da indústria de leite infantil para bebês está

crescendo. Em 2014, as vendas globais de todas as fórmulas de leite para bebês foram de US \$ 44,8 bilhões, e até 2019, o valor de mercado deverá aumentar para US \$ 70,6 bilhões. As trajetórias das vendas no varejo indicam que as estratégias de marketing são eficazes, destacando a importância de leis e regulamentos nacionais abrangentes para restringir práticas inadequadas de marketing, com monitoramento adequado e penalidades significativas (VICTORA et al., 2015).

## 4 | CONCLUSÃO

Como conclusão, a utilização do leite humano em pó (liofilização ou *spray-drying*), ao conservar seus componentes nutricionais, corresponde à opção clínica e social acertada na solução de problemas relacionados ao estabelecimento e manutenção do aleitamento materno exclusivo como, por exemplo, nos casos de prematuridade, hospitalização neonatal, doenças maternas, baixa produção de leite e utilização de fórmulas infantis. O leite humano em pó liofilizado ou *spray-drying* apresenta-se como uma alternativa viável para toda Rede de Bancos de Leite Humano.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FAPPR), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Programa Pesquisa para o SUS (PPSUS) pelo apoio financeiro e bolsas.

## REFERÊNCIAS

AAKKO, J.; KUMAR, H.; RAUTAVA, S.; WISE, A.; AUTRAN, C.; BODE, L.; et al. Human milk oligosaccharide categories define the microbiota composition in human colostrum. **Beneficial Microbes**, v. 8, p. 563–7, 2017. Disponível em: <https://doi:10.3920/BM2016.0185>. Acesso em 02 nov. 2021

ALMEIDA, J. A. G. D.; GUIMARÃES, V.; NOVAK, F. R. Normas Técnicas RedeBLH-BR para Bancos de Leite Humano. Centro de Referência Nacional para Bancos de Leite Humano – Instituto Fernandes Figueira / Fundação Oswaldo Cruz. **Ministério da Saúde**, [s. l.], p. 44, 2005.

AMERICAN ACADEMY OF PAEDIATRICS. Breastfeeding and the Use of Human Milk. **Pediatrics**, v. 129, n. 3, p.e827–41, 2012. Disponível em: <https://doi:10.1542/peds.2011-3552>. Acesso em 04 nov. 2021

ARSLANOGLU, S.; CORPELEIJN, W.; MORO, G.; BRAEGGER, C.; CAMPOY, C.; COLOMB, V.; et al. Donor Human Milk for Preterm Infants: current evidence and research directions. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, n. 57, p. 535–42, 2013. Disponível em: <https://doi:10.1097/MPG.0b013e3182a3af0a>. Acesso em 03 nov. 2021

BOIX-AMORÓS, A.; MARTINEZ-COSTA, C.; QUEROL, A.; COLLADO, M. C.; MIRA, A. Multiple Approaches Detect the Presence of Fungi in Human Breastmilk Samples from Healthy Mothers. **Scientific Reports**, v. 7, p. 13016, 2017. Disponível em: <https://doi:10.1038/s41598-017-13270-x>. Acesso em 03 nov. 2021

BORGES, M. S.; OLIVEIRA, A. M. M.; HATTORI, W. T.; ABDALLAH, V. O. S. Quality of human milk expressed in a human milk bank and at home. **The Journal of Pediatrics**, v. 94, n. 4, p.399-403, 2018. Disponível em: <https://doi: 10.1016/j.jpeds.2017.07.004>. Acesso em 02 nov. 2021

BRASIL. **FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz**. Banco de Leite Humano. Banco de Leite Humano: Funcionamento, Prevenção e Controle de Riscos, 2008. Disponível em: <http://www.redeblh.fiocruz.br/media/blhanv2008.pdf>. Acesso em 02 nov. 2021

BRASIL. **FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz**. Banco de Leite Humano. Banco de Leite Humano: Localização e Relatórios, 2019. Disponível em: <http://www.redeblh.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=356#>. Acesso em 03 nov. 2021.

DYLAN, D. W.; LINH, T. H. P.; ROGER, M. The cost of not breastfeeding: global results from a new tool, **Health Policy and Planning**, v. 34, n. 6, p. 407–417, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/heapol/czz050>. Acesso em 03 nov. 2021

GARTNER, L. M.; MORTON, J.; LAWRENCE, R. A.; NAYLOR, A. J.; O'HARE, D.; SCHANLER, R. J.; et al. Breastfeeding and the Use of Human Milk. **Pediatrics**, v. 115, p. 496–506, 2005. Disponível em: <https://doi:10.1542/peds.2004-2491>. Acesso em 01 nov. 2021

GHARSALLAOUI, A.; ROUDAUT, G.; CHAMBIN, O.; SAUREL, A. V. R. Applications of spray-drying in microencapsulation of food ingredients: An overview. **Food Research International**, v. 40. n. 9, p. 1107-1121, 2007. Disponível em: <http://doi: doi.org/10.1016/j.foodres.2007.07.004>. Acesso em 03 nov. 2021

HORTA, B. L.; VICTORA, C. G. Long-term effects of breastfeedin: A Systematic Review. **World Health Organization**, 2013.

HUNT, K. M.; FOSTER, J. A.; FORNEY, L. J.; SCHÜTTE, U. M. E.; BECK, D. L.; et al. Characterization of the Diversity and Temporal Stability of Bacterial Communities in Human Milk. **PLoS One**, v. 6, p. e21313, 2011. Disponível em: <https://doi:10.1371/journal.pone.0021313>. Acesso em 01 nov. 2021

KIM, J. H.; UNGER, S. Human milk banking. **Paediatrics & Child Health**, v. 15, n. 9, p. 595–598, 2010.

MANIN, L. P.; RYDLEWSKI, A. A.; GALUCH, M. B.; PIZZO, J. S.; ZAPPIELO, C. D.; SENES, C. E.; SANTOS, O. O.; VISENTAINER, J. V. Evaluation of the Lipid Quality of Lyophilized Pasteurized Human Milk for Six Months by GC-FID and ESI-MS. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 30, p. 1579-1586, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0103-5053.20190045>. Acesso em 02 nov. 2021.

NIIMI, K.; USAMI, K.; FUJITA, Y.; ABE, M.; FURUKAWA, M.; SUYAMA, Y.; SAKAI, Y.; KAMIOKA, M.; SHIBATA, N.; PARK, E. J.; SATO, S.; KIYONO, H.; YONEYAMA, H.; KITAZAWA, H.; WATANABE, K.; NOCHI, T.; ASO, H. Development of immune and microbial environments is independently regulated in the mammary gland. **Mucosal Immunology**, v. 11, p. 643–653, 2018. Disponível em: <https://doi:10.1038/mi.2017.90>. Acesso em 02 nov. 2021

ROLLINS, N. C., et al. Lancet Breastfeeding Series: Why invest, and what it will take to improve breastfeeding practices in less than a Generation. **Lancet**, v. 387, n. 10017, p. 491-504, 2016. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01044-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01044-2). Acesso em 03 nov. 2021

SCHANLER, R. J.; LAU, C.; HURST, N. M.; SMITH, E. O. Randomized Trial of Donor Human Milk Versus Preterm Formula as Substitutes for Mothers' Own Milk in the Feeding of Extremely Premature Infants. **Pediatrics**, v. 116, p. 400-6, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1542/peds.2004-1974>. Acesso em 01 nov. 2021

SHISHIR, M. R. I.; CHEN, W. Trends of spray drying: A critical review on drying of fruit and vegetable juices. **Trends in Food Science & Technology**, n. 65. P. 49-67, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.05.006>. Acesso em 03 nov. 2021

VICTORA, C. G.; BAHL, R.; BARROS, A. J.; FRANÇA, G. V.; HORTON, S.; KRASEVEC, J.; MURCH, S.; SANKAR, M. J.; WALKER, N.; ROLLINS, N. C. Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. **Lancet**, v. 387, n. 10017, p. 475-90, 2016. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01024-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01024-7). Acesso em 03 nov. 2021

VICTORA, C. G.; HORTA, B. L.; LORET, D. M. C.; QUEVEDO, L.; PINHEIRO, R. T.; GIGANTE, D. P.; GONÇALVES, H.; BARROS, F. C. Association between breastfeeding and intelligence, educational attainment, and income at 30 years of age: a prospective birth cohort study from Brazil. **Lancet Glob Health**, v. 3, n. 4, p. e199-205, 2015. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(15\)70002-1](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(15)70002-1). Acesso em 03 nov. 2021

VISENTAINER, J. V.; SANTOS, O. O.; MALDANER, L.; ZAPPIELO, C. D.; NEIA, V. B. M. J. C.; VISENTAINER, L.; MANIN, L. P.; PIZZO, J. S.; RYDLEWSKI, A. A.; SILVEIRA, R.; GALUCH, M. B.; LAGUILA, J. E. Lipids, and fatty acids in human milk: benefits and analysis. **IntechOpen**, 2018. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.5772/intechopen.80429>. Acesso em 02 nov. 2021

World Health Organization (WHO). Collaborative study team on the role of breastfeeding on the prevention of infant mortality. Effect of breastfeeding on infant and child mortality due to infectious diseases in less developed countries: A pooled analysis. **Lancet**, v. 355, n. 9202, p. 451-455, 2000.

# CAPÍTULO 11

## DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE LEITE FERMENTADO COM GRÃOS DE KEFIR, ABACAXI E ÓLEO ESSENCIAL DE *MENTHA SP*

Data de aceite: 01/01/2022

### Dariane Copatti Casali

Universidade Regional do Alto Uruguai e das Missões, campus Frederico Westphalen  
Departamento de Ciências da Saúde  
Frederico Westphalen/RS  
Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/2185157499046560>

### Rosselei Caiél da Silva

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Departamento de Química  
Santa Maria/RS  
Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/2187197138622302>

### Rochele Cassanta Rossi

Universidade do Vale do Rio dos Sinos,  
campus São Leopoldo/RS  
Escola de Saúde  
São Leopoldo/RS  
Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/0627260486404735>

**RESUMO:** Os leites fermentados são alimentos funcionais importantes para nossa saúde, destacando-se o kefir por ser natural e trazer muitos benefícios ao ser consumido regularmente. A dificuldade de consumi-lo regularmente está associado ao sabor ácido, picante e ligeiramente alcoólico. A partir disso se desenvolveu um novo produto fermentado a base de kefir, com adição de abacaxi e *Mentha sp* para verificar a aceitação desse produto através da análise sensorial. Foram realizados

análises físico-químicas para verificação dos parâmetros contidos na legislação e testes microbiológicos para avaliar a contaminação por micro-organismos patógenos. Os resultados da análise sensorial foram satisfatórios pois o produto foi aprovado pelos provadores.

**PALAVRAS-CHAVES:** leite fermentado; kefir; abacaxi; *Mentha sp*; análise sensorial.

### DEVELOPMENT AND SENSORY ANALYSIS OF FERMENTED MILK WITH KEFIR GRAINS, PINEAPPLE AND ESSENTIAL OIL OF *MENTHA SP*

**ABSTRACT:** Fermented milks are important functional foods for health. The difficulty of consuming it as well as acid buildup, spicy and slightly alcoholic. From this, develop a new product based on fermented milk, with pineapple addition with *Mentha sp* to verify the acceptance of the product with the aid of a sensorial analysis. Physical-chemical tests were performed to verify the parameters contained in the legislation and microbiological tests to avoid contamination by pathogenic microorganisms. The results of the sensory analysis were satisfactory. It was noticed that the population of student providers and employees of the Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen/RS approved this new product.

**KEYWORDS:** Fermented milk; kefir; pineapple; *Mentha sp*; sensory analysis.

## 11 INTRODUÇÃO

O aumento de consumidores preocupados com a saúde tem feito com que os alimentos funcionais ganhem uma nova perspectiva na indústria alimentícia (OLIVEIRA, 2009). Um alimento funcional é aquele semelhante na aparência a um alimento normal, onde além da nutrição básica, beneficia as funções fisiológicas e metabólicas proporcionando boa saúde física e mental, podendo reduzir riscos de doenças (BASHO & BIN, 2010).

Leite fermentado, um tipo de alimento funcional, é o nome comum dado a derivados do leite como iogurte, leite cultivado, leite acidófilo, kefir, kumys e coalhada (BRASIL, 2007). O kefir tem se destacado pela sua origem funcional natural, com feitos importantes sobre a saúde quando consumido regularmente.

O kefir é um alimento rico em ácido láctico, acético e glicônico, álcool etílico, gás carbônico, polissacarídeos e ainda vitamina B<sub>1</sub>, B<sub>12</sub>, ácido fólico e vitamina K, sendo ainda uma boa fonte de fósforo e cálcio (OTLES & CAGINDI, 2003). Possui proteínas que são parcialmente digeridas, apresenta baixo teor de lactose e é de baixa caloria, sendo que seus atributos são provenientes da composição de sua matéria-prima, dos micro-organismos envolvidos no processo fermentativo e dos produtos resultantes da fermentação (MAGALHÃES et al., 2011).

O kefir apresenta características de homogeneidade e consistência cremosa, sabor acidulado, picante e ligeiramente alcoólico, teor alcoólico entre 0,5 e 1,5 % (v/m). Possui um pH na faixa de 3,5 a 4,0, o que o classifica como um alimento muito ácido, que pode ser considerado uma dificuldade do ponto de vista da aceitação sensorial, mas um ponto positivo para a microbiologia, pois o pH muito ácido dos alimentos contribui para a inibição de micro-organismos patogênicos e deteriorantes que podem sobreviver ao tratamento térmico do leite ou que venham a contaminar o alimento pós processamento (WESCHENFELDER et al., 2011).

Devido a necessidade de se produzir alimentos com propriedades organolépticas preservadas e com extensa vida de prateleira, os produtos naturais que possuem aplicação em alimentos, como os óleos essenciais de plantas estão ganhando nova aplicabilidade no mercado, sendo empregados como flavorizantes, além de agregar sabor e odor ao alimento, tornando sua aceitabilidade maior.

Por possuir uma refrescância já conhecida, a *Mentha sp* juntamente com o abacaxi possui normalmente uma maior aceitabilidade, sendo encontrada uma maior gama de produtos com essa combinação.

O gênero *Mentha sp* trata-se de uma planta aromática, pertencente a família Lamiaceae, conhecida como hortelã-pimenta, menta e hortelã-apimentada. Seu óleo essencial apresenta elevado conteúdo de mentol, responsável pelo seu sabor refrescante característico (DAVID et al. 2007). Segundo Betoni et al. (2006), o óleo apresenta várias ações terapêuticas como anti-inflamatória, antiespasmódica, expectorante, colagoga e

vermífuga, sendo de grande importância para a indústria farmacêutica. O abacaxi destaca-se pelo valor energético, devido a ser abundante em açúcares, e valor nutritivo pela presença de sais minerais (cálcio, fósforo, magnésio, potássio, sódio, cobre e iodo) e de vitaminas (C, A, B1, B2 e Niacina).

O objetivo da pesquisa foi avaliar a preferência sensorial, aceitação e intenção de compra de três formulações de leite fermentado com grão de kefir: controle; abacaxi e *Mentha sp*; e *Mentha sp*.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O óleo essencial de *Mentha sp* foi adquirido na Farmácia de Manipulação Dermapelle (lote: 374423-8) da cidade de Frederico Westphalen/RS.

O abacaxi foi adquirido no comércio da cidade de Frederico Westphalen/RS, maduro e sem injúrias na casca. O leite UHT da marca Piracanjuba® e o aroma artificial de abacaxi da marca Mix® também foram adquiridos no comércio local. Os grãos de kefir foram recebidos de doações.

### 2.1 Secagem do abacaxi

O abacaxi foi lavado em água corrente, deixado por 15 minutos em água clorada 200 mg L<sup>-1</sup> e após descascado. Retirou-se o miolo, cortou-se a polpa em cubos de 1 cm<sup>2</sup> e então os cubos foram colocados em placas de petri esterilizadas e deixado por 20 horas em estufa de secagem (TECNAL® TE-393/1) a 65 °C até que fosse atingido o teor de umidade desejado (10-15 %) (adaptado de Irani Pereira dos Santo, 2011). Após, os cubos foram colocados em sacos plásticos com fecho hermético e levados ao congelador (CONSUL® frost free CRM43) á -11,7 °C até que fossem usados. O preparo da secagem do abacaxi seguiu as Boas Práticas de Fabricação em Alimentos (ANVISA, 2002).

### 2.2 Preparo do leite fermentado

O leite integral foi aquecido em uma panela de aço inoxidável, com aquecimento controlado com termômetro até chegar em 30 °C e posteriormente colocado em vidros esterilizados. Após realizou-se a inoculação dos grãos de kefir. A proporção utilizada foi 10 gramas de grãos de kefir para cada 1 litro de leite (FARNWORTH, 2005).

O leite e os grãos de kefir foram deixados em banho-maria (QUIMIS® – Q334-28) controlando-se a temperatura com um termômetro à 25 °C ± 3°C por 24 horas para que ocorresse a primeira fermentação. Depois das 24 horas o leite fermentado foi coado em peneira de plástico esterilizada e então colocado em refrigeração (CONSUL® frost free CRM43) por mais 24 horas para que ocorresse a segunda fermentação e maturação (adaptado de GUZEL-SEYDIM; KÖK-TAS; GREENE, 2010).

Após a maturação do leite fermentado foi realizado o preparo das amostras da análise sensorial.

Preparou-se o leite fermentado de abacaxi e *Mentha sp* adicionando-se 10 % (m/v) de açúcar, 10 % (m/v) de cubos desidratados de abacaxi, 0,1 % (v/v) de aroma artificial de abacaxi e 0,015 % (v/v) de óleo essencial de *Mentha sp*.

Para o leite fermentado de *Mentha sp* adicionaram-se apenas o açúcar e o óleo essencial ao leite fermentado, nas concentrações citadas anteriormente.

A amostra controle constitui-se de leite fermentado e 10 % (m/v) de açúcar.

## 2.3 Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada em cabines individuais com 93 julgadores não treinados da comunidade acadêmica da URI-FW, envolvendo estudantes, professores e funcionários, com idades variadas de 18 a 50 anos, destes 75% do sexo feminino e 25% do sexo masculino, consumidores habituais de derivados lácteos, incluindo leite fermentado, consumidores de produtos naturais e/ou probióticos, excluindo pessoas alérgicas ao leite e/ou demais componentes da formulação e intolerantes a lactose. Todos os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foram entregues três amostras de aproximadamente 20 mL cada, codificadas aleatoriamente com três dígitos. As amostras foram oferecidas aos julgadores em copos descartáveis de café de 50 mL. Os provadores receberam também um copo com água, bolacha de água e sal, caneta e ficha para avaliação (BEZERRA, A. S., 2016).

Para a análise sensorial foram empregados formulários contendo os testes afetivos de aceitação utilizando escala hedônica de nove pontos (onde: 1 desgostei muitíssimo, 2 desgostei muito, 3 desgostei moderadamente, 4 desgostei ligeiramente, 5 não gostei/nem desgostei, 6 gostei ligeiramente, 7 gostei moderadamente, 8 gostei muito e 9 gostei muitíssimo) para os atributos sabor, textura e cremosidade, e aparência.

A intenção de compra foi avaliada a partir de escala de 5 pontos (1 decididamente não compraria, 2 provavelmente não compraria, 3 indiferente, 4 provavelmente compraria e 5 decididamente compraria).

A expectativa pelos provadores das amostras de leite fermentado foi avaliada em escala de 5 pontos (1 não atendeu, 2 atendeu regularmente, 3 atendeu moderadamente, 4 atendeu extremamente e 5 não sei/não quero opinar).

## 2.4 Análises físico-químicas e microbiológicas

As análises físico-químicas consistiram na determinação de pH por potenciometria com pHmetro digital (TECNAL® pHmeter TEC-2), acidez titulável (% de ácido láctico) através de titulação com solução de NaOH (0,1M), umidade realizada em estufa de secagem (TECNAL® TE-393/1) e cinzas em mufla (QUIMIS® Q318M24) de acordo com os métodos preconizados pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) e atividade de água em aparelho Novvasina® - LabSwift.

Foram avaliadas as condições microbiológicas da estufa de secagem, onde foram

colocadas placas de petri com ágar mueller-hinton durante 24 horas e depois incubadas por 48 horas. Após os cubos de abacaxi serem desidratados foi colocado uma amostra dos mesmos em uma placa com ágar mueller-hinton por 48 horas, na estufa para assim avaliar o controle microbiológico da mesma.

Não foi necessária a realização da análise microbiológica do leite fermentado, pois segundo Weschenfelder et al. (2011) o pH ácido e a grande quantidade de micro-organismos presentes no leite fermentado acabam inibido os micro-organismos que possam causar a contaminação.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a análise sensorial foi realizada a tabulação dos dados empregando Microsoft Excel 2010® (versão: 14.0.4760.1000) e confeccionaram-se gráficos comparativos dos resultados.

No teste de aceitação, no quesito sabor, conforme mostra a figura 1 pode-se perceber que todas as amostras de leite fermentado obtiveram resultados satisfatórios, ou seja, a maior parte dos provadores aceitou o sabor das três amostras. Para Kader (2002) o sabor é o atributo mais importante e de maior ponderação na avaliação dos consumidores em relação a um produto. Os resultados demonstram que a amostra com abacaxi e *Mentha sp* obteve 89 % de aceitação seguida da amostra controle com 82 % quando observado o item gostei em comparação ao desgostei. Para o leite fermentado contendo apenas o óleo essencial de *Mentha sp* somente 72 % dos provadores aceitaram esse sabor.

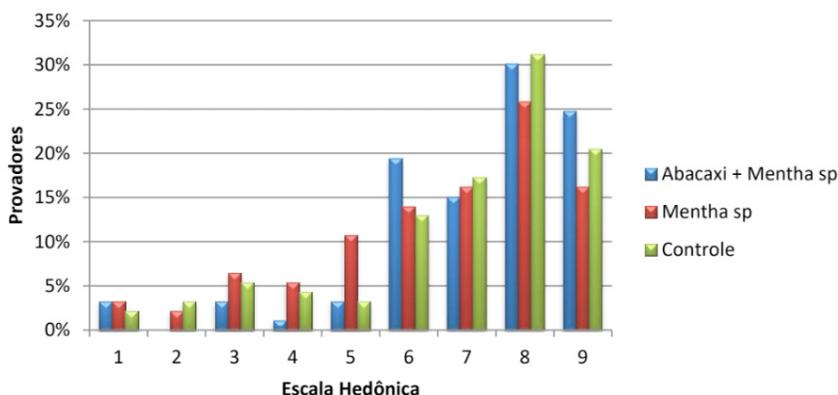


Figura 1: Teste de aceitação no quesito sabor.

Segundo Oliveira et al. (2004) a aceitação ou a rejeição de produtos lácteos está intimamente relacionada com a cor, o sabor e a textura que estes apresentam, e quanto a textura e cremosidade do leite fermentado, como mostra a figura 2, nota-se que todas as amostras obtiveram resultados satisfatórios. A amostra com abacaxi e *Mentha sp* obteve

83 % de aceitação seguida pela amostra com óleo essencial de *Mentha sp* com 77 % e a amostra controle 72 % de aceitabilidade.

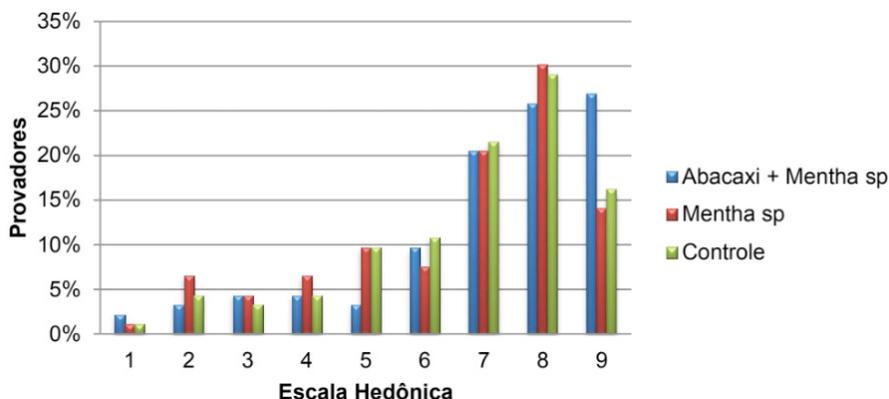


Figura 2: Teste de aceitação no quesito textura e cremosidade.

Todas as amostras de leite fermentado obtiveram bons resultados quanto ao quesito aparência, conforme demonstrado na figura 3. A amostra controle apresentou 77 % de aprovação seguida pela amostra de leite fermentado com óleo essencial de *Mentha sp* (76 % de aprovação). A amostra de leite fermentado com abacaxi e *Mentha sp* obteve apenas 63 % de aceitabilidade, isto pode ter ocorrido devido aos cubos de abacaxi não apresentarem um bom aspecto, ou seja, tamanho muito grande após os mesmos terem sido hidratados.

Segundo Bezerra (2010), a aparência exerce maior influencia na hora da aquisição do produto pelo consumidor e gera interferência sobre a qualidade sensorial do mesmo.

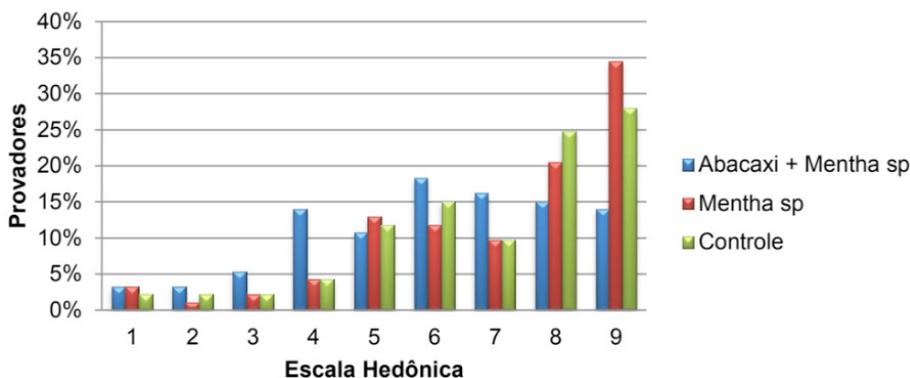


Figura 3: Teste de aceitação no quesito aparência.

A amostra de leite fermentado com abacaxi e *Mentha sp* apresentou o menor índice de rejeição e a maior aprovação quanto a intenção de compra, conforme pode ser observado na figura 4. A maior parte dos provadores foi indiferente quanto ao leite fermentado de *Mentha sp*, além disto o mesmo obteve o maior percentual de rejeição.

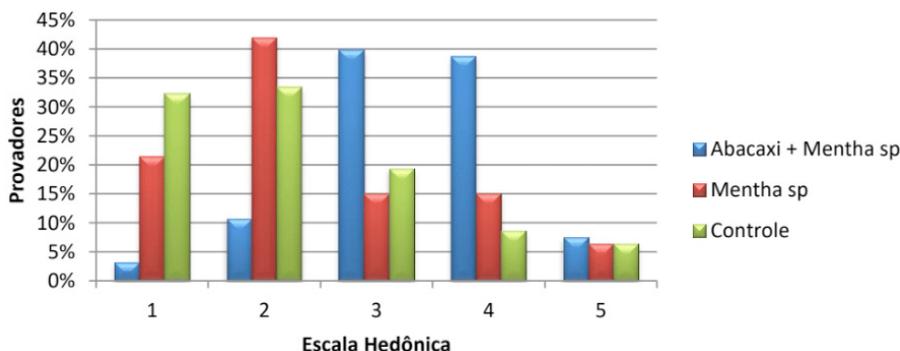


Figura 4: Teste de intenção de compra.

Segundo resultados obtidos por Gomes L. et al (2016), que realizou a análise sensorial com diferentes sabores de iogurte grego, a intenção de compra da formulação de abacaxi com hortelã foi de 42 %, diferente do resultado obtido para o leite fermentado com abacaxi e *Mentha sp* (74 %) proposto neste estudo.

Na avaliação global os julgadores preferiram a amostra de leite fermentado com abacaxi e *Mentha sp* com uma porcentagem de 54 %. As amostras *Mentha sp* e controle obtiveram, respectivamente 22 % e 24 %.

O consumo médio de leites fermentados/bebida láctea pelos provadores está demonstrado na figura 5, onde se observa que apenas 24 % consome diariamente algum tipo de leite fermentado e/ou bebida láctea. Segundo Nuvlac (2012) deve ser consumido diariamente algum tipo de leite fermentado, entre eles o iogurte, devido a grande quantidade de cálcio e vitaminas presentes. A incorporação de leite fermentado à dieta pode melhorar a qualidade de vida das pessoas e contribuir para a prevenção de várias doenças, promovendo a saúde da população. Conforme o Guia alimentar para a população brasileira (2008) três porções de alimentos a base de leite (queijo e iogurtes) devem ser ingeridas diariamente.

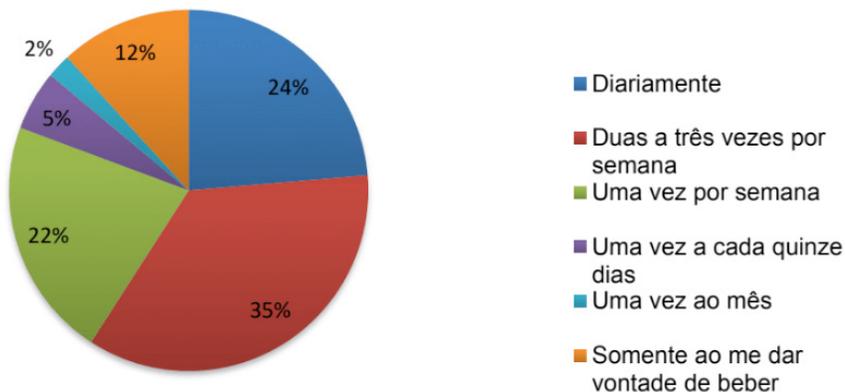


Figura 5: Consumo de leite fermentado, ou bebida láctea pelos provadores.

Através dos dados obtidos pela pesquisa de aceitação e intenção de compra foi observado que as amostras atenderam as expectativas dos consumidores assíduos de qualquer tipo de leite fermentado/bebida láctea. O leite fermentado com abacaxi e *Mentha sp* atingiu as expectativas (89 % de aceitabilidade), seguida pela amostra apenas com *Mentha sp* (72 % de aceitabilidade). Já a amostra controle foi a mais rejeitada (32 % de negatividade), que pode ter ocorrido devido a não conter nenhum ingrediente a mais, além do açúcar. Os dados podem ser observados na figura 6.

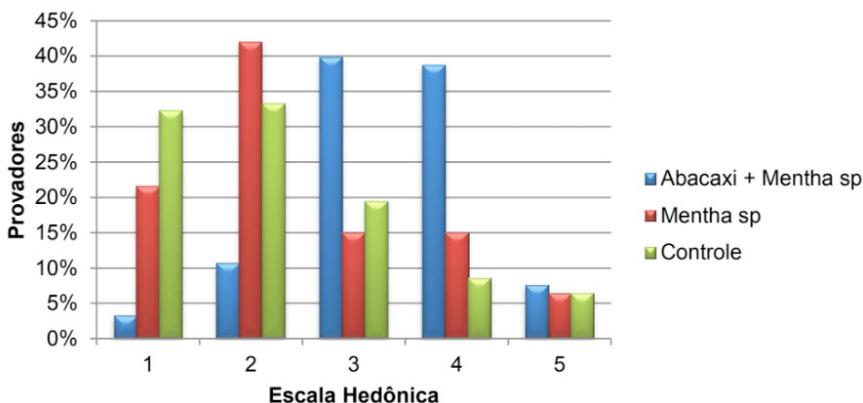


Figura 6: Porcentagem de obtenção das expectativas dos provadores de leite fermentado.

Os vários tipos de iogurtes vêm sendo bastante estudados devido à nova importância dada a alimentos funcionais, mas quando relacionado a leites fermentados com o kefir, não foram encontrados trabalhos similares para comparar os resultados obtidos nesta pesquisa. É recomendada a continuação desse estudo e a realização de outras pesquisas, como outros aditivos na formulação e a avaliação da vida de prateleira.

Na tabela 1 são apresentadas os resultados das análises físico-químicas da amostra de leite fermentado com abacaxi e *Mentha sp.*

Análises	Resultados
Acidez (%)	1,40
pH	3,82
Atividade de água (aw)	0,96
Umidade (%)	71,2
Cinzas (%)	1,22

Tabela 1: Resultado das análises físico-químicas para leite fermentado com abacaxi e *Mentha sp.*

A acidez titulável encontrada não está na faixa recomendada pelos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados Kefir (BRASIL, 2007) que é menor que 1,0 % de ácido láctico. Isso pode ter ocorrido pela adição dos coadjuvantes da amostra. Weschenfelder et al. (2011) cita que o aumento da acidez é determinado pela transformação da lactose pelos micro-organismos, seguida da formação de ácido láctico e com isso pode conferir maior acidez ao produto.

Weschenfelder et al. (2011) também cita valores de pH entre 3,5 a 4,0. Sendo assim, o valor médio da amostra está condizente com o que diz na literatura.

Os valores médios para atividade de água foi de 0,97, o qual enquadra-se na faixa de 0,93 - 0,97 para iogurtes encontrada por LEWIS, M.J. et al (1993).

Segundo Farnworth e Mainville (2008), os grãos possuem de 89 a 90% de umidade e 7% de cinzas. Para Kevicius e Sarkinas (2004), os valores são de 86,3% de umidade e 1,2% de cinzas. Os valores médios para umidade estão abaixo do estabelecido. Da mesma forma, os valores médios de cinzas estão de acordo com a literatura.

## 4 | CONCLUSÃO

Apesar do leite fermentado kefir de abacaxi com óleo essencial de *Mentha sp* apresentar pouca diferença em relação as outras duas amostras pode-se dizer que houve boa aceitação de todas as amostras entre os provadores pois atribuíram notas boas em todos os atributos avaliados.

Portanto, o leite fermentado kefir adicionado abacaxi e óleo essencial de *Mentha sp* pode ser uma nova opção de produto para ser lançado no mercado, já que teve notas positivas de aceitação, alcançando o objetivo de acrescentar um novo sabor a um leite fermentado que possuía uma grande dificuldade de aceitação devido seu sabor ácido.

Entretanto, a continuação do estudo é fundamental para ajustar os padrões de identidade desse produto.

## 5 | REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos Alimentação. **Diário Oficial da República do Brasil**, Brasília, 16 set. 2004.

BASHO, S. M.; BIN, M. C. **Propriedades dos Alimentos Funcionais e Seu Papel Na Prevenção e Controle da Hipertensão e Diabetes**. Interbi, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, 2010.

BETONI, J.E.C.; MANTOVANI, R.P.; BARBOSA, L.N.; DISTASI, L.C.; FERNANDES-JUNIOR, A.F. Synergism between plant extract on antimicrobial drugs used on *Staphylococcus aureus* diseases, **MEM. INT. Oswaldo Cruz**, 101 (4), p.387-390, 2006.

BEZERRA, A. S., **Análise sensorial dos alimentos** – UFSM. Palmeira das Missões, 2016.

BEZERRA, M. F. **Caracterização físico- química, reológica e sensorial de iogurte obtido pela mistura dos leites bubalino e caprino**. Rio Grande do Norte. 2010. 116f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

BORGES, K. C; MEDEIROS, A. C. L.; CORREIA, R. T. P. **Iogurte de leite de búfala sabor cajá (spondiaslutea l.): caracterização físico-química e aceitação sensorial entre indivíduos de 11 a 16 anos**. Alim. Nutr., Araraquara, v.20, n.2, p. 295-300, abr./jun. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 46, de 24 de outubro de 2007, **dos padrões de identidade e qualidade (PIQ) de leites fermentados**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 out. 2007. Seção 1, p. 5.

DAVID, E.F.S.; MISCHAN, M.M.; BOARD, C.S.F. **Desenvolvimento e rendimento de óleo essencial de menta (*Mentha piperita L.*) cultivada em situações nutritivas com diferentes níveis de fósforo**. In Ver. Bras. De plantas medicinais. V.8, 183-188. 2007.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2ªed. Curitiba: Champagnat, 2007. 239 pg

FARNWORTH, E. D.; MAINVILLE, A. **Kefir-A Fermented milk product**. Handbook of Fermented Functional Foods Functional Foods and Nutraceuticals Series, v. 2, n. 4, p. 89-128, 2008.

FARNWORTH, E.R. **Kefir, a complex probiotic**. Food Science and Technology Bulletin: Funcional Foods 2(1) 1-17, 2005.

FEDERATION INTERNATIONALE DE LAITERIE. 150:1991: **yaourt: determination de l'acidité titrable (methode potentiometrique)**. Bruxelles, 1991.1 f.

GUZEL-SEYDIM, Z.; KÖK-TAS, T.; GREENE, A.K. **Kefir and koumiss: microbiology and technology**. Development and Manufacture of Yogurt and Functional Dairy Products. Ed. Yıldız, p.143-163, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**, 1. ed. Digital. São Paulo: IMESP, 2008.

KADER, A. **Potential for improving quality and extending postharvest life of stone fruits by genetic manipulation.** In: SEMINARIO INTERNACIONAL EN MEJORAMIENTO GENÉTICO DE FRUTALES DE CAROZO, 2., 2002, Santiago. Actualizaciones em mejoramiento genético y postcosecha y surelaciónconel mercado. Santiago: Universidad de Chile, 2002, p. 58-60.

MAGALHÃES, K. T.; PEREIRA, G. V. M.; CAMPOS, C. R.; DRAGONE, G.; SCHWAN, R. F. **Brazilian kefir: structure, microbial communities and chemical composition.** Brazilian Journal of Microbiology, v. 42, p. 693-702, 2011.

OLIVEIRA, A. P. V; FRASSON, K.; ALMEIDA, T. C. A.; BENASSI, M.T. **Aceitação de sobremesas lácteas dietéticas e formuladas com açúcar: teste afetivo e mapa de preferência interno.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 24(4): 627-633, out.-dez. 2004.

OLIVEIRA, M.N. **Tecnologia de Produtos Lácteos Funcionais.** São Paulo: Atheneu, 2009.

ORDÓÑEZ PEREDA, J. A. et al. **Tecnologia de Alimentos – Alimentos de Origem Animal.** v. 2, Porto Alegre: Artmed, 2005.

OTLES, S.; CAGINDI, O. **Kefir: A probiotic dairy-composition, nutritional and therapeutic aspects.** Food Engineering Department, v. 2, n. 2, p. 54-59, 2003.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise Sensorial de Alimentos.** Florianópolis – SC: ed da UFSC, 1987. 180p.

WESCHENFELDER, Simone; PAIM, M. P.; Carin Gerhardt; WIEST, J. M. . **Avaliação da rotulagem nutricional e das características físico-químicas e microbiológicas de diferentes marcas de leite pasteurizado e leite UHT.** Boletim de Indústria Animal (Online) , v. 73, p. 32-38, 2016.

# CAPÍTULO 12

## ANÁLISE DE FUNGOS EM *KEFIR* DE ÁGUA OU DE LEITE: SEU CONSUMO É SEGURO?

Data de aceite: 01/01/2022

Data de submissão: 19/10/2021

### **Julia Soares De Souza**

Centro Universitário CESMAC  
Maceió- Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/0859691471336965>

### **Jadna Cilene Moreira Pascoal**

Centro Universitário CESMAC  
Maceió- Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/7237647065076840>

### **Daniela Cristina de Souza Araújo**

Centro Universitário CESMAC  
Maceió- Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/5029198902947773>

### **Letícia Alencar de Miranda**

Centro Universitário CESMAC  
Maceió- Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/6162084118112665>

### **Raphaela Costa Ferreira**

Centro Universitário Tiradentes UNIT  
Maceió- Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/9998419660492565>

### **Catharina de Paula Oliveira Cavalcanti Soares**

Centro Universitário Tiradentes UNIT  
Maceió- Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/7136679686268047>

### **Maria Carolina de Melo Lima**

Centro Universitário CESMAC  
Maceió- Alagoas  
<http://lattes.cnpq.br/5078476975913892>

**RESUMO:** O *kefir* é o nome dado aos grãos de leite e açúcar que têm a capacidade de fermentação, utilizando bebidas à base de carboidratos, como por exemplo: leite, suco e açúcar mascavo. Os grãos de *kefir* são massas gelatinosas com diâmetro de 3 a 35mm, contem aparência de couve-flor, possui uma cor amarela ou esbranquiçada e forma irregular. Estudo mostra que o uso contínuo das bebidas fermentadas pelo *kefir* traz inúmeros efeitos benéficos à saúde, como o equilíbrio da microbiota intestinal a ação antitumoral. Portanto, devido ao aumento do seu consumo pela população, o intuito do estudo teve como proposta de isolar e identificar esses fungos presente nos grãos de *kefir* e analisar esses fungos formados na fermentação do *kefir* de leite e açúcar mascavo, a fim de estimular seu consumo tendo em vista seus benefícios à saúde e sua segurança. Foram cultivados grãos de *kefir* de leite e açúcar mascavo, onde o isolamento dos grãos e das bebidas fermentadas se deu através de placas petri com o meio de cultura ágar *Sabouraud*. Diante do resultado, foi encontrado o fungo *Saccharomyces sp* que é considerada uma levedura, com micro-organismo eucarióticos unicelulares. Concluímos que a cepa *Saccharomyces sp* encontrada na pesquisa é considerada segura e traz vários benefícios a saúde humana.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Kefir*; Microbiota; Fungos.

## ANALYSIS OF FUNGI IN WATER OR MILK *KEFIR*: IS YOUR CONSUMPTION SAFE?

**ABSTRACT:** *Kefir* is the name given to milk and sugar grains that have the ability to ferment, using carbohydrate-based drinks, such as milk, juice and brown sugar. *Kefir* grains are gelatinous masses with a diameter of 3 to 35mm, have a cauliflower appearance, have a yellow or whitish color and an irregular shape. A study shows that the continuous use of beverages fermented by *kefir* brings numerous beneficial effects to health, such as the balance of the intestinal microbiota and antitumor action. Therefore, due to the increase in its consumption by the population, the purpose of the study was to isolate and identify fungi present in kefir grains and analyze these fungi formed in the fermentation of milk *kefir* and brown sugar, in order to stimulate their consumption with in view of its health and safety benefits. Milk *kefir* grains and brown sugar were cultivated, where the isolation of the grains and fermented beverages took place through petri dishes with Sabouraud agar culture medium. In view of the result, the fungus *Saccharomyces sp* was found, which is considered a yeast, with unicellular eukaryotic microorganisms. We conclude that the *Saccharomyces sp* strain found in the research is considered safe and brings several benefits to human health.

**KEYWORDS:** *Kefir*; Microbiota; Fungus

### INTRODUÇÃO

Á crescente demanda por alimentos funcionais, levou-se a diversas pesquisas e trabalhos sobre o *kefir* para obter segurança no seu consumo para a população. Os grãos de *kefir* são massas gelatinosas com diâmetro de 3 a 35 mm, sua forma é irregular, apresenta uma cor amarela ou esbranquiçada e contem aparência de couve-flor. Nessa estrutura, existe uma relação simbiótica entre leveduras, bactérias do ácido láctico, bactérias do ácido acético e outros microrganismos probióticos benéficos ao corpo humano (WESCHENFELDER, 2009). O *kefir* é uma bebida de leite fermentado que se originou nas montanhas do Cáucaso, no Tibete ou na Mongólia séculos atrás (BILLINGS, 1998). A composição bioquímica e microbiológica do *kefir* prova que ele é um probiótico (FARNWOTH, 2005; YUKSEKDAG *et al.*, 2004; OTLES& CAGINDI, 2003). Os probióticos são micro-organismos vivos que tem inúmeros benefícios para a saúde, é de grande importância para manutenção da flora intestinal, sistema imunológico e entre outros.

Os grãos de *kefir* são capazes de fermentar diversos alimentos como leite de vaca, cabra, ovelha, búfala, açúcar mascavo, suco de frutas, entre outros. A produção da bebida ocorre diretamente pela adição dos grãos no substrato de preferência. Mas de forma geral, o sabor e o aroma do *kefir* são resultados da atividade metabólica simbiótica das bactérias e leveduras que se encontram naturalmente nos grãos. Atualmente são conhecidos dois tipos de *kefir*: De água e de leite (FARNWORTH; MAINVILLE, 2008).

Do *kefir*, pode-se obter o soro do *kefir* o leban. O leban é a porção sólida obtida pela filtragem do *kefir*. É considerado um produto leve e altamente digerível, composto principalmente por proteínas e polissacarídeos, incluindo uma complexa flora probiótica. O

soro do *kefir* consiste em uma fase líquida obtida por meio da mesma filtração, que pode ser utilizada para preparar bebidas lácteas e fazer de outros produtos específicos utilizados na indústria alimentícia (CZAMANSKI, 2003). A composição microbiana do grão de *kefir* varia com a área de origem, tempo de uso, substrato usado para propagação do grão e sua tecnologia de processamento (WITTHUHN *et al.*, 2004). Isso inclui a composição microbiana do *kefir*, bactérias do ácido láctico, leveduras e certos fungos miceliais (WITTHUHN *et al.*, 2005).

Os micro-organismos mais comumente isolados de grãos de *kefir* compreendem os gêneros *Lactobacillus* (*L. brevis*, *L. casei*, *L. kefir*, *L. acidophilus*, *L. plantarum*, *L. kefiranofaciens* subsp. *kefiranofaciens*, *L. kefiranofaciens* subsp. *kefirgranum*, *L. parakefir*), *Lactococcus* (*L. lactis* subsp. *lactis*), *Leuconostoc* (*L. mesenteroides*), *Acetobacter*, *Kluyveromyces* (*K. marxianus*) e *Saccharomyces* (TAKIZAMA *et al.*, 1998; WITTHUHN *et al.*, 2005; CHEN *et al.*, 2008).

Algumas leveduras que são consideradas como fungos têm a capacidade de liga-se ao patógeno, resistir ao pH ácido e aos sais biliares do trato gastrointestinal. Esses são os critérios importantes para sua seleção como probióticos. Cepas probióticas de *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* e *Saccharomyces* possuem um amplo histórico de segurança para o seu consumo pela população saudável, de modo geral, sendo consideradas GRAS (General Recognized as Safe) (SAAD *et al.*, 2011).

Portanto, devido à ocorrência da valorização dos produtos naturais e um crescente consumo dos grãos de *kefir*, justifica-se a condução deste trabalho com a proposta de objetivo, isolar e identificar colônias fúngicas probióticas presente nos grãos a fim de estimular seu consumo tendo em vista seus benefícios à saúde e sua segurança.

## MATERIAL E MÉTODO

### Amostra

As 250g de grãos de *kefir* de leite utilizados foram lavadas em água mineral estéril posteriormente transferido assepticamente para um erlenmeyer contendo 250 mL de leite integral pasteurizado e incubado aerobicamente a 25°C/24h. Para o preparo do inóculo com açúcar mascavo, os grãos de *kefir* foram colocados em uma solução aquosa de 250 mL de açúcar mascavo a 5% e incubado em aerobiose à temperatura ambiente por 7 dias onde esse processo durou 8 semanas até que o inóculo atingisse o volume necessário para o experimento. Foram separadas as 250g de grãos de *kefir* cultivados e colocado em um novo substrato com solução aquosa de 250 mL de açúcar mascavo a 5% incubados aerobiamente, a 25°C/24h. Para a caracterização microbiológica foi coletado 30 mL de cada substrato fermentado. Vale ressaltar que todos os utensílios utilizados foram higienizados corretamente para que não houvesse contaminação.

## CARACTERIZAÇÃO CULTURAL DOS ISOLADOS

O meio de contagem das placas foi realizada por meio da contagem das Unidades Formadoras de Colônias (UFC) observadas através de plaqueamento em superfície. Foram utilizadas 8 placas de petri com o meio de cultura ágar *sabouraud* em duplicata (8 de *kefir* de água e 8 de *kefir* de leite) onde foram retiradas e transferidas alíquotas de 0,1mL, 1 mL, (2 grãos de *kefire* 4 grãos de *kefir*). As placas foram incubadas por 5 dias a 25°C ± 1 °C; ou até a esporulação do fungo sendo posteriormente contadas as colônias existentes. Os diferentes morfotipos coloniais foram isolados em placas contendo Ágar Batata Dextrose (BDA).

## CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

A caracterização morfológica dos isolados foi realizada em microculturas, consistindo em placas de Petri, forradas com papel de filtro e um suporte de vidro, sobre o qual foram colocadas lâminas e lamínulas, sendo o conjunto esterilizado em autoclave a 120°C durante 20 minutos. Com a ajuda de uma alça de platina, pequenos fragmentos de crescimento fúngico foram inoculados em quatro pontos laterais de um bloco de meio BDA ( $\pm 1\text{cm}^2$ ), previamente colocado sobre a lâmina, cobrindo-se em seguida com a lamínula.

O papel de filtro foi umedecido com água destilada esterilizada, incubando-se as microculturas em temperatura ambiente ( $\pm 25^\circ\text{C}$ ), por 48 – 72 horas. Após este período, a lamínula foi retirada com o auxílio de uma pinça, colocando-a sobre uma lâmina, contendo o corante azul de Amann. As estruturas formadas foram observadas ao microscópio óptico. A identificação dos fungos foi realizada a partir dos microcultivos e por meio de observação macroscópica conforme as chaves de BARNETT, 1999 e PITT, 1987.

## RESULTADOS

Diante da identificação das placas por macroscopia, identificou-se predominantemente nas colônias de *kefir* de água e de leite a levedura *Saccharomyces sp* (Imagem 2 e 3). Observou-se também que nas placas houve o crescimento de diversas colônias, inviabilizando seu processo de identificação e contagem devido ao seu alto número (Imagem 1).



Imagem 1: Incontáveis devido ao seu alto número

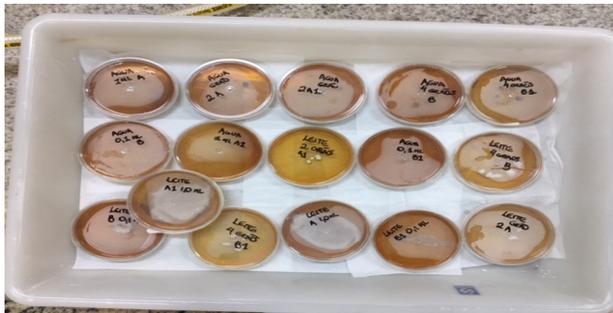


Imagem 2: Levedura de *Saccharomyces* sp.



Imagem 3: Levedura de *Saccharomyces* sp. por macroscópia

## DISCUSSÃO

Nesta pesquisa a avaliação das colônias foi dependente de cultura. Foram isoladas 16 placas de colônia com característica macroscópicas dos grãos de *Kefir* obtidos na região de Maceió-Al, identificando, presuntivamente, a espécie *Saccharomyces cerevisiae*. Essa cepa é considerada uma levedura, que são micro-organismos eucarióticos unicelulares e pertencentes ao reino dos fungos. A cepa da *Saccharomyces cerevisiae* tem propriedade probiótica, diante disso, tem ação de equilibrar a microbiota intestinal, diminui a incidência de infecções e regula a inflamação intestinal, além disso, é amplamente utilizada pela indústria farmacêutica. Já tem estudo que mostra que sua cepa é segura para o consumo pela população, sendo considerada GRAS (General Recognized as Safe).

Em um estudo por Martins et al. (2005) foi avaliada a cepa de *Saccharomyces cerevisiae* e denominada como UFMG 905, em relação ao seu potencial probiótico. A *Saccharomyces cerevisiae* foi isolada da cachaça brasileira, o resultado mostrou que a levedura foi capaz de colonizar e sobreviver gastrointestinal de ratos e protegê-los contra infecções experimentais por *Salmonella enterica* sorotipo typhimurium e *Clostridium difficile*.

Já em um estudo que identificou as leveduras de interesse biotecnológico em grãos de *kefir*, afirma que: a população microbiana presente nos grãos, incluindo leveduras do gênero *Kluyveromyces*, *Candida*, *Saccharomyces* e bactérias do gênero *Lactobacillus*, oferece à bebida efeitos antitumorais, antiinflamatórios, antimicrobiano, modulação do sistema imune intestinal, reduz os níveis de colesterol e melhora a digestão da lactose (ANTONIASSI, MARTINS & QUEIROZ-FERNANDES, 2017).

Na função de fermentação, as *Saccharomyces* em grãos de *Kefir* podem apresentar comportamentos diferentes que são dependentes do substrato. Quando em matrizes açucaradas tem seu crescimento estimulado pelo alto teor de sacarose do meio, uma vez que são capazes de converter a sacarose em glicose e frutose, enquanto nas matrizes lácteas estimulam o crescimento de outras leveduras, pois as espécies de *Saccharomyces* não apresentam bom desempenho na conversão da lactose do meio em monossacarídeos. Apesar disso, *S. cerevisiae* não deixa de ser retratada como sendo a principal levedura fermentativa isolada de grãos de *Kefir*, contudo é encontrada em níveis baixos em comparação a outros microorganismos (DERTLI 2017; FIORDA, et al., 2017).

Diante dos estudos, as leveduras, especialmente a *Saccharomyces cerevisiae* tem propriedade probiótica, favorecendo benefícios a saúde da população.

## CONCLUSÃO

O *Kefir* é uma bebida que há muito tempo vem sendo utilizada benéficamente e com o avanço da nutrição podemos ver através de pesquisas que realmente seu uso é seguro sendo que seus efeitos benéficos demonstram assim um potencial probiótico gerando uma nova tendência para o mercado. Esses efeitos benéficos dependem de sua diversidade

microbiana presente no grão. Concluímos que as colônias isoladas foram encontradas espécies de levedura do gênero *Saccharomyces cerevisiae* com grande importância para a saúde humana e processos biotecnológicos.

## REFERÊNCIAS

- ANTONIASSI, F.; MARTINS, B.L.; QUEIROZ-FERNANDES, G.M. Identificação presuntiva de leveduras de interesse biotecnológico em grãos de kefir. **Acta biomédica brasiliensia**. 8. 111. 10.18571/acbm.145a. 2017
- BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. MacMillanPublishingCompany. 1987.
- BILLINGS, T. **Onfermentedfoods**. 1998.
- CHEN, H.C.; WANG, S.Y.; CHEN, M.J. Microbiologicalstudyoflacticacidbacteria in kefirgrainsbyculture-dependentandcultureindependentmethods. **Food Microbiology**, v. 25, p. 492-501, 2008.
- CZAMANSKI, R.T. **Avaliação da atividade antibacteriana de filtrados de quefir artesanal**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) –Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- DERTL, E.; ÇON, A. H. Microbial diversityoftraditionalkefirgrainsandtheir role onkefir aroma. **Food SciTechnol**, v. 85, p. 151-157, 2017.
- FARNWORTH, E. R. **Kefir: a complexprobiotic**. Food Science and Technology Bulletin: FunctionalFoods, 2(1),1-17.2005.
- FARNWORTH, E.D.; MAINVILLE, A. Kefir-AFermentedmilkproduct. **Handbook ofFermentedFunctionalFoodsFunctionalFoodsandNutraceuticals**. Series, v. 2, n. 4, p. 89-128, 2008.
- FIORDA, F. A.; PEREIRA, G. V. M.; THOMAZ-SOCCOL, V.; RAKSHIT, S. K.; PAGNONCELLI, M. G. B.; VANDENBERGHE, L. P. S.; SOCCOL, C. R. Microbiological, biochemical, andfunctionalaspectsofsugarykefirfermentation - A review.**Food Microbiol**, v. 66, p. 86-95, 2017.
- MARTINS, F. S. et al. Screeningofyeasts as probioticbasedoncapacitiesto colonize the gastrointestinal tractandtoprotectagainstenteropathogenchallenge in mice. **Journal Gen. Appl. Microbiol**, v. 51, p. 83-92, 2005a.
- OTLES, S.; CAGINDI, O. Kefir: a probioticdairy – composition, natural andtherapeuticaspects. **Pakistan JournalofNutrition**, v.2, n.2, p.54-59, 2003.
- PITT, J. H. A. **Fungi and food spoilage**. An Aspen publication. 2nd ed.1999.
- SAAD, S. M. I.; CRUZ, A. G.; FARIA, J. A. F. Probióticos e prebióticos em alimentos: fundamentos e aplicações tecnológicas. São Paulo: **Livraria Varela**, 2011. 672 p.

TAKIZAWA, S.; KOJIMA, S.; TAMURA, S.; FUJINAGASA, S.; BENNO, Y.; NAKASE, T. The composition of the Lactobacillus flora in kefir grains. **Systematic and Applied Microbiology**, v. 21, n. 1, p. 121- 127, 1998.

WESCHENFELDER, S. **Caracterização de quefir tradicional quanto à composição físico-química, sensorialidade e atividade anti-Escherichia coli**. 2009. 72p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Porto Alegre, 2009).

WITTHUHN, R. C.; SCHOEMEN, T.; BRITZ, T. J. Isolation and characterization of the microbial population of different South African Kefir grains. **International Journal of Dairy Technology**, Huntingdon, v. 57, n. 1, p. 33-37, Jan. 2004.

WITTHUHN, R. C.; SCHOEMEN, T.; BRITZ, T. J. Characterization of the microbial population at different stages of Kefir production and Kefir grain mass cultivation. **International Dairy Journal**, Barking, v. 15, n. 16, p. 383-389, July 2005.

YUKSEKDAG, Z.N.; BEYATLI, Y.; ASLIM, B. Determination of some characteristic coccoid forms of lactic acid bacteria isolated from Turkish kefir with natural probiotic. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie**, v.37, p.663-667, 2004.

# CAPÍTULO 13

## FARINHA DE FEIJÃO E ARROZ COMO ALTERNATIVA ALIMENTAR E NUTRICIONAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Data de aceite: 01/01/2022

Data de submissão: 08/11/2021

### **Cibele Maria de Araújo Rocha**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/6261623126577099>

### **Andressa Layne Rodrigues Alves**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife-PE  
<https://orcid.org/0000-0003-2149-038X>

### **Edilisse Maria de Almeida Rodrigues**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/3831368529329235>

### **Ruth Stefannie Lima Matias**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/7158460701799033>

### **Amanda Silva Ramos Cavalcanti**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU) - Graduanda em Nutrição  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/6346349820359679>

### **Elienai Rodrigues Ferreira**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU) - Graduanda em Nutrição  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/0022784813796542>

### **Enio Gama Dantas**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU) - Graduando em Nutrição  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/7314153402224785>

### **Naomi Shede Rangel de Oliveira**

Centro Universitário Maurício de Nassau -  
Graduanda em Nutrição  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/3391980669631190>

### **Dayana Sara Félix da Silva**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/8085381442769968>

### **Moisés Dias da Silva Júnior**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/7344309635125097>

### **Vanessa Tito Bezerra de Araújo**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife - PE  
<http://lattes.cnpq.br/3890436051427927>

### **Antonio Félix da Costa**

Doutor em Fitopatologia pela Universidade  
Federal de Viçosa - Pesquisador do Instituto  
Agrônomo de Pernambuco (IPA)  
<http://lattes.cnpq.br/7860458096623659>

### **Tânia Lúcia Montenegro Stamford**

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) -  
Departamento de Nutrição  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/4715428331663313>

**RESUMO:** O feijão e o arroz estão bem presentes na culinária brasileira em diversas refeições. Este trabalho teve como objetivo descrever utilização da farinha de feijão e de farinha de arroz na elaboração de novos produtos alimentícios, bem como conhecer os benefícios nutricionais que eles proporcionam. Para tanto foi realizada revisão bibliográfica de artigos referentes ao tema com delimitação temporal de 2017 a 2021. Foram utilizadas as bases de dados Scielo e PUBMED. Para realização das buscas dos artigos nessas bases de dados, foram usados os termos: “farinha de feijão”, “farinha de arroz”, “saúde coletiva”. Portanto, espera-se contribuir para uma alimentação mais diversificada e inclusiva, bem como incentivar pesquisas sobre o assunto. Observa-se que os ingredientes podem ser utilizados em diversos produtos, com aceitação sensorial satisfatória e qualidade nutricional. Assim existe viabilidade na elaboração de novos produtos com as farinhas de feijão e arroz, porém novos estudos devem ser realizados para aumentar a literatura científica e contribuir com a qualidade de vida da população.

**PALAVRAS-CHAVE:** Farinha de Feijão. Farinha de Arroz. Saúde Coletiva.

## BEAN AND RICE FLOUR AS A FOOD AND NUTRITIONAL ALTERNATIVE: A LITERATURE REVIEW

**ABSTRACT:** Beans and rice are well present in Brazilian cuisine in several meals. This work aimed to describe the use of bean flour and rice flour in the development of new food products, as well as to know the nutritional benefits they provide. For this purpose, a bibliographic review of articles related to the topic was carried out, with a temporal delimitation from 2017 to 2021. The Scielo and PUBMED databases were used. To carry out the searches for articles in these databases, the terms: “bean flour”, “rice flour”, “collective health” were used. Therefore, it is expected to contribute to a more diversified and inclusive diet, as well as encourage research on the subject. It is observed that the ingredients can be used in various products, with satisfactory sensory acceptance and nutritional quality. Thus, there is feasibility in the development of new products with bean and rice flour, but new studies must be carried out to increase the scientific literature and contribute to the population’s quality of life.

**KEYWORDS:** Bean Flour. Rice Flour. Collective Health.

## 1 | INTRODUÇÃO

A alimentação assume um papel cultural e biológico, sendo um fator indispensável na vida do indivíduo. Existe por sua vez, necessidade fisiológica de ingerir nutrientes capazes de trazer sustento e funcionamento ao corpo. Uma das maiores referências da alimentação, o médico e nutrólogo argentino Pedro Escudero recomendou, em 1934, que uma alimentação saudável fosse aquela qualitativamente completa, quantitativamente suficiente, harmoniosa em sua composição e apropriada à sua finalidade e a quem se destina (MARTINELLI, CAVALLI, 2019).

De acordo com Contreras & Gracia, pode-se afirmar que “somos o que comemos”, pela mesma razão, defendem que “comemos o que somos” (2015). A ingestão de alguns alimentos provoca uma série de complicações graves no organismo, ocasionando restrições

alimentares, as quais, são aplicadas quando a ingestão de determinados nutrientes afeta o equilíbrio corporal.

Em função do exposto, uma das restrições alimentares mais comum é a de glúten, causada pela intolerância, provocando danos as paredes intestinais e prejudicando a absorção dos nutrientes, podendo tornar-se uma doença celíaca. Embora o foco deste artigo não seja doença celíaca, trazemos receitas para essa restrição, com base na farinha de arroz e feijão, pois, além de não conter glúten, é fonte de proteínas e fibras alimentares, as quais controlam os níveis de açúcar e contribui no fortalecimento dos ossos e músculos.

Inicialmente, apresentamos receitas de doces e salgados e de pães, que é um alimento comum em nossa cultura, trazendo também os benefícios dessas farinhas para a saúde.

Finalmente, este artigo busca possibilidades de uma alimentação saudável, trazendo melhorias ao bom funcionamento do organismo, proporcionando a troca de conhecimento dos alimentos e nutrientes, por sua vez, criando alternativas para uma maior inclusão alimentar e melhoria dos hábitos alimentares.

## 2 | MÉTODO

O trabalho foi desenvolvido a partir de uma revisão bibliográfica, utilizando artigos nacionais e internacionais sobre o uso de farinha de feijão e arroz no preparo de receitas e seus benefícios nutricionais. Para tanto, foram utilizadas as bases de dados Scientific Eletronic Library Online (SciELO) e PUBMED. Para realização das buscas dos artigos nessas bases de dados, foram usados os termos: “farinha de feijão”, “farinha de arroz”, “saúde coletiva”.

Nas buscas, incluiu-se publicações nos idiomas português e inglês sobre o tema de interesse, publicados entre 2017 e 2021. Entretanto, também se utilizou artigo de 2015 em decorrência da sua importância para o assunto em estudo. Após aplicação de critérios de exclusão, foram escolhidos 15 artigos para a elaboração deste trabalho. Como critério de inclusão, estes abordavam o uso da farinha de feijão e arroz para elaboração de receitas, assim como melhora nutricional destas, inclusão alimentar de pessoas celíacas e novas tecnologias com uso desses alimentos. Não entraram na seleção, artigos referentes a outras farinhas e que não tinham referência com o tema.

## 3 | RESULTADOS

### 3.1 Feijão e arroz – conceitos e benefícios

O feijão é uma leguminosa rica em carboidratos complexos, assim como em proteínas, fibras, compostos bioativos, vitamina B e minerais, entretanto, é pobre em lipídeos, sendo assim um alimento considerado cada vez mais funcional em potencial (ALVES et al., 2021).

O arroz é um cereal fonte de energia em decorrência do seu grande teor de amido, que é um carboidrato. De mesma forma, apresenta proteínas, lipídeos, fibras e vitaminas do complexo B. Válido destacar que o arroz e o feijão se completam no que se refere a aminoácidos essenciais, visto que o feijão é rico em lisina e o arroz em metionina, ou seja, quando juntos proporcionam ótimo aporte de aminoácidos essenciais. (LOPES, 2009).

### 3.2 Adição de farinha de feijão e arroz na elaboração de receitas doces

A alimentação na perspectiva biológica, está relacionada a obtenção de nutrientes para conservar o bom funcionamento do corpo, tendo a cultura como um de seus fatores de interferência, diferentes alimentos são elaborados de acordo com o local (LIMA, NETO, FARIAS, 2015).

O biscoito cookie é um dos alimentos inseridos na culinária brasileira; diante disso, nutricionistas optaram por agregar mais nutrientes a esse alimento por meio da adição de farinha de Feijão Caupi BRS Xiquexique biofortificada. Esta apresenta maior teor de minerais, como ferro e zinco, além de macronutrientes e fibras. (FIORENTIN, et al., 2019)

A farinha de feijão foi preparada com leguminosas cedidas pela Fundação para Desenvolvimento Científico e Tecnológico de Cascavel-PR, ficando o grão em remolho a 80°C para tirar o tegumento, em seguida, foi para a estufa Quimis Q317m a 50°C por 24 horas e depois foi moído para obter a farinha. Realizaram-se três preparações, uma com a receita original do cookie, outra com adição de 15% de farinha de feijão, diminuindo da porcentagem de farinha de trigo integral e da farinha de trigo e outra com adição de 30% da farinha de feijão também retirando porcentagem das farinhas de trigo e farinha de trigo integral. Após prontos, foram colocados para análise sensorial por 122 voluntários entre 17 a 55 anos. (FIORENTIN, et al., 2019)

As receitas com adição de farinha de feijão ficaram de acordo com a legislação no tocante a umidade, apresentando até menor quantidade que a receita original, assim como verificou-se que não apresentam risco para os seus consumidores na análise de microrganismos.

A receita com maior quantidade de farinha de feijão apresentou menor quantidade de carboidratos quando comparada a receita original, entretanto, essas receitas com feijão apresentaram maior teor de lipídeo; igualmente, constatou-se maior teor de Ferro e Zinco nessas receitas. Quanto à textura, aroma e aparência não foram constatadas diferenças graves, embora em um tenha sido perceptível para os provadores adição de farinha de feijão. Importante destacar que de acordo com as pesquisas, os biscoitos tiveram boa aceitação assim como apresentaram que teriam sucesso caso fossem postos à venda, visto que apresentaram aceitação semelhante aos da receita original (FIORENTIN, et al., 2019).

Em outro estudo, a receita do biscoito com farinha de feijão é novamente formulada, dessa vez com o feijão azuki, o qual apresenta sabor doce, é rico em macronutrientes e

fibras, assim como reduz colesterol, tem propriedades antioxidantes e imunorreguladoras (SILVA, HASHIMOTO, DAMASCENO SILVA, 2020).

Ao longo do artigo “Características físicas de biscoito contendo farinha de trigo, de arroz ou integral de feijão azuki” foram elaboradas 10 receitas de biscoitos, sendo as farinhas e o feijão azuki adquiridas no comércio local de Campinas/SP. O feijão azuki foi transformado em farinha após seis passagens sucessivas em moedor e depois passado em moinho de cones. As 10 receitas seguiam a original diferenciando apenas na proporção de farinha de trigo, arroz e integral azuki. (SILVA, HASHIMOTO, DAMASCENO SILVA, 2020).

Verificou-se que os biscoitos com maior concentração de farinha de trigo apresentam maior altura lateral, a qual diminuía a medida que as concentrações de farinha de feijão e arroz eram acrescidas, sendo os menores valores de altura lateral quando havia utilização exclusiva de farinha de arroz e feijão. Essas também conseguiram manter o volume dos biscoitos quando havia redução de trigo em suas massas. Entretanto, a expansão volumétrica é reduzida quando se tem maior concentração desse feijão.

Com o estudo, percebe-se que a expansão lateral e expansão radial apresentam correlação negativa, enquanto entre os índices de expansão volumétrica e de volume específico tem-se correlação positiva. No entanto, o uso exclusivo da farinha de feijão azuki deixa os biscoitos com valores abaixo dos padrões avaliados. Caso a receita seja preparada para pessoas celíacas, interessante é a proporção de 1:1 de farinha de feijão e de arroz para se ter uma boa expansão.

Barros et al. (2018), afirma que dentre os produtos de panificação, o bolo se destaca como um alimento apetitoso e com alto índice de aceitação por consumidores de várias idades e classes sociais, principalmente por ser um alimento leve, de fácil mastigação e por ter uma consistência permeável, que remete à facilidade de digestão. Entretanto, de modo geral, o muffin (porção individual de bolo) contém alto valor calórico devido ao alto teor de macronutrientes. Assim sendo, o trabalho “Muffins adicionados de farinha de feijão de diferentes classes” se propôs a elaborar muffins com substituição parcial da farinha de trigo por farinhas de diferentes classes de feijão (preto, vermelho, carioca e branco), além de avaliar suas propriedades físicas, composição química e atributos sensoriais.

Foram elaboradas cinco formulações, sendo um padrão com farinha de trigo e outras quatro com substituição de 30% da farinha de trigo pelas farinhas das diferentes classes de feijões, mantendo a proporção para os demais ingredientes. Foi constatada maior absorção de água em muffins com inclusão de farelo de arroz e atribuíram o fato ao incremento dos teores de fibra alimentar nos produtos.

Nutricionalmente, admite-se o incremento do valor nutricional devido ao aumento dos teores de matéria mineral, proteína, fibra alimentar e compostos fenólicos totais, em detrimento dos carboidratos digeríveis e do valor calórico. Sensorialmente, os muffins com substituição de 30% da farinha de trigo por farinha de feijão branco e preto tiveram aceitação, intenção de compra e preferência equivalentes ao muffin padrão. De modo

geral, o muffin com farinha de feijão preto destacou-se pelo maior valor nutricional e pela equivalência ao muffin padrão, em relação às propriedades físicas e atributos sensoriais. (BARROS et al., 2018).

Esses resultados são de grande relevância para a indústria de alimentos, pois evidenciam que a substituição parcial de ingredientes energéticos, como a farinha de trigo, por farinha de feijão possibilita obter muffins com propriedades físicas adequadas, melhor qualidade nutricional e altos índices de aceitabilidade, sem encarecer o produto.

A substituição da farinha de trigo por farinha de arroz, fécula de batata e polvilho doce foi interessante para elaboração do pão de mel, já que a farinha de arroz é rica em nutrientes, ótima fonte de fibras, fonte de energia, assim como o polvilho doce. De mesmo modo, a cor de chocolate foi preservada pela utilização da abóbora, abobrinha e beterraba, o que gerou grande aceitação (BARBOSA, VIANA, SPINELLI, 2017).

A receita do bolo de maçã utilizou as mesmas farinhas alternativas e teve como um de seus principais ingredientes a maçã, que apresenta valor energético, sendo também ótima aceitação. Dessa forma, diante das semelhanças de sabor, textura e de aparência com as receitas originais, percebe-se grande aceitabilidade das sem trigo pelas crianças, o que é ótimo indicativo para inclusão alimentar (BARBOSA, VIANA, SPINELLI, 2017).

### **3.3 Alternativas de alimentos salgados com farinha de feijão e arroz**

Visto que o macarrão é um alimento bastante consumido pelos brasileiros, com bom aporte energético, mas pobre em quantidade proteica e de aminoácidos essenciais, utilizou-se o feijão fradinho para melhorar a receita nutricionalmente. Assim, é papel deste agregar ferro, cálcio e vitaminas como tiamina, riboflavina e niacina. Igualmente, o uso do arroz é interessante na massa, pois é alternativa para celíacos e possui grandes concentrações de metionina, que são aminoácidos essenciais. Dessa maneira, foi analisado o trabalho “Produção e caracterização de massas alimentícias com substituição parcial de semolina de trigo durum por farinha de feijão fradinho e de arroz”, que buscou testar a viabilidade tecnológica na produção da massa fresca em 5 preparos com semolina de trigo durum, arroz e feijão fradinho, assim como verificar suas características sensoriais e microbiológicas. (SHIOZAWA et al., 2020).

Os ingredientes utilizados para elaboração das receitas foram: farinha de feijão fradinho, farinha de arroz, semolina de trigo durum, ovo pasteurizado e sal, todos adquiridos no varejo local, assim como o molho de tomate, sendo eles utilizados na análise sensorial. Os grãos de feijão para preparo da farinha foram hidratados por 30 minutos, depois foram triturados em cutter de bancada (SIRE), depois, secados em estufa com circulação de ar a temperatura média de 70°C por 5 horas, por fim foram triturados em moinho tipo Wiley e peneirados em peneira de análise granulométrica (Bronzinox mesh 30) tendo formação da farinha, a qual ficou armazenada a temperatura ambiente. (SHIOZAWA et al., 2020).

Das 5 massas produzidas, 3 possuíam ‘farinha mista com trigo, arroz e feijão, 1 era

somente feijão e arroz e outra só com semolina de trigo durum, a qual servia de controle. As massas mistas apresentavam proporções diferentes, mas mantinham o padrão de 50% de farinha de trigo. A 1 tinha 50% de samolina de trigo, 25% de farinha de feijão e 25% de farinha de arroz; a 2 diferenciava na porcentagem de farinha de arroz que era de 37,5% e de feijão que era de 12,5%, já a 3 diferenciava das outras duas por conter 12,5% de farinha de arroz e 37,5% de feijão. A massa 4 era feita por 50% de farinha de feijão e 50% de farinha de arroz e a massa 5 era composta 100% de farinha de trigo. (SHIOZAWA et al., 2020).

Quanto aos padrões sensoriais, todas as massas apresentaram sabor residual de feijão, sendo as massas 1 e 2 com sabor desagradável, por possuírem maior quantidade de arroz. Tendo em vista que apresentam menor quantidade de glúten, todas elas acabam sendo quebradiças, sendo a massa de feijão e arroz a mais quebradiça.

A coloração do feijão fradinho tornou a massa de macarrão um pouco mais escura que a convencional, o que gerou quase 50% de notas entre “desgostei regularmente” e “gostei regularmente”. O odor da massa 3 teve muita aceitação, podendo estar relacionado a porção de molho de tomate que foi servida junta. Com relação ao sabor da massa, a aceitação foi grande, mas já a maciez teve diferentes resultados, em decorrência da sua textura quebradiça e por ser “al dente”.

Diante dos critérios apresentados, a massa 3 foi a escolhida para análise microbiológica, que foi realizada para verificação do tempo de prateleira desta, o qual foi menor que o habitual, visto que não apresenta conservantes alimentícios, sendo assim a segurança alimentar da massa ficou garantida até o primeiro dia após a produção com armazenagem em temperatura de refrigeração entre 0°C e 7°C. Válido destacar que nessa massa não houve crescimento de coliformes a 45°C e que o crescimento de *Bacillus cereus* e *Staphylococcus* estão dentro dos parâmetros exigidos por lei. (SHIOZAWA et al., 2020).

De forma geral, a massa teve boa aceitação global. O artigo conclui o estudo afirmando que é necessária a realização de análises físico-químicas para caracterização da matéria-prima e do produto final, assim como é preciso fazer estudo de secagem dessa massa fresca para ter maior vida de prateleira. Por fim, não nega a possibilidade de adição de aditivos para ajuste da textura e maciez das massas alimentícias com as três farinhas utilizadas no estudo (SHIOZAWA et al., 2020).

A maior dificuldade na alimentação dos celíacos está no acesso aos produtos elaborados com substitutos da farinha de trigo e que apresentem características sensoriais favoráveis e agradáveis ao consumidor. Diante disso, um estudo foi realizado com o objetivo de elaborar e analisar algumas características físico-químicas de bolinhos fritos de farinha de arroz, como uma alternativa de alimento sem glúten (VIANA et al., 2020).

A farinha foi elaborada pela moagem em liquidificador industrial e a peneiragem dos grãos de arroz parboilizado branco e integral, foi realizada utilizando peneira de 60 mesh, obtidos no comércio local. Para a produção dos bolinhos fritos de arroz, foram

elaboradas duas formulações divididas em F1 e F2, conforme as concentrações dos ingredientes: arroz cozido(branco), arroz cozido (integral), Água do cozimento (branco), Água do cozimento(integral), Farinha de arroz (branco), Farinha de arroz (integral), Ovo, Queijo ralado, Queijo muçarela.

Os ingredientes foram pesados, após, foi realizada a mistura do arroz cozido, sal e queijo ralado em liquidificador industrial, em seguida a mistura foi colocada em um recipiente de plástico e se adicionou a farinha de arroz, água do cozimento e ovos, misturando-os com uma colher, até a formação de uma pasta homogênea. Posteriormente, a massa foi pesada em divisões de 20 g e modelada, em sequência, foi colocado queijo muçarela como recheio e empanado com gema e farinha de aveia, por fim, foram fritos em óleo de soja vegetal, em temperatura de aproximadamente 180 °C. (VIANA et al., 2020)

Diante do estudo, conclui-se que o teor de água e de lipídeos do grão de arroz parboilizado cozido é de 69,1% e 0,2 % respectivamente e do arroz integral é de 70,1 % e 1 % de acordo com a TACO (2011). Analisando os dados, foi possível perceber que naturalmente o arroz integral apresenta maior teor de água e maior percentual de lipídeos do que o arroz branco e essa característica influenciou nos resultados das formulações das receitas. Foi possível também perceber que a fritura pode ter contribuído para a redução do teor de água das formulações, assim como o aumento do teor de lipídeos.

Para promover escolhas alimentares saudáveis, uma variedade de produtos alimentares está sendo desenvolvida para a substituição de alimentos processados, auxiliando assim no interesse dos consumidores e de outros grupos que se preocupam com a alimentação. Dentre esses alimentos processados, verifica-se que os nuggets estão se tornando cada vez mais populares na alimentação dos brasileiros, sendo, segundo Farias et al., a sua composição nutricional:

O nuggets no sabor de frango é constituído normalmente de pele de frango, que contém 30,2g/100g de gordura saturada e 2,37g/100g de ômega 3 (Feddern et al., 2010). Assim, a adição de farinha a base de feijão-branco, berinjela e de grão-de-bico enriquecido com gergelim e linhaça como substituto da pele de galinha pode melhorar o perfil lipídico, aumentando o conteúdo de ômega 3 do produto e o teor de fibras. Sabendo-se disso, nutricionistas elaboraram diferentes tipos de nuggets vegetariano enriquecido com fibras e sem glúten, e avaliou-se a aceitabilidade entre acadêmicos de uma faculdade privada de Montes Claros – MG (2020).

Utilizou-se o Laboratório de Técnica e Dietética da instituição para a elaboração dos nuggets vegetarianos em três sabores, sendo um à base de farinha de feijão branco; outro à base de farinha de grão-de-bico e um à base de farinha de berinjela. Todos foram enriquecidos com gergelim e linhaça.

Para a comparação, usou-se o nuggets industrial sabor de frango. A base de cada nugget foi composta por 20g de mandioca, 4,5g de cenoura, 0,3g de ovos, 0,5g de semente de linhaça, 0,5g de semente de gergelim, 4g de muçarela, 12,5g de fubá, 4,5g de cebola,

1,65g de cebolinha verde, 1,65g de coentro e 1,8g de alho. Todos os ingredientes foram colocados em uma bacia, amassados, realizados bolinhos e colocados para assar em um forno por aproximadamente 30 minutos, por  $\pm 205^{\circ}\text{C}$ .

Verificou-se que os nuggets desenvolvidos apresentaram valores menores de macronutrientes em comparação ao industrializado. Em relação às calorias, o nuggets industrial apresentou quase o dobro de calorias, e alto valor de sódio. A quantidade de fibras foi maior no nuggets a base de farinha de grão-de-bico (2,5g), e o industrializado apresentou o menor valor (0,4g). As variações encontradas para os valores médios de proteínas (3,1-3,8g/20g) o conteúdo de proteínas tendia a aumentar com a substituição da pele de galinha utilizada no nuggets industrial pelas farinhas de feijão-branco, de berinjela e de grão-de-bico enriquecidas com linhaça e gergelim testadas no estudo.

O valor lipídico do nuggets industrial é mais elevado do que os nuggets vegetarianos elaborado (FARIAS et al., 2020), sendo assim, indica-se melhor consumo dos nuggets vegetarianos.

No artigo intitulado "Farinha de arroz e berinjela em massa alimentícia: propriedades químicas e físicas.", objetivou-se analisar as características das farinhas de arroz e berinjela, produzir uma massa alimentícia sem glúten e verificar suas características de cozimento e físico-químicas.

As farinhas foram avaliadas quanto os teores de umidade, cinzas, índice de absorção de água (IAA), solubilidade em água (SA), capacidade de absorção de óleo (CAO), cor e microscopia eletrônica de varredura (MEV). Foram produzidos quatro tratamentos, T1 continha 0%, T2 5%, T3 10% e T4 15 % de farinha de berinjela. As massas foram avaliadas quanto ao tempo ótimo de cozimento (TOC), aumento da massa (AM), perda de sólidos em água, aumento do volume, cor, textura, MEV, pH, acidez álcool solúvel e composição centesimal.

A farinha de berinjela apresentou maiores valores quanto à IAA, SA e CAO, sendo 4,51 g. g<sup>-1</sup>; 16,59% e 3,30 g.g<sup>-1</sup>, respectivamente. O acréscimo de farinha de berinjela aumentou significativamente o tempo de cozimento de 6,42 no T1 para 17,33 minutos no T2. O T4 apresentou maior valor de cinzas 0,77 g/100g e menor valor de carboidratos de 51,61 g/100g. Quanto à textura, o parâmetro com maior alteração foi o de dureza, que variou de 24,68 para 10,68 N no T1 e T4, respectivamente.

Conclui-se que as farinhas apresentaram características diferentes quanto às características funcionais, afetando a qualidade de cozimento das massas. O acréscimo da farinha de berinjela influenciou nos parâmetros físico-químicos e na dureza das massas. As massas podem ser uma alternativa para pessoas que precisam restringir o glúten da dieta. (LEITE, 2018).

### **3.4 O pão de cada dia com acréscimo nutricional**

Borges ao citar Storck et al (1917), afirma que a busca pela elaboração de produtos

sem glúten é constante na indústria alimentícia, para assim possibilitar a inclusão de pessoas com alergia ao glúten, tal como uma boa aceitação pelo consumidor.

Já a farinha de arroz é resultado do polimento do arroz, utilizando o “arroz quebrado” e assim evitando perda de rendimento na produção desse cereal e servindo como alternativa para a farinha de trigo, como afirma Borges et al (2017).

Borges et al., afirma que segundo Vilas Boas (1999) e Soares Júnior et al. (2008) a composição centesimal de um produto, exprime, mesmo que seja de forma grosseira, o seu valor nutricional (2017). De mesmo modo, é possível verificar que existe aumento de variação proteica ao passo que se aumenta a quantidade do farelo de arroz, sendo a média de 7,9%, consoante Borges et al. ao citar Souza et al., 2013 (2017).

O pão sem glúten é uma alternativa alimentar para pessoas com doença celíaca. Porém, é um alimento que ainda não apresenta textura, sabor e aparência satisfatórios, além de ter baixo teor nutricional e vida de prateleira curta, o que faz dele um alimento bastante pesquisado. Diante disso, o artigo “Potencial da farinha de feijão no desenvolvimento de pão sem glúten com valor nutricional agregado” visa analisar a atuação do feijão como instrumento de melhora de perfil de aminoácidos e promoção de proteínas nos pães (FAGGIAN et al., 2020).

Nesse estudo experimental de natureza quantitativa foram elaborados pães tendo a farinha de feijão como principal alternativa de melhora do pão sem glúten. Como metodologia utilizou-se Planejamento Fatorial, metodologia de Superfície de resposta e Análise de Componentes Principais. O feijão carioca foi o escolhido para realização das receitas, fazendo-se farinha com ele, sendo ele e demais ingredientes obtidos em mercado local da cidade de São Paulo.

Como resultado, verificou-se que as massas que continham farinha de feijão, apresentaram quase o dobro de proteínas, três vezes mais o teor de lipídeos e sete vezes mais teor de cinzas, assim como apresentavam oito vezes mais teor de fibras alimentares. De mesma forma, a farinha de feijão contribuiu na elaboração de pães sem glúten com mais volume e maciez. Essa farinha de leguminosa contribuiu também para pães com crostas mais uniformes e coloração mais escura, provavelmente em razão dos pigmentos presentes nela e pelo favorecimento da reação de Maillard, respectivamente; igualmente possibilitou o aumento proteico (FAGGIAN et al., 2020).

Quando utilizada junto com a farinha de arroz, estando esta em maior quantidade que a de feijão, nota-se maior quantidade de carboidratos, assim como maior umidade. O estudo verificou também que a substituição de farinha de arroz por de feijão dobrava os teores de cinzas, proteínas e fibras no pão sem glúten.

Portanto, o artigo verifica que a adição de 50% de farinha de feijão nos pães sem glúten consegue diminuir a firmeza e dureza, aumentar volume específico, assim como incrementar cinzas, fibra alimentar e proteínas. Importante atentar que para obtenção desses resultados é preciso utilizar mais de 50% de água na formulação da massa

(FAGGIAN et al., 2020). Ante o exposto, percebe-se que a alternativa do pão sem glúten pode ser melhorada por meio de leguminosa popularmente consumida no Brasil.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que os ingredientes podem ser utilizados em diversos produtos, com aceitação sensorial satisfatória e qualidade nutricional. Assim existe viabilidade na elaboração de novos produtos com as farinhas de feijão e arroz, porém novos estudos devem ser realizados para aumentar a literatura científica e contribuir com a qualidade de vida da população.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, A; VIANA, N; SPINELLI, M. Elaboração e avaliação sensorial de diferentes tipos de nuggets vegetarianos. São Paulo. Universidade Vale do reio verde, Três Corações, v.15, n.2, p.822-829 ago./dez. 2017.

BARROS, L; ESCOBAR, T; RIBEIRO, P; KAMINSKI; T. Muffins adicionados de farinha de feijão de diferentes classes. Brasil. J. Food Technol., v. 21, e2017081, 2018.

BORGES, A.; OLIVEIRA M.; SILVA, P.; SILVA F. A. “CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE FARINHA DE ARROZ VERMELHO PARA ELABORAÇÃO DE PÃES DE FORMA”- CONIDIS {CONGRESSO INTERNACIONAL DA UNIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO}, Areia-PB, 2017. Disponível em: < <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/download/33272> >. Acesso em: 08/11/2021, 17:50.

FAGGIAN, L; AGUIAR, E; ARAUJO, M; ARAUJO, V; CAPRILLES; V. Potencial da Farinha de feijão no desenvolvimento de pão sem glúten com valor nutricional agregado. São Paulo. Research , Society and Development, v.9, n11. 2020.

FARIAS, P; FREITAS, P; MONTEIRA, P; PEREIRA, S; ALVES, Ana; DIONIZIO, A. PEREIRA, F, ELEUTÉRIO, T. PRATES, R; SILVA, D. Elaboração e avaliação sensorial de diferentes tipos de nuggets vegetarianos. Minas Gerais: Caderno de ciências agrárias, 19 de outubro de 2020.

FIORENTIN, S; TEIXEIRA, F; SILVA, S; BERNARDI, D; SANTOS, S; LOVATO, F. Desenvolvimento de Formulações Biscoitos Tipo Cookies Com Adição De Farinha De Feijão Caupi Brs Xiquexique. Fag Journal of Health, v.1, n.2, p.36. 2019.

LIMA, R.; NETO, J.; FARIAS R. Alimentação, comida e cultura: o exercício da comensalidade Food and culture: the exercise of commensality - Universidade Federal de Viçosa-MG, 2015. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/16072>>. Acesso em: 03/11/2021, 22:00.

OLIVEIRA, D; LEITE, N; SANTOS; P; EGEEA; M. Farinha de arroz e berinjela em massa alimentícia: propriedades químicas e físicas. Secur. Aliment. Nutr. [Internet]. 26º de abril de 2018. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8650927>>.

RODRIGUES, L. M; CRUZ, S. R; AMORIM, S. T; CAMILLOTO, P. G., Pão sem glúten com adição de farinha de feijão branco (*phaseolus vulgaris l.*), farinha de arroz e fécula de mandioca... In: Anais do CBCP 2020 - Congresso on-line Brasileiro de Tecnologia de Cereais e Panificação. Anais...Sete Lagoas (MG) Virtual, 2020.

SHIOZAWA, S; LIMA, L; SOUZA, R; BEZERRA, V. Produção e caracterização de massas alimentícias com substituição parcial de semolina de trigo durum por farinha de feijão fradinho e de arroz. São Paulo, Even3. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/cbcp2020/275686-PRODUCAO-E-CARACTERIZACAO-DE-MASSAS-ALIMENTICIAS-COM-SUBSTITUICAO-PARCIAL-DA-SEMOLINA-DE-TRIGO-DURUM-POR-FARINHA->>. Acesso em: 08/11/2021 20:45.

SILVA, D; HASHIMOTO, J; SILVA, K. Características físicas de biscoitos contendo farinha de trigo, de arroz ou integral de feijão azuki. V conac.

MARTINELLI, S., CAVALLI, S., Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas

Healthy and sustainable diet: a narrative review of the challenges and perspectives - Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, 2019.

VIANA, A; MOURA, G; LUZ, K; SILVA, E; FAUSTINO, M; SILVA, F; FIGUEIREDO, M; VILELA, A. Elaboração de bolinhos fritos com farinha de arroz (*oryza sativa l.*). In: Anais do CBCP 2020 - Congresso on-line Brasileiro de Tecnologia de Cereais e Panificação. Anais...Sete Lagoas (MG) Virtual, 2020.

# CAPÍTULO 14

## CÚRCUMA E SEUS BENEFÍCIOS PARA SAÚDE COLETIVA

Data de aceite: 01/01/2022

Data de submissão: 08/11/2021

### **Cibele Maria de Araújo Rocha**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/6261623126577099>

### **Dayana Sara Félix da Silva**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/8085381442769968>

### **Moisés Dias da Silva Júnior**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/7344309635125097>

### **Vanessa Tito Bezerra de Araújo**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife – PE  
<http://lattes.cnpq.br/3890436051427927>

### **Amanda Silva Ramos Cavalcanti**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU) - Graduanda em Nutrição  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/6346349820359679>

### **Elieni Rodrigues Ferreira**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU) - Graduanda em Nutrição  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/0022784813796542>

### **Enio Gama Dantas**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU) - Graduando em Nutrição  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/7314153402224785>

### **Naomi Shede Rangel de Oliveira**

Centro Universitário Maurício de Nassau -  
Graduanda em Nutrição  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/3391980669631190>

### **Andressa Layne Rodrigues Alves**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife-PE  
<https://orcid.org/0000-0003-2149-038X>

### **Edilisse Maria de Almeida Rodrigues**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/3831368529329235>

### **Ruth Stefannie Lima Matias**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/7158460701799033>

**RESUMO:** A cúrcuma, uma raiz originária do sudeste da Ásia, é uma planta conhecida por seu uso medicinal, datando de 4000 anos atrás na cultura védica na Índia e é amplamente utilizada na medicina herbal e complementar. Seu composto bioativo com ação antioxidante e antiinflamatória, cardioprotetoras, imunorreguladoras, antineoplásicas e

hepatoprotetoras tem um papel importante na prevenção e no tratamento de várias doenças, além de efeitos positivos no diabetes e no sistema nervoso e doenças dermatológicas. Nesse sentido, com o grande aumento do número de doenças crônicas, tornou-se necessário o estudo sobre quais os meios de manipulação da cúrcuma se fazem de maneira mais eficaz em tratamentos clínicos. Com isso esse trabalho teve como objetivo descrever importância da cúrcuma para a saúde coletiva. Este estudo foi elaborado a partir de uma revisão de literatura, utilizando como bases de dados o Scielo e PUBMED. Para a seleção dos artigos foi realizada uma busca com as palavras-chaves: cúrcuma, curcumina e benefícios. A curcumina é um polifenol, obtido a partir da raiz do açafrão, caracterizado pela pigmentação amarela ou laranja, dessa forma, é frequentemente usada como condimento, caracterizando o sabor e cor nos alimentos, principalmente, curry, mostarda e alguns molhos. Esse ingrediente apresenta um composto bioativo muito importante para a prevenção e tratamentos de patologias, e com isso influencia de maneira positiva na qualidade de vida da população.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cúrcuma. Curcumina. Benefícios.

## CURCUMIN AND ITS HEALTH BENEFITS

**ABSTRACT:** Turmeric, a root originating in Southeast Asia, is a plant known for its medicinal use, dating back 4000 years in Vedic culture in India and is widely used in herbal and complementary medicine. Its bioactive compound with antioxidant and anti-inflammatory, cardioprotective, immunoregulatory, antineoplastic and hepatoprotective action plays an important role in the prevention and treatment of various diseases, in addition to positive effects on diabetes and the nervous system and dermatological diseases. In this sense, with the great increase in the number of chronic diseases, it became necessary to study which means of handling turmeric are more effective in clinical treatments. Thus, this work aimed to describe the importance of turmeric for collective health. This study was based on a literature review, using Scielo and PUBMED as databases. For the selection of articles, a search was performed with the keywords: turmeric, curcumin and benefits. Curcumin is a polyphenol, obtained from the root of saffron, characterized by yellow or orange pigmentation, thus, it is often used as a condiment, characterizing the flavor and color in foods, especially curry, mustard and some sauces. This ingredient has a very important bioactive compound for the prevention and treatment of pathologies, and with that it has a positive influence on the population's quality of life.

**KEYWORDS:** Turmeric. Curcumin. Benefits.

## 1 | INTRODUÇÃO

A cúrcuma, uma raiz originária do sudeste da Ásia, é uma planta conhecida por seu uso medicinal, datando de 4000 anos atrás na cultura védica na Índia e é amplamente utilizada na medicina herbal e complementar. Desde a antiguidade o tratamento de doenças usando plantas medicinais é muito comum em muitas partes do mundo, inclusive no Brasil. A cúrcuma também conhecida como açafrão-da-terra, se destaca dentre essas plantas medicinais graças aos vários efeitos positivos da ingestão da curcumina. (MORETES et al, 2019).

Seu composto bioativo com ação antioxidante e antiinflamatória, cardioprotetoras, imunorreguladoras, antineoplásicas e hepatoprotetoras tem um papel importante na prevenção e no tratamento de várias doenças, além de efeitos positivos no diabetes e no sistema nervoso e doenças dermatológicas. Depois das primeiras descobertas sobre essas ações e efeitos benéficos o número de pesquisas em cima desse composto aumentou bastante, reforçando algumas descobertas e descobrindo novas ações. (CARNEIRO et al, 2020).

Tendo isso como base esse estudo reuniu informações de diversos artigos para analisar se a cúrcuma e seu principal ativo a curcumina realmente é eficaz no tratamento e prevenção de diversas patologias, o objetivo desse trabalho é descrever a importância da cúrcuma para a saúde coletiva.

## 2 | MÉTODO

Este estudo foi elaborado a partir de uma revisão de literatura, utilizando como bases de dados o Scielo (*Scientific Electronic Library Online*) e PUBMED (*US National Library of Medicine*). Para a seleção dos artigos foi realizada uma busca com as palavras-chaves: cúrcuma, curcumina e compostos bioativos.

Após análise dos estudos selecionados, foram incluídos artigos: (1) que abordavam sobre a cúrcuma e seus princípios bioativos; (2) seus benefícios na parte clínica; (3) nos idiomas inglês e português entre os anos de 2011 e 2021. Foram excluídos os estudos que não se referiam ao tema proposto, por não se encaixar em critérios pré-estabelecidos ou inconsistências, como, preparação de receitas e ênfase em patologias.

## 3 | RESULTADOS

### 3.1 Definição do composto bioativo

O açafrão (*Curcuma Longa*) é uma planta que possui flores amarelas e folhas largas, pertence à família do *Ziniberacea* (gingibre), cultivada principalmente em regiões tropicais e subtropicais, como, Ásia, Irã, China, Índia e Tailândia (KOCAADAM E ŞANLIER, 2015), (PRIYADARSINI, 2014). A *Curcuma Longa* possui três tipos de curcuminoides, a curcumina (responsável pela coloração amarela), desmetoxicurcumina e bisdemetoxicurcumina, assim como, óleos voláteis, proteínas, resinas e açúcares (JURENKA, 2015).

A curcumina é um polifenol, obtido a partir da raiz do açafrão, caracterizado pela pigmentação amarela ou laranja, dessa forma, é frequentemente usada como condimento, caracterizando o sabor e cor nos alimentos, principalmente, curry, mostarda e alguns molhos (UNLU; NAYIR. KIRKA, 2016). Muitos estudos afirmam propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antimutagênicas e antimicrobianas da curcumina. Além disso, possui efeito protetor e preventivo contra inúmeras doenças, dentre elas, autoimunes, neurológicas,

hepáticas, cardiovasculares, pulmonares e câncer (KOCAADAM E ŞANLIER, 2015).

A sua estrutura química possui hidroxilas do anel fenólico que são responsáveis pelo efeito antioxidante dessa substância. Entretanto, um estudo realizado em São Paulo mostra que os efeitos da curcumina dependem da sua concentração, no qual a 10µM são alcançadas atividades antioxidantes e a 50µM produz radicais superóxidos e indução a apoptose (PIANTINO et al., 2009).

### **3.2 Suplementação de cúrcuma e redução de danos musculares**

Além disso, a curcumina tem sido amplamente estudada e mostrando efeitos positivos em praticantes de exercícios físicos. No entanto, não há consenso na literatura sobre os efeitos benéficos da curcumina em atividades físicas agudas realizadas por indivíduos sedentários.

A maioria dos estudos mostrou efeitos positivos da suplementação de curcumina em indivíduos sedentários submetidos a exercícios físicos agudos. No geral, os participantes suplementados com curcumina mostraram menos danos musculares, inflamação reduzida e melhor desempenho muscular. Além disso, tem mostrado efeitos positivos em praticantes de exercícios e atletas. Um ensaio clínico com indivíduos de ambos os sexos demonstrou que, após exercício excêntrico, a suplementação com curcumina (500 mg) reduziu significativamente as concentrações de DIE e CK, levando a uma melhor recuperação após o exercício. Foi demonstrado que a suplementação de curcumina melhora o desempenho esportivo, fornecendo menos EIMD e reduzindo a fadiga ao diminuir a atividade de CK. Além disso, a curcumina exerce um efeito antiinflamatório modulando citocinas pró-inflamatórias.

### **3.3 Cúrcuma e suas implicações no tratamento e prevenção de doenças**

Estudos crescentes sobre as propriedades medicinais do princípio ativo do açafrão-da-terra (cúrcuma), a curcumina, mostram uma ampla gama de possibilidades de tratamento e de prevenção de varias doenças como alterações das funções hepáticas, cardiovasculares e metabólicas, cicatrização de feridas, edema na pele dentre outras (MORETES et al, 2019).

Seu grande poder antiinflamatório se mostra bastante eficiente para o tratamento de doenças crônicas como osteoartrites (artrose) e artrites que são doenças sem cura que inflamam a articulação sinovial (COELHO et al, 2018). Como o tratamento das osteoartrites é combater os sintomas o tratamento fitoterápico com o extrato da curcumina se mostrou tão eficaz quanto farmacos sintéticos (SOUZA et al, 2021; COELHO, 2021).

Vários tipos de casos de câncer também tiveram uma resposta positiva após a inserção de curcumina no seu tratamento, pois ela possui propriedades anticâncer que afeta diferentes vias de sinalização e alvos moleculares envolvidos no desenvolvimento de vários tipos de câncer (GIORDANO et al, 2019).

### 3.4 Cúrcuma no tratamento de doenças reumáticas

A artrite e a artrose são doenças inflamatórias que afetam as articulações (COELHO et al, 2021). Comumente os antiinflamatórios não esteroidais são utilizados no tratamento dos sintomas das doenças reumáticas, eles oferecem alívio temporário dos sintomas, mas estão associados a um risco sério após o uso de longo prazo. (SHEP et al, 2019) O uso contínuo desses medicamentos pode causar danos gastrointestinais como úlceras, gastrite e alguns pacientes não se adaptam a eles (CARNEIRO et al, 2020). Então tratamentos alternativos como os que usam plantas medicinais, como a cúrcuma, estão cada vez mais sendo desenvolvidos (COELHO, 2021).

A osteoartrite de joelho é uma das osteoartrites mais comuns de serem desenvolvidas (SOUZA et al, 2021). Um dos principais sintomas decorrentes do processo inflamatório são dores no local afetado e é nesse sintoma que a ação anti-inflamatória da curcumina se torna muito útil, agindo de forma eficaz em músculos, nervos e ossos, proporcionando o alívio da dor e melhorando os movimentos articulares (MORETES et al, 2019),( SOUZA, 2021).

No estudo *Safety and efficacy of curcumin versus diclofenac in knee osteoarthritis: a randomized open-label parallel-arm study* a curcumina foi comparada com o diclofenaco que é um antiinflamatório não esteroide. Os pacientes que tinham o diagnóstico de osteoartrite de joelho foram divididos em dois grupos onde um deles tomaram diclofenaco, tendo a ingestão de curcuma interrompida, enquanto o outro utilizou a curcumina durante 28 dias. No fim do tratamento a conclusão do estudo sugere que a curcumina tem eficácia semelhante ao diclofenaco se tornando assim uma boa opção para tratar osteoartrite de joelho.

### 3.5 Cúrcuma e câncer

O câncer é uma das principais causas de morte nos países industrializados. Nos últimos anos, o diagnóstico precoce e o aumento das opções terapêuticas têm reduzido o índice de mortalidade (GIORDANO et al, 2019). A introdução da curcumina entra como uma dessas novas opções, podendo ser usada sozinha ou combinada com outros medicamentos que dependendo da combinação possam gerar interações medicamentosas que potencializam sua eficácia contra o câncer.

Muitas evidências sugerem que o distúrbio das vias inflamatórias desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do câncer (GIORDANO et al, 2019). A curcumina atua nessas vias usando de suas propriedades anti-inflamatórias e imunomoduladoras interagindo com os moduladores imunológicos de uma forma que reduz, evita ou retarda o desenvolvimento do câncer (GIORDANO et al, 2019).

Foram feitos estudos sobre o uso da curcumina no tratamento de diversos tipos de câncer como o câncer de mama, câncer de próstata, câncer de pulmão, alguns cânceres hematológicos, alguns cânceres do tgi, entre outros tipos, e em todos esses casos o uso desse princípio ativo se mostrou benéfico para o avanço do tratamento o que evidencia

cada vez mais seu potencial anticancer (GIORDANO et al, 2019).

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Diante do exposto fica claro que o princípio ativo da cúrcuma, a curcumina, demonstra efeitos benéficos para o tratamento e prevenção de diversas patologias. Mesmo sendo um tipo de condimento comumente encontrado, seu uso para o tratamento consciente e preferencialmente com acompanhamento de um profissional da saúde trazem benefícios a saúde coletiva. É esperado que mais pesquisas sobre este ativo sejam feitas para se descobrir novas aplicações e também para reforçar e potencializar as aplicações que já se mostram eficazes.

## REFERÊNCIAS

1. MORETES, Débora; GERON, Vera. OS BENEFÍCIOS MEDICINAIS DA Curcuma longa L. (AÇAFRÃO DA TERRA). Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA, [S. l.], p. 2-9, 26 jul. 2019. DOI <https://doi.org/10.31072/rcf.v10iedesp.767>. Disponível em: <https://revista.faema.edu.br/index.php/Revista-FAEMA/article/view/767>. Acesso em: 31 out. 2021.
2. CANEIRO, Josiane; MACEDO, Darla. CÚRCUMA: PRINCÍPIOS ATIVOS E SEUS BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE. Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, [s. l.], 6 jun. 2020. Disponível em: <http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/1336>. Acesso em: 30 out. 2021.
3. KOCAADAM, Betül; ŞANLIER, Nevin. Curcumina, um componente ativo da cúrcuma ( Curcuma longa), e seus efeitos na saúde. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, Turquia, ano 2017, v. 57, n. 13, p. 8, 3 nov. 2015. DOI 10.1080/10408398.2015.1077195. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408398.2015.1077195>. Acesso em: 30 out. 2021
4. PRIYADARSINI, Kavirayani. A química da curcumina: da extração ao agente terapêutico. MDPI - Publisher of Open Access Journals, India, p. 22, 1 dez. 2014.
5. JURENKA, Julie. Propriedades antiinflamatórias da curcumina, um importante constituinte da Curcuma longa: Uma revisão da pesquisa pré-clínica e clínica. Revisão de Medicina Alternativa, [S. l.], ano 2009, v. 14, n. 2, p. 13, 14 jun. 2009.
6. UNLU, Ahmet; NAYIR, Erdinc; KIRKA, Onder. Curcumina (cúrcuma) e câncer. JBUON, Turquia, p. 11, 1 mar. 2016
7. PIANTINO, Camila; SALVADORI, Fernanda; AYRES, Pedro; KATO, Raphael; SROUGI, Victor; LEITE, Katia; SROUGI, Miguel. Uma avaliação da atividade antineoplásica da curcumina em linhas celulares de câncer de próstata. Braz J Urol Internacional, [S. l.], v. 35, p. 8, 30 maio 2009.
8. SOUZA, Cinthia. O USO TERAPÊUTICO DA CÚRCUMA LONGA L. NAS OSTEOARTRITES: uma análise dos ensaios clínicos. Paripiranga, p. 40, 8 nov. 2021.

9. COELHO, Ingrid; CARMO, Priscila; SANTOS, Nathalia; MARIUBA, Graziela; REBELO, Marcia; PEREIRA, Mariana. O EMPREGO DE PLANTAS MEDICINAIS NOS CASOS DE ARTRITE REUMATOIDE. *Revista Saúde em Foco*, [S. l.], n. 10, p. 16.

10. GIORDANO A, TOMMONARO G. Curcumin and Cancer. *Nutrients*. 2019;11(10):2376. Published 2019 Oct 5. doi:10.3390/nu11102376.

11. SHEP D, KHANWELKAR C, GADE P, KARAD S. Safety and efficacy of curcumin versus diclofenac in knee osteoarthritis: a randomized open-label parallel-arm study. *Trials*. 2019 Apr 11;20(1):214. doi: 10.1186/s13063-019-3327-2. PMID: 30975196; PMCID: PMC6460672.

# CAPÍTULO 15

## BARRAS DE CEREAIS

*Data de aceite: 01/01/2022*

*Data de submissão: 18/11/2021.*

### **Vanessa Lopes e Silva**

Colégio Estadual Higino da Silveira  
Teresópolis – Rio de Janeiro

### **Bruna Leite Pedras Ramos**

Colégio Estadual Higino da Silveira  
Teresópolis – Rio de Janeiro

### **Isabella Samagaio Pereira da Silva**

Colégio Estadual Higino da Silveira  
Teresópolis – Rio de Janeiro

### **Karolaine Brito Maia**

Colégio Estadual Higino da Silveira  
Teresópolis – Rio de Janeiro

**RESUMO:** A sociedade atual tem se preocupado com os hábitos alimentares e muitos também se movem contra o desperdício do valor nutricional das cascas que são descartadas. A partir da proposta referente à elaboração de um projeto escolar que envolvesse alimentos e ciência, baseou-se em uma pesquisa que visa a utilização das mesmas no preparo de barra de cereais. Foram feitos vários experimentos junto ao grupo de alunos, professora e familiares até que o produto final fosse reconhecido. Concluímos que a utilização dessas vitaminas está atrelada à reflexão sobre desperdício, os hábitos alimentares e uma melhor qualidade de vida. Pretende-se, desta forma, criar possibilidades

para a apropriação dos conhecimentos e uma mudança positiva no tocante à problemática retratada no projeto tornando as vitaminas acessíveis a todos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cascas. Reaproveitamento. Conscientização.

### CEREAL BARS

**ABSTRACT:** The current society has been concerned about eating habits and many are also moving against the waste of the nutritional value of the shells that are discarded. From the proposal regarding the elaboration of a school project involving food and science, it was based on a research that aims to use the shells in the preparation of cereal bars. Several experiments were performed with the group of students, teacher, and family members until the final product was recognized. We concluded that the use of these vitamins is linked to reflection about waste, eating habits, and a better quality of life. We intend, in this way, to create possibilities for the appropriation of knowledge and a positive change regarding the problematic portrayed in the project, making vitamins accessible to everyone.

**KEYWORD:** Shells. Reuse. Awareness.

## 1 | INTRODUÇÃO

O principal objetivo do projeto é poder conscientizar a sociedade que muitos alimentos podem ser aproveitados, em sua totalidade, evitando assim o desperdício de vitaminas essenciais ao organismo, encontradas em partes

nas frutas e legumes que costumam ser descartadas. Utilizar o alimento em sua totalidade significa mais que economia, significa usar todos os recursos nutritivos disponíveis sem desperdício, reciclar, respeitar a natureza e alimentar-se bem e com prazer.

A procura e o consumo de alimentos nutritivos e com caráter de funcionalidade têm crescido muito ultimamente, pois cada vez mais a população tem buscado se informar e melhorar a alimentação habitual. Simultaneamente aconteceu uma mudança na rotina diária de parte dessa população, o que tem provocado um aumento a procura e ampliação do desenvolvimento de produtos de conveniência, prontos para o consumo. (FREITAS, MORETTE, 2007)

Neste contexto utilizamos as cascas das frutas para a produção de barra de cereais, que é um alimento que substitui um lanche rápido com valor nutritivo e saudável para seu usuário.

Propõe-se trazer uma pequena, mas significativa parcela de conscientização para mudança de hábitos alimentares, usando todas as partes do alimento tais como talos, folhas e cascas, consumindo mais nutrientes, vitaminas e ainda colaboramos com o meio ambiente. (<http://belezaesaude.com/beneficios-mamao/>)

A escolha da fruta em questão se deu por pesquisar e entender que o consumo regular de vitaminas pode reduzir o risco de doenças degenerativas, devido à presença de compostos antioxidantes, como por exemplo, os compostos fenólicos, podendo algumas frutas conter maior teor de compostos antioxidantes nas sementes, cascas do que na polpa da mesma. ([http://www.xxcbcd.ufc.br/arqs/public/t\\_07.pdf](http://www.xxcbcd.ufc.br/arqs/public/t_07.pdf); <http://www.vix.com/pt/bdm/medicina-alternativa/1260/usos-da-casca-de-laranja>)

As cascas também podem ser utilizadas como agentes de limpeza, repelentes, esfoliantes de pele, agente dermatológico, hidratantes, combate a algumas doenças, entre outros.

## 2 | OBJETIVO

Contribuir para a melhoria da saúde da comunidade em geral, visando o aproveitamento das frutas, utilizando as cascas para fabricação de barras de cereais, visto que os benefícios e vitaminas encontrados nas cascas são de muito valor servindo até de complemento para tratamento e prevenção de doenças.

## 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

A escolha do tema, bem como sua execução, foi escolhida pelo grupo de alunos do segundo ano do ensino médio, orientados pela professora de física Vanessa Lopes do Colégio Higino da Silveira, localizado em Teresópolis, Rio de Janeiro.

Segundo GODIM et. Al em 2005, as cascas de frutas apresentam teores de nutrientes

maiores do que suas respectivas partes comestíveis, além de serem ricas fontes de fibras. Foi escolhida uma receita, onde alguns ingredientes foram readaptados pois a ideia inicial é utilizar produtos 100% naturais, eliminando os produtos conservantes. A receita contém como ingrediente: 2 xícaras de aveia em flocos, 1 xícara e meia de granola, 2 colheres cheias (sopa) de adoçante, 2 colheres cheias (sopa) de mel, 1 xícara e meia de cascas de frutas picadas e as frutas utilizadas que deram certo foram: mamão, laranja e manga.

A seguir para o preparo, em um recipiente são colocados todos os ingredientes, após é necessário misturar bem por aproximadamente 5 minutos até que todos se juntem formando uma liga “grude”, se necessário pode ser adicionado um pouco mais de mel. Finalizando esse processo é colocado em um tabuleiro e espalhado de acordo com a espessura que desejar que fiquem as suas barras. Com as costas da colher foram apertados bem, para que se firmem, cortados no tamanho que desejado e depois levados ao forno preaquecido por aproximadamente 10 min a 180°. Finalizando, as barras foram colocadas à geladeira para endurecer.

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os benefícios das frutas utilizadas na fabricação foram importantes na pesquisa e serão mostradas a seguir:

- **Casca da laranja:** Ajuda no processo de digestão, além de aliviar sintomas de azia, flatulência, diarreia, entre outros. Fortalece o sistema imunológico por ser rica em vitaminas dos tipos A e C, ambas de caráter extremamente antioxidante. Ajuda na diminuição dos níveis de colesterol e protege a pele dos raios ultravioletas devido à presença do d-limoneno, uma substância que funciona como um protetor solar natural bastante eficaz.
- **Casca da manga:** A casca da manga tem propriedades muito ricas que ajudam a perder gordura, vitamina C, vitamina B6, vitamina A, potássio, cobre e ferro.
- **Casca do mamão:** A Casca do mamão é importante fornecedor de beta caroteno e fibras auxiliando na digestão.



Figura 1: Ingredientes.

Fonte: Autoria própria.



Figura 2: Mistura dos ingredientes.

Fonte: Autoria própria.



Figura 3: Mistura pronta para ir ao forno.

Fonte: Aatoria própria.



Figura 4: Mistura no forno.

Fonte: Aatoria própria.



Figura 5: Barra de cereal finalizada.

Fonte: Aatoria própria.

A receita inédita feita com as cascas das frutas foi apresentada ao grupo escolar na II Feira de Ciências no Colégio Estadual Higino da Silveira.

## 5 | CONCLUSÃO

Concluimos que se faz necessário entender ações que promovam as descobertas científicas utilizando os resíduos dos alimentos. Foi uma experiência em potencial, pois para que fosse possível conquistar o objetivo houveram contatos com a Internet, pais, professora e o comprometimento da equipe no trabalho em grupo.

Buscamos uma barra saudável e consistente que pudesse ser ingerida por qualquer pessoa sem causar danos em qualquer idade. Um produto de fácil mastigação, ingestão, nutritivo, gostoso e saudável.

A receita foi testada e aprovada na Feira de Ciências no Higino da Silveira pelos alunos, professores avaliadores.

## REFERÊNCIA

APROVEITAMENTO INTEGRAL DOS ALIMENTOS: CONTRIBUIÇÕES PARA MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA E MEIO AMBIENTE DE UM GRUPO DE MULHERES DA CIDADE DO RECIFE-PE. Disponível em: <[http://www.xxcbcd.ufc.br/arqs/public/t\\_07.pdf](http://www.xxcbcd.ufc.br/arqs/public/t_07.pdf)>. Acesso 02/09/2016 às 10:50.

Benefícios do Mamão. Disponível em: <<http://belezaesauade.com/beneficios-mamao/>>. Acesso 01/09/2016 às 12:46.

FREITAS, D. G. C.; MORETTI, R. H. Caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais. Rev Ciênc. Tecnol. Aliment. v. 26, n. 2, p.318-324, 2007.

GODIM, J. A. M., MOURA, M. F. V; DANTAS, A. S; MEDEIROS, R.; **Composição Centesimal e de Minerais em Cascas de Frutas**. Cie. Decor. Aliment. Campinas 25 (4): 825 – 827, Out – Dez, 2005.

Mamão - 30 Incríveis benefícios para pele e cabelo. Disponível em: <<http://beleza.blog.br/mamao-30-incriveis-beneficios-para-pele-cabelo-e-saude>>. Acesso 01/09/2016 às 12:21.

Usos da casca da laranja. Disponível em: <<http://www.vix.com/pt/bdm/medicina-alternativa/1260/usos-da-casca-de-laranja>>. Acesso 03/09/2016 às 15:30.

# CAPÍTULO 16

## VERSATILIDADE E BENEFÍCIOS DO CONSUMO DA CASCA DE BANANA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Data de aceite: 01/01/2022

Data de submissão: 08/11/2021

### **Cibele Maria de Araújo Rocha**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU) - Departamento de Nutrição  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/6261623126577099>

### **Amanda Silva Ramos Cavalcanti**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU) - Graduanda em Nutrição  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/6346349820359679>

### **Elienai Rodrigues Ferreira**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU) - Graduanda em Nutrição  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/0022784813796542>

### **Enio Gama Dantas**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU) - Graduando em Nutrição  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/7314153402224785>

### **Naomi Shede Rangel de Oliveira**

Centro Universitário Maurício de Nassau -  
Graduanda em Nutrição  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/3391980669631190>

### **Dayana Sara Félix da Silva**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/8085381442769968>

### **Moisés Dias da Silva Júnior**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/7344309635125097>

### **Vanessa Tito Bezerra de Araújo**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife – PE  
<http://lattes.cnpq.br/3890436051427927>

### **Andressa Layne Rodrigues Alves**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife-PE  
<https://orcid.org/0000-0003-2149-038X>

### **Edilisse Maria de Almeida Rodrigues**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/3831368529329235>

### **Ruth Stefannie Lima Matias**

Centro Universitário Maurício de Nassau  
(UNINASSAU)  
Recife-PE  
<http://lattes.cnpq.br/7158460701799033>

**RESUMO:** É sabido que o desperdício de alimentos está cada vez mais crescente. A fim de contribuir para controle dessa situação, é necessário utilizar integralmente os alimentos, partes que normalmente são descartadas, como a casca da banana. É comum, o consumo apenas da polpa da banana e o descarte da casca, e essa ação gera grandes prejuízos

ambientais, e uso desta poderia acarretar benefícios nutricionais aos consumidores. A casca da banana possui grandes quantidades de compostos nutricionais e traz inúmeros benefícios à saúde. Seu uso pode ser feito de diversas maneiras, seja desenvolvendo novos alimentos ou na substituição de ingredientes. Diante disto, o presente estudo objetiva descrever a versatilidade e os benefícios do consumo da casca da banana. A coleta de dados se deu através de pesquisas de artigos localizados nas plataformas de base de dados Pubmed e Scielo dos últimos 10 anos, utilizando os seguintes descritores: “aproveitamento integral dos alimentos”, “banana”, “desperdício de alimentos”, “informação nutricional”. A utilização da casca de banana pode contribuir de maneira significativa para a saúde dos consumidores, devido ao seu alto poder nutricional, além de agregar valor nutricional na elaboração de diferentes produtos alimentícios e, promover uma maior sustentabilidade ao meio ambiente e economia aos consumidores/compradores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aproveitamento integral dos alimentos. Tecnologia de Alimentos. Banana.

## VERSATILITY AND BENEFITS OF CONSUMING BANANA PEEL: A LITERATURE REVIEW

**ABSTRACT:** It is known that food waste is increasing. In order to contribute to the control of this situation, it is necessary to fully use the food, parts that are normally discarded, such as the banana peel. It is common to consume only the pulp of the banana and discard the peel, and this action generates great environmental damage, and its use could bring nutritional benefits to consumers. Banana peel has large amounts of nutritional compounds and brings numerous health benefits. Its use can be done in different ways, whether developing new foods or substituting ingredients. Given this, the present study aims to describe the versatility and benefits of consuming the banana peel. Data collection was carried out through research of articles located in the Pubmed and Scielo database platforms of the last 10 years, using the following descriptors: “full use of food”, “banana”, “waste of food”, “information nutritional”. The use of banana peel can significantly contribute to the health of consumers, due to its high nutritional power, in addition to adding nutritional value in the preparation of different food products and promoting greater sustainability to the environment and economy to consumers/buyers.

**KEYWORDS:** Full use of food. Food Technology. Banana.

## 1 | INTRODUÇÃO

Estima-se que 931 milhões de toneladas de alimentos, ou 17% do total de alimentos disponíveis para os consumidores em 2019, foram para a cesta de lixo de domicílios, varejistas, restaurantes e de outros serviços alimentares (EMBRAPA, 2021). Porém as partes não aproveitáveis dos alimentos poderiam ser utilizadas enfatizando o enriquecimento alimentar, diminuindo o desperdício e aumentando o valor nutricional das refeições (STORCK *et al*, 2013).

Dentre esses produtos, destaca-se a banana, esta é cultivada em pelo menos 107 países com uma produção mundial de mais de 76 milhões de toneladas métricas

(OLUMBA,2014). Além disso, é considerada a quarta safra mais importante do mundo, por ser um produto básico da cesta familiar, seu volume de produção a leva a ser exportada e, por consequência, a ser fonte de emprego e renda para a economia de alguns países dos trópicos e subtropicais (ROJAS, 2019).

A casca da banana, um subproduto da indústria alimentícia, é um material nutritivo e de baixo custo disponível durante todo o ano. A flor da casca da banana pode ser usada como ingrediente funcional devido ao seu alto teor de fibras e boas propriedades funcionais (ACOSTA-COELLO,C,2021). Há evidências mostrando que as fibras solúveis desempenham um papel na atenuação da glicose no sangue, redução do colesterol e fibras insolúveis promovendo laxação (FULLER *et al*, 2016) Além disso, as fibras prebióticas têm um efeito benéfico na flora intestinal, que por sua vez tem um efeito direto na função intestinal, melhorando a nutrição e a imunidade do hospedeiro (GONG E YANG,2012).

Além disso, a casca de banana é uma boa fonte de potássio, fósforo, cálcio, magnésio e manganês (ANGELIS-PEREIRA *et al.*, 2016; ESHAK, 2016) ácidos poliinsaturados, aminoácidos essenciais e vitaminas como ácido ascórbico, riboflavina, niacina e ácido fólico, bem como compostos fenólicos (ARUN *et al.*, 2015) Apesar de não ser utilizado como alimento para consumo humano direto, uma vez processado pode ser utilizado como substituto parcial da farinha de trigo em embutidos (ROSETO CHASOY; SERNA COCK, 2017), pão (ESHAK, 2016), e biscoitos (ARUN *et al*, 2015).

Diante do exposto, apresentar alternativas para reduzir o desperdício da casca da banana e em conjunto, contribuir para um maior acesso de indivíduos a uma alimentação equilibrada no cotidiano é de extrema importância. Assim, esta revisão objetivou descrever a versatilidade no uso da casca da banana e os seus benefícios para saúde.

## 2 | MÉTODO

Foi realizada uma revisão de literatura, utilizando-se de artigos das seguintes bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), US National Library of Medicine (PUBMED) e dados governamentais. As buscas por artigos foram realizadas entre os dias 13 de outubro e 06 de novembro de 2021, utilizando os seguintes descritores mencionados no Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “Aproveitamento integral dos alimentos”, “Tecnologia de Alimentos” e “Banana”.

Foram incluídos artigos que: (1) citaram no título casca de banana, (2) publicados entre os anos de 2010 a 2021, nos idiomas ingleses e portugueses, (3) com a finalidade de demonstrar os benefícios da casca da banana e como utilizá-la em outras preparações. Inicialmente os artigos foram submetidos a uma avaliação dos títulos e resumos. Logo após deu-se início ao processo de extração dos dados para uma planilha do Microsoft Office Word for Windows 2007, onde foram identificados por autores, ano, título, produto elaborado, objetivos, metodologia e resultados. Os artigos ainda poderiam ser excluídos

nesta etapa caso houvesse referência ao tema do estudo ou apresentasse inconsistências metodológicas. Foram excluídos trabalhos de conclusão de curso, teses, monografias e livros. Os dados encontrados foram apresentados em quadros.

### 3 I RESULTADOS

Enquadraram-se nos critérios de inclusão 10 artigos que estão apresentados no Quadro 1.

Autor, Ano	Objetivo do estudo	Metodologia	Resultados	Conclusões
CARVALHO V.S.; CONTI-SILVA A.C. (2018)	Avaliar a aceitabilidade e perfil sensorial de barras de cereais produzidas com farinha de casca de banana.	Aproximadamente 2,2 kg de casca de banana foram dispostos em bandejas providas de pequenas perfurações para facilitar a passagem do ar quente e as bandejas foram então deixadas dentro de um forno Pasiani a 60 ° C durante a noite. As cascas secas foram picadas em um processador de alimentos e a farinha foi obtida. Para assim iniciar o processo de fabricação das barras de cereais intercalando as proporções entre flocos de arroz e farinha de aveia	A barra de cereal com menor quantidade de farinha de casca de banana foi descrita como tendo maior quantidade de flocos de arroz, mastigabilidade e crocância, enquanto formulações com quantidade intermediária e maior de farinha de casca de banana foram descritas pela cor mais escura, maior aroma de banana e sabor amargo. Ao contrário do esperado, o sabor de banana da barra de cereal com maior quantidade de farinha de casca de banana foi menor do que o da barra de cereal com quantidade intermediária. As barras de cereais não eram diferentes em termos de dureza e adesividade e também tinham um sabor doce e sabor de aveia semelhante.	A utilização da farinha de casca de banana na produção de barras de cereais é viável e, mesmo com diferentes perfis sensoriais, barras de cereais com farinha de casca de banana é aceitáveis, o que pode favorecer o desenvolvimento de novos produtos para diferentes nichos de mercado.
KAPADIA S.P.; PUDAKALKATTI O.S.; SHIVANAİKAR S. (2015)	Determinar a atividade antimicrobiana do extrato de casca de banana sobre <i>Porphyromonas gingivalis</i> ( <i>P. gingivalis</i> ) e <i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> ( <i>A. actinomycetemcomitans</i> ).	O extrato de casca de banana foi preparado, e a atividade antibacteriana foi avaliada usando o método de difusão em ágar bem e a concentração inibitória mínima foi avaliada usando o método de diluição em caldo em série	<i>P. gingivalis</i> e <i>A. actinomycetemcomitans</i> apresentaram zona de inibição de 15mm e 12mm contra um extrato alcoólico de casca de banana, respectivamente. No método de diluição em caldo em série, <i>P. gingivalis</i> e <i>A. actinomycetemcomitans</i> foram sensíveis até diluições de 31,25 µg / ml.	A partir dos resultados do estudo, sugere-se que um extrato alcoólico de casca de banana possui atividade antimicrobiana contra <i>P. gingivalis</i> e <i>A. actinomycetemcomitans</i> .

LING S.S., <i>et al.</i> (2015)	Mostrar a eficácia de extratos de casca de banana verde ( <i>Musa acuminata</i> Colla) em óleo de girassol durante o seu armazenamento acelerado (65 °C)	Extrato de casca de banana verde na estabilização do óleo de girassol foi testado em armazenamento acelerado (65 °C) por um período de 24 dias. Parâmetros estabelecidos, como valor de peróxido (PV), valor de iodo (IV), valor de p-anisidina (p-AnV), valor de oxidação total (TOTOX), substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) e teor de ácido graxo livre (FFA) foram usados para avaliar a extensão da deterioração do óleo.	Após 24 dias de armazenamento a 65 °C, o óleo de girassol contendo 200 e 300 ppm de extrato de casca de banana verde apresentou PV e TOTOX significativamente mais baixos em comparação com BHA e $\alpha$ -tocoferol. Os valores de TBARS, p-AnV e FFA de óleo de girassol contendo 200 e 300 ppm de extrato de casca de banana verde exibiram efeitos inibitórios comparáveis com BHA.	O extrato de casca de banana verde a 200 e 300 ppm demonstrou efeito inibitório contra a oxidação primária e secundária por até 24 dias em condições de armazenamento acelerado, podendo ser usado como uma fonte potencial de antioxidantes naturais na aplicação da indústria de alimentos para suprimir a oxidação de lipídios
LIU Y, <i>et al.</i> (2020)	Preparar nanopartículas de ouro, funcionais, com baixa toxicidade e altas propriedades antitumorais, usando resíduos de frutas (casca de banana) para sintetizar uma nova nanopartícula de ouro em forma de dendrito e ser utilizada no tratamento de tumores.	As Nanopartículas de ouro em forma de dendrita (Au-dendrita) foram sintetizadas por meio de um processo hidrotérmico fácil. A casca de banana foi usada tanto como agente redutor quanto como agente protetor para reduzir o ácido cloroáurico para obter Au-dendrita. Os efeitos antitumorais foram avaliados através de experimentos de citotoxicidade tumoral <i>in vitro</i> e tratamento <i>in vivo</i> de tumores animais	Um novo tipo de nanomaterial de ouro (Au-dendrite) foi sintetizado usando um resíduo agrícola comum (casca de banana) por meio de um processo hidrotérmico fácil sem qualquer agente redutor químico extra ou agente protetor. Experimentos subsequentes mostraram que, em comparação com alguns nanomateriais clássicos de Au, os nanocompósitos de ouro sintetizados têm biocompatibilidade superior e características impressionantes de inibição dupla em relação ao crescimento e migração do tumor.	Foi sintetizado um nanocompósito de ouro em forma de dendrito derivado de um resíduo agrícola comum (casca de banana). Um processo sintético fácil e ecológico foi proposto em conformidade, sem aditivos químicos regulares. Os nanocompósitos de Au-dendrita como preparados não só tinham melhor biocompatibilidade do que algumas nanopartículas de ouro clássicas, mas também exibiam vantagens únicas na inibição de tumor.

<p>LOYAGA-CASTILLO M, <i>et al.</i> (2020)</p>	<p>Comparar a atividade antifúngica de três concentrações de um extrato hidroetanólico da casca de <i>Musa x paradisiaca</i> contra <i>Candida albicans</i> cepa ATCC 10231</p>	<p>Foi utilizado o método de difusão em ágar e o meio de cultura utilizado foi o ágar Sabouraud. As placas de Petri foram preparadas com concentrações de 10, 30 e 50% do extrato hidroetanólico da casca de <i>M. x paradisiaca</i>; a nistatina foi usada como controle positivo e o etanol a 96% foram usados como controle negativo. Após 24 horas de incubação, cada placa foi examinada e os diâmetros (mm) dos halos de inibição de crescimento foram medidos em torno de cada poço usando um paquímetro digital</p>	<p>Os resultados mostraram que a atividade antifúngica do extrato variou em função da concentração, conforme demonstrado pela análise de variância (ANOVA; <math>p &lt; 0,05</math>). Ao comparar as diferentes concentrações, verificou-se pelo teste de Duncan que a maior atividade foi obtida a 50%.</p>	<p>o extrato hidroetanólico de <i>M. x paradisiaca</i> a 50% exerceu maior efeito antifúngico sobre a cepa de <i>C. albicans</i> do que o extrato em concentrações mais baixas. Ao conhecer o efeito antimicrobiano de <i>M. x paradisiaca</i>, esta substância pode ser usada de forma eficaz em produtos destinados a curar infecções por candidíase.</p>
<p>MARTINS A, <i>et al.</i> (2019)</p>	<p>Desenvolver e formular com a casca e polpa de banana blends em pó rico em propriedades antioxidantes.</p>	<p>Três formulações foram projetadas em formas de blends onde a principal diferença foi o uso de concentração do pó da casca de banana entre elas.</p>	<p>Os resultados mostraram que os blends produzidos com a casca de banana apresentam propriedades físico-químicas consideradas adequadas para uso na indústria alimentícia. Os blends formulados com casca de banana apresentam mais propriedades antioxidantes, mostrando que a casca de banana pode ser uma opção atrativa para a geração de pós com alto poder antioxidante.</p>	<p>Os blends em pó formulados com casca de banana apresentam características físico-químicas semelhantes aos blends em pó formulados isoladamente com a polpa de banana. Além disso, estes blends apresentaram propriedades que favorecem fortemente seu uso na indústria de alimentos, principalmente na fabricação de biscoitos e sobremesas. Reforçando a importância dos investimentos da indústria de alimentos no desenvolvimento de produtos inovadores, principalmente por meio de métodos eficazes de reciclagem ou aproveitamento de resíduos, como casca de banana, nas formulações.</p>

<p>PEREIRA A.; MARASCHIN M. (2014)</p>	<p>Avaliar criticamente as propriedades fitoquímicas e atividades biológicas da polpa e casca de frutas de Banana (Musa).</p>	<p>Foi realizado um levantamento da literatura sobre a banana, bem como o uso da sua polpa e casca como fontes de matrizes complexas e interessantes compostos de alto valor nutricional.</p>	<p>A composição química da casca e da polpa da banana compreende p r i n c i p a l m e n t e carotenóides, compostos fenólicos e amins biogênicas seu potencial biológico está diretamente relacionado à sua composição química, como potencial antioxidantes atribuídos aos seus constituintes fenólicos, bem como no tratamento de doenças como parkinson pelos conteúdos de L-dopa e dopamina.</p>	<p>A polpa e a casca da banana podem ser utilizadas como fontes naturais de antioxidantes e pró-vitamina A, devido ao seu conteúdo de carotenóides, fenólicos e compostos de amina. Para o desenvolvimento de um possível medicamento alopático, a polpa e a casca da banana podem ser de interesse como matérias primas ricas em compostos bioativos benéficos.</p>
<p>SILVA, ANA CRISTINA DA <i>et al.</i> (2021)</p>	<p>Desenvolver pó de casca de banana verde (<i>Musa sapientum</i>) para o tratamento da dermatite periestomal e avaliar sua eficácia e tempo de cicatrização.</p>	<p>Um estudo clínico, analítico e longitudinal. Participaram da pesquisa 44 voluntários de ambos os sexos, com idade &gt; 18 anos, portadores de estomia intestinal, que apresentavam dermatite periestomal. A amostra foi dividida em dois grupos: o grupo estudo utilizou pó contendo 10% de casca de banana verde e o grupo controle utilizou pó para estomia.</p>	<p>O tempo de cicatrização do grupo estudo foi menor do que o do grupo controle (<math>p = 0,022</math>). Para analisar os resultados, foi utilizado o teste t de duas amostras (média de dias até a cicatrização para ambos os grupos de estudo).</p>	<p>Desenvolveu-se o pó contendo 10% de casca de banana verde e observou-se cicatrização efetiva da dermatite periestomal. Comparado ao pó de estomia, apresentou menor tempo de cicatrização.</p>
<p>VON ATZINGEN D.A, <i>et al.</i> (2015)</p>	<p>Investigar a eficácia de um gel a 10% de casca de banana verde (<i>Musa sapientum</i>) no tratamento de feridas cirúrgicas em ratos.</p>	<p>Foi realizado um estudo longitudinal, prospectivo, triplo-cego, randomizado, com 60 ratos Wistar (<i>Rattus norvegicus albinus</i>) com peso aproximado de 400g. Os animais foram divididos aleatoriamente em: grupo controle (tratado com gel sem princípio ativo) e grupo estudo (tratado com gel a 10% de casca de banana verde). O gel foi aplicado a cada três dias em uma ferida cirúrgica de 4x4 cm criada no dorso de cada animal (dia 0) em ambos os grupos. Amostras de tecido foram coletadas para análise histológica nos dias 14, 21 e 28.</p>	<p>No dia 14, proliferação vascular mais extensa (<math>p = 0,023</math>), presença de células mononucleares (<math>p = 0,000</math>), proliferação de fibroblastos (<math>p = 0,012</math>), reepitelização (<math>p = 0,000</math>) e presença diminuída de células polimorfonucleares (<math>p = 0,010</math>) foram observados no grupo de estudo do que nos controles. Nenhuma diferença significativa entre os grupos na presença de células polimorfonucleares foi encontrada no dia 21. A proliferação de fibroblastos foi significativamente maior (<math>p = 0,006</math>) no grupo de estudo do que no grupo de controle no dia 28.</p>	<p>O gel 10% de casca de banana verde mostrou atividade antiinflamatória e estimulou a cicatrização de feridas na pele de rato quando comparado com um gel sem ingrediente ativo.</p>

VU H.T.; SCARLETT C.J.; VUONG Q.V. (2020)	Investigar o impacto de diferentes condições de secagem para manter a estabilidade dos compostos fenólicos extraídos da casca da banana.	Foi avaliado os tipos de secagem e técnicas de encapsulamento disponíveis bem como diferentes temperaturas onde as condições de secagem por spray foram mais bem avaliadas, por não demonstrar as perdas nutricionais na fase final do processo da casca de banana.	Para aumentar a função e compostos bioativos como os fenólicos da casca da banana, é necessário extrai-los da casca, e em seguida, encapsular para protegê-los da degradação e aumentar a eficiência de armazenamento. Extração e encapsulamento eficaz são extremamente importantes para a preparação do pó funcional da casca de banana.	O pó encapsulado preparado nas condições mais adequadas tem boas propriedades físicas, fitoquímicas e antioxidantes e, portanto é adequado para outras aplicações. Mas estudos são recomendados para testar a utilização deste pó encapsulado como um conservante natural ou ingrediente alimentar saudável.
--	--	---	--	--

Quadro 01: Síntese dos 10 artigos selecionados.

Fonte: Dados da pesquisa.

## 4 I DISCUSSÃO

A casca da banana possui grandes quantidades de compostos nutricionais e trás inúmeros benefícios a saúde, e, pode ser utilizada de várias formas, seja para novos alimentos ou substituição de ingredientes de forma a incrementar, nutricionalmente, na elaboração de diferentes produtos alimentícios promovendo uma melhoria de suas propriedades nutricionais. A avaliação conjunta dos resultados, nos mostra, que a casca de banana tem uma atenção à saúde humana apresentada como formas preventivas como dispostos no Quadro 1. Nestes estudos foram apresentados pontos importantes sobre a casca de banana, como a sua possível eficácia na atividade antimicrobiana, antifúngica, processos de cicatrização e também como alternativa no combate ao desperdício de alimentos com o reaproveitamento de resíduos, sendo utilizada pela indústria farmacêutica e alimentícia.

A utilização de subprodutos de frutas vem se tornando tendência nos últimos tempos, vários estudos sobre o assunto estão em andamento para realmente avaliar estes efeitos benéficos nas propriedades dos alimentos conforme informa CHÁVEZ-SALAZAR *et al.* (2017). Já para PEREIRA A, *et al.* (2014), que fez um levantamento bibliográfico onde seus estudos apresentaram que a banana é uma fruta com propriedades nutricionais e possui usos terapêuticos reconhecidos. A casca é conhecida por ser tradicionalmente utilizada por promover a cicatrização de feridas principalmente de queimaduras e para ajudar a prevenir um numero substancial de doenças, como a depressão. Desta forma, seu estudo, buscou avaliar as propriedades fotoquímicas e as atividades biológicas tanto da polpa quanto da casca da banana. Ainda sobre seus achados, relata que a polpa e a casca da banana podem ser utilizadas como fontes naturais de antioxidantes e pró-vitamina A, deixando claro o possível desenvolvimento de medicamento alopático devido aos seus compostos bioativos como carotenoides, fenólicos e compostos de amina.

Já (HANG T. VU, *et al.* 2020), acredita que a casca de banana tem grande potencial como conservante natural e pode ser um ingrediente alimentar saudável. Porém, seus achados, apresentam uma possível instabilidade dos compostos bioativos oriundos da casca, fazendo com que aja uma limitação das suas aplicações nestes ingredientes. O seu estudo propõe o encapsulamento para melhorar sua estabilidade e ampliar suas aplicações, para isto ele investigou o impacto das condições dos tipos de secagem da casca de banana e os materiais de revestimento desta casca, identificando desta forma qual seria o processo de encapsulamento mais adequado. No geral, para o autor, o pó encapsulado do extrato da casca de banana, preparado nas condições mais adequadas, consegue manter as propriedades físicas, fotoquímicas e antioxidantes, sendo adequado para outras aplicações. Porém, ele acredita que mais estudos são recomendados para testar a utilização deste pó encapsulado como um possível conservante natural ou ingrediente alimentar saudável.

Segundo (LOYAGA-CASTILLO M, *et al.* 2020), sua linha de pesquisa fez um levantamento sobre a possível ação antifúngica através do extrato hidroetanólico adquirido da casca de banana. Como resultado da sua pesquisa, a atividade antifúngica do extrato variou de acordo com a concentração utilizada, concluindo seu estudo onde o extrato de 50% de hidroetanólico tem um efeito antifúngico positivo sobre a cepa de *C.albicans*, sendo assim essa substância pode ser usada de forma eficaz em produtos destinados a curar infecções por candidíase. ON ATZINGEN D.A, *et al.* (2015) tinha como propósito verificar a eficácia de um gel a 10% de casca de banana verde (*Musa sapientum*) no tratamento de feridas cirúrgicas em ratos. As bananas verdes eram lavadas com 500 ml de água destilada, secas com papel toalha e deixadas para secar por mais 20 minutos em temperatura ambiente. Em seguida, os frutos foram descascados e a polpa descartada; apenas as cascas foram usadas. As cascas foram cortadas em cubos, transferidas para um almofariz de cerâmica e moídas manualmente com pilão por 60 minutos até a completa homogeneização. A casca moída foi colocada em um vidro de relógio e pesada em uma balança de precisão, foram preparados 100g de gel (gel a 10%) misturando 10g de casca moída com 90g de gel de natrosol por cinco minutos para garantir a homogeneização. O gel foi aplicado a cada três dias em uma ferida cirúrgica de 4x4 cm criada no dorso de cada animal em ambos os grupos. Amostras de tecido foram coletadas para análise histológica nos dias 14, 21 e 28. O gel mostrou ação antiinflamatória e estimulou a cicatrização de feridas na pele de rato quando comparado com um gel sem ingrediente ativo.

SILVA, ANA CRISTINA DA *et al.* (2021) trabalhou no desenvolvimento de um pó de casca de banana verde (*Musa sapientum*) para o tratamento da dermatite periestomal e avaliou sua eficácia e tempo de cicatrização. Participaram da pesquisa 44 voluntários de ambos os sexos, maiores de 18 anos, portadores de estomia intestinal, que apresentavam dermatite periestomal.

O pó foi obtido a partir de cascas de bananas verdes da espécie *M. sapientum*, as

cascas foram separadas da polpa, lavadas e colocadas em bancada de secagem. Após a desidratação total, eram triturados com auxílio de pilão e almofariz e peneirados com peneira de voile até obter um pó fino e homogêneo. Optaram por uma concentração do pó a 10% com base no trabalho anterior feito por VON ATZINGEN D.A, *et al.* (2015). O pó apresentou excelentes resultados na cicatrização da dermatite periestomal em pacientes com estomia intestinal, todavia comparado ao pó de estomia, apresentou menor tempo de cicatrização, porém devido a sua fácil produção, baixo custo e efetividade, o pó de casca de banana verde é uma opção importante no cuidado com as ostomias, principalmente quando se considera o alto custo dos produtos industrializados importados para a mesma finalidade e a dificuldade de acesso pelos pacientes que vivem em locais remotos.

O trabalho de LIU Y, *et al* (2020), vem com o objetivo de preparar nanopartículas funcionais com baixa toxicidade e altas propriedades antitumorais, foi usado resíduos de casca de banana para sintetizar uma nova nanopartícula de ouro em forma de dendrito e usada para o tratamento de tumores. A casca de banana foi usada tanto como agente redutor quanto como agente protetor para reduzir o ácido cloroáurico. Foram usados camundongos para realização dos testes, sendo colocadas neles células tumorais, experimentos subsequentes mostraram que, em comparação com alguns nano materiais clássicos, os nano compósitos de ouro sintetizados a partir da casca de banana têm biocompatibilidade superior e características impressionantes de inibição dupla em relação ao crescimento e migração do tumor.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram apresentados neste trabalho os benefícios da utilização da casca de banana para a saúde humana devido aos seus altos níveis de compostos fenólicos e a sua excelente atividade antioxidante, bem como as algumas formas de uso pela indústria. O levantamento de literatura mostrou que a casca da banana pode ser também utilizada para fins de tratamento contra infecções bacterianas, fúngica, cicatrização pós-processos cirúrgicos, e tratamento de câncer. Porém mais pesquisas serão necessárias para que estas funcionalidades estejam à disposição da população.

## REFERÊNCIAS

ACOSTA-COELLO, C; PARODI-REDHEAD, A; MEDINA-PIZZALI, ML, Design and validation of a nutritional recipe for a snack made of green banana peel flour (*Musa paradisiaca*), *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 24, 2021, <https://doi.org/10.1590/1981-6723.34919>.

ARUN, K. B. *et al*, Plantain peel - a potential source of antioxidant dietary fibre for developing functional cookies, *Journal of Food Science and Technology*, v. 52, n. 10, p. 6355–6364, 2015, <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-015-1727-1>.

ANGELIS-PEREIRA, Michel *et al*. Composição química de cascas de banana e farinhas de polpa verde e seus efeitos na glicemia de ratos. *Nutrition & Food Science*, 46 (4), 504-516, 2016, <http://dx.doi.org>.

org/10.1108/NFS-11-2015-0150.

CARVALHO VS; CONTI-SILVA AC. Cereal bars produced with banana peel flour: evaluation of acceptability and sensory profile. *J Sci Food Agric.* 98(1):134-139, 2018, doi: 10.1002/jsfa.8447.

ESHAK, Nareman S. Sensory evaluation and nutritional value of balady flat bread supplemented with banana peels as a natural source of dietary fiber, *Annals of Agricultural Sciences*, v. 61, n. 2, p. 229–235, 2016, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aosas.2016.07.002>.

GONG, Joshua ; YANG, Chengbo, Advances in the methods for studying gut microbiota and their relevance to the research of dietary fiber functions, *Food Research International*, v. 48, n. 2, p. 916–929, 2012, <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2011.12.027>.

FULLER, Stacey *et al.* New Horizons for the Study of Dietary Fiber and Health: A Review, *Plant Foods for Human Nutrition*, v. 71, n. 1, p. 1–12, 2016, <http://dx.doi.org/10.1007/s11130-016-0529-6>.

KAPADIA SP; PUDAKALKATTI OS; SHIVANAİKAR S. Detection of antimicrobial activity of banana peel (*Musa paradisiaca* L.) on *Porphyromonas gingivalis* and *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*: An in vitro study. *Contemp Clin Dent.* 6(4):496-9, 2015, doi: 10.4103/0976-237X.169864.

LING SS, *et al.* Antioxidant efficacy of unripe banana (*Musa acuminata* Colla) peel extracts in sunflower oil during accelerated storage. *Acta Sci Pol Technol Aliment.* 14(4):343-356, 2015, doi: 10.17306/J.AFS.2015.4.34.

LIU Y, *et al.* Banana Peel-Derived Dendrite-Shaped Au Nanomaterials with Dual Inhibition Toward Tumor Growth and Migration. *Int J Nanomedicine.* 1;15:2315-2322,2020, doi: 10.2147/IJN.S211076.

LOYAGA-CASTILLO M, *et al.* Antifungal Activity of Peruvian Banana Peel (*Musa paradisiaca* L.) on *Candida albicans*: An *In Vitro* Study. *J Contemp Dent Pract.* 1;21(5):509-514, 2020.

MANTOVANI, L. M.; PUGLIESE, Ca. Phytosterol supplementation in the treatment of dyslipidemia in children and adolescents: a systematic review, *Revista Paulista de Pediatria*, v. 39, 2021, <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2021/39/2019389>.

MARTINS A, *et al.* Development and characterization of blends formulated with banana peel and banana pulp for the production of blends powders rich in antioxidant properties. *J Food Sci Technol.* 56(12):5289-5297,2019, doi: 10.1007/s13197-019-03999-w.

OLUMBA, Chukwudi Charles. Productivity of Improved Plantain Technologies in Anambra State, Nigeria, *Afr. J. Agric. Res.*, 9 (29), 2196-2204, 2014, doi: 10.5897 /ajar2014.8891.

PEREIRA A, MARASCHIN M. Banana (*Musa* spp) from peel to pulp: ethnopharmacology, source of bioactive compounds and its relevance for human health. *J Ethnopharmacol.* 3;160:149-63, 2015, doi: 10.1016/j.jep.2014.11.008.

SILVA, Ana Cristina da *et al.* Peristomal Dermatitis: Treatment with Green Banana Peel (*Musa sapientum*) Powder. *Journal of Coloproctology* v. 41, n. 02pp. 145-151,2021, doi: <https://doi.org/10.1055/s-0041-1730389>.

STORCK, Cátia Regina *et al.* Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações, *Ciência Rural*, v. 43, n. 3, p.

537–543, 2013, <https://doi.org/10.1590/S0103-84782013000300027>.

ROJAS, A. F.; RODRIGUEZ-BARONA, S; MONTOYA, J. Avaliação de Alternativas para o Uso Energético e Bioativo da Casca de Banana. *Informações técnicas.* , La Serena, v. 30, n. 5 p. 2019.

ROSETO CHASOY, G; SERNA COCK, L. Effect of plantain (*Musa paradisiaca* L. cv. Dominico Harton) peel flour as binder in frankfurter-type sausage, *Acta Agronómica*, v. 66, n. 3, p. 305–310, 2017, <http://dx.doi.org/10.15446/acag.v66n3.56695>.

VON ATZINGEN DA, *et al.* Repair of surgical wounds in rats using a 10% unripe *Musa sapientum* peel gel. *Acta Cir Bras.* 30(9):586-92,2015, doi: 10.1590/S0102-865020150090000001.

VU HT; SCARLETT CJ; VUONG QV. Encapsulation of phenolic-rich extract from banana (*Musa cavendish*) peel. *J Food Sci Technol.* 57(6):2089-2098, 2020, doi: 10.1007/s13197-020-04243-6.

# CAPÍTULO 17

## INGREDIENTES UTILIZADOS NOS SORVETES À BASE DE PLANTAS

*Data de aceite:* 01/01/2022

*Data de submissão:* 08/11/2021

### **Daiane Vogel do Carmo Pansera**

Mestrado Profissional em Nutrição e Alimentos,  
Instituto Tecnológico em Alimentos para a  
Saúde, Universidade do Vale do Rio dos Sinos  
São Leopoldo – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/0520421408934404>

### **Jessica Fernanda Hoffmann**

Mestrado Profissional em Nutrição e Alimentos,  
Instituto Tecnológico em Alimentos para a  
Saúde, Universidade do Vale do Rio dos Sinos  
São Leopoldo – Rio Grande do Sul  
<http://lattes.cnpq.br/3146531860527977>

**RESUMO:** Diversos fatores têm motivado consumidores na busca por alimentos alternativos aos produtos de origem animal, entre os quais se destacam a preocupação com a saúde, as restrições alimentares, a causa ambiental e a consciência do sofrimento dos animais. Essas mudanças nos padrões alimentares refletem um aumento na procura por produtos à base de plantas, sugerindo a necessidade de desenvolver produtos alimentícios que favoreçam a conveniência e a interação social. Diante dessa nova demanda, é importante oferecer produtos que atendam, mais do que essas expectativas, qualidade sensorial e nutricional. Para isso, ingredientes e tecnologias alternativas de processamento são necessários para oferecer produtos inovadores que atendam características

similares de produtos consolidados no mercado, como os sorvetes. Dessa forma, compreender as características desempenhadas por cada ingrediente é fundamental para obtenção de produtos de qualidade e boa aceitação pelos consumidores. Assim, esse capítulo visa revisar dados da literatura sobre os utilizados em sorvetes à base de plantas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Plant-based, inovação, sorvetes, vegano.

### INGREDIENTES USED IN PLANT-BASED ICE CREAMS

**ABSTRACT:** Several factors have motivated consumers in the search for alternative foods to products of animal origin, among which the concern with health, dietary restrictions, the environmental cause and awareness of the suffering of animals stand out. These changes in dietary patterns reflect an increase in demand for plant-based products, suggesting the need to develop food products that favor convenience and social interaction. In view of this new demand, it is important to offer products that meet, more than these expectations, sensory and nutritional quality. For this, alternative ingredients and processing technologies are necessary to offer innovative products that meet similar characteristics of products consolidated in the market, such as ice cream. Thus, understanding the characteristics played by each ingredient, as well as processing steps, is fundamental to obtain quality products and good acceptance by consumers. Thus, this study aims to elucidate data from the literature in order to promote the understanding of the plant-based concept in food

and its applicability in edible ice cream.

**KEYWORDS:** Plant-based, innovation, ice cream, vegan.

## 1 | INTRODUÇÃO

Partindo do conceito de saúde, definido como completo bem-estar biopsicossocial e não apenas a ausência de enfermidades (OMS, 1946), e considerando que a alimentação e nutrição são fatores intrínsecos para contemplação desse aspecto de saudabilidade, desenvolver alternativas atrativas pelo ponto de vista nutricional representa uma oportunidade emergente a indústria de alimentos e bebidas. (FIESP; ITAL, 2010; YOUSEFI; JAFARI, 2019). Diante do acesso facilitado à informação e com o interesse em reduzir os riscos de desenvolvimento ou mesmo os agravos provenientes de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como obesidade, diabetes e hipertensão; a população, de modo geral, tem demonstrado maior consciência em relação aos hábitos alimentares e com isso expressado maior interesse em alimentos naturais e produtos à base de plantas que apresentem alguma funcionalidade em benefício ao organismo. (SZAKÁLY *et al.*, 2012; VICENTINI *et al.*, 2016; RIBEIRO *et al.*, 2019).

Percebendo essas mudanças nos padrões alimentares, faz-se necessário gerar alternativas nutricionalmente compatíveis e que atendam a demanda de busca por alimentos e produtos alimentícios que contribuam para um estilo de vida mais saudável e sustentável. (SANTOS *et al.*, 2017; MOREIRA, 2019), bem como, contemplem às necessidades de dietas restritivas, como os casos de intolerância à lactose e alergia às proteínas do leite de vaca. (SEBRAE, 2017).

Concomitantemente a esses fatos, a conscientização universal de cuidados com o meio ambiente e em relação ao bem-estar animal, têm motivado seguidores a evitar o consumo de produtos de origem animal, impulsionando expressivamente o número de pessoas a adotar a alimentação à base de plantas, como é o caso do vegetarianismo e veganismo. (THE SOCIETY VEGAN, 2017; SVB, 2018; CAVALHEIRO *et al.*, 2018; VALIM, 2019).

O mercado de alimentos à base de vegetais (do inglês, plant-based) deve crescer 12% de 2020 a 2027 chegando a um valor de 74 bilhões de dólares (CISION, 2021). É previsto que as alternativas aos lácteos dominem o mercado, e entre as opções encontram-se os sorvetes à base de plantas. Empresas consolidadas no mercado inovam a partir desses produtos a fim de atender expectativas de consumidores que buscam a sinergia entre qualidade de vida, ética e sustentabilidade, representando uma oportunidade de gerar valor e alternativas nutricionalmente atrativas ao segmento de sorvetes. Diante da atual perspectiva, o objetivo com esse capítulo é revisar dados da literatura sobre os ingredientes mais utilizados em sorvetes à base de plantas, fazendo uma apresentação das características e das marcas encontradas.

## 2 | GELADOS COMESTÍVEIS

Popularmente conhecidos como sorvetes, os gelados comestíveis são os produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas; ou de uma mistura de água e açúcar(es). Podem ser adicionados de outro(s) ingrediente(s) desde que não descaracterize(m) o produto (BRASIL, 2005). Essas bases heterogêneas são misturadas e submetidas ao rápido resfriamento durante o processo de incorporação de ar pelo método de batidura, o que favorece a emulsificação do produto, resultando na textura cremosa e aerada característica de um sorvete. (GOFF, 2018). Durante o processo de congelamento e batidura, a mistura resultante da emulsão desses ingredientes, favorece a retenção de ar ao mesmo tempo em que há a formação de cristais de gelo, gerando uma forma de espuma, que é estabilizada em decorrência do frio extremo. (ANTUNES *et al.*, 2009; GOFF; HARTELL, 2013; SOUKOULIS *et al.*, 2014).

Estruturalmente, o sorvete é formado por uma mistura de gotas de gordura, cristais de gelo, bolhas de ar dispersos em uma solução de açúcar, proteínas e saborizantes. Os glóbulos de gordura desempenham a função de dar corpo ao produto, favorecendo os aspectos da textura, conferindo a característica cremosa ao sorvete. As proteínas exercem a função de estabilizar as micelas de gordura e as bolhas de ar. O ar incorporado tem a função de isolante térmico, reduzindo o efeito de frio intenso, além de agregar maciez ao produto, tornando-o mais leve e palatável. (GOFF; HARTELL, 2013).

Convencionalmente, os sorvetes são consumidos na forma de uma sobremesa doce, gelada, elaborada a partir do resfriamento de misturas com sabores diversos. O resfriamento é feito a partir de máquinas compostas por tanques frios e pás, promovendo com que essa mistura gele e bata concomitantemente. (SEBRAE, 2019a). Diante dos aumentos a intolerância à lactose, alergia as proteínas do leite, ou mudança no estilo de alimentação, como é o caso de veganos, vegetarianos e flexitarianos, há uma busca crescente por alternativas lácteas, e aqui incluem-se os produtos à base de plantas (*plant-based*). Para atender a essas características, insumos alternativos, como tubérculos e cereais têm sido empregados na busca por oferecer produtos inovadores que contemplem qualidade sensorial e nutricional de produtos como o sorvete. (PIATI *et al.*, 2015; BATISTA *et al.*, 2019; TEIXEIRA *et al.*, 2019; MARTINS *et al.*, 2019).

Em favor do clima típico do país, os gelados comestíveis são produtos bastante apreciados pelos brasileiros. Conforme a Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes (ABIS), em 2017 o brasileiro consumiu mais de um bilhão de litros de sorvete que equivalem ao consumo per capita de 5,44 litros anuais, superando a média mundial, de 5,3 litros por habitante/ano e totalizando um faturamento de aproximadamente 13 bilhões de reais ao segmento de sorvetes no Brasil, demonstrando que pode ser considerado um bom indício para o empreendedor que decidir investir nessa área. (ABIS, 2018).

Associado a esse fato, observa-se uma nova predisposição à busca por produtos

alimentícios que agreguem benefícios à saúde, principalmente naturais e minimamente processados. Mais do que comer, a tendência é de que as pessoas busquem maneiras de se alimentar sem se privar do prazer sensorial e dos cuidados com a saúde. (RAVERTA, 2014; RIBEIRO *et al.*, 2019). Assim, embora bastante apreciado, o sorvete por muitas vezes tem seu consumo restringido pela percepção de ser um alimento não saudável, uma vez que o produto é consumido tradicionalmente como uma forma de sobremesa e comumente apresenta em sua composição, teor considerável em gorduras, açúcares, corantes e outros ingredientes artificiais que podem desfavorecer o contexto de uma dieta nutricionalmente equilibrada. (RAVERTA, 2014; KURT; ATALAR, 2018; SEBRAE, 2019a).

Conforme dados do relatório *Innova Market Insights* (2019), o prazer ainda é a principal motivação para o consumo de sorvetes e para atender esse aspecto, o equilíbrio entre saúde e indulgência é necessário. Essa tendência de consumo relaciona o prazer sem culpa associado a formulações mais saudáveis, destacando o movimento de ascensão para inovação em produtos isentos de lácteos, visto que há um expressivo interesse de consumidores à alimentação à base de plantas. Segundo Braun (2019, p. 8), “Consumidores vêm buscando cada vez mais opções em sabor, variedade, conveniência e conteúdo nutricional dentro dessa nova dieta”. Fortalecendo evidências da importância da reformulação de produtos alimentícios como o sorvete.

Para atender essas demandas, pesquisadores unem esforços na busca por maneiras de desenvolver produtos alternativos, que apresentem características sensoriais satisfatórias e que sejam atrativos por beneficiar o organismo humano. Nesse sentido, o estudo de Mazon *et al.* (2020) avaliou a percepção de consumidores à um sorvete adicionado de ora-pro-nóbis, uma planta alimentícia não convencional (PANC), com o intuito de substituir emulsificantes e estabilizantes, normalmente utilizados no processamento, além de atribuir benefícios nutricionais ao produto. Já o estudo de Batista *et al.* (2020) desenvolveu um sorvete vegetal fermentado, com o intuito de investigar a influência das informações em relação aos benefícios do produto e sua aceitabilidade sensorial. Para Góral *et al.* (2018), uma forma de aperfeiçoar o sorvete tornando-o atrativamente funcional, está fundamentada na implementação de agentes estabilizantes como goma locusta e inulina, uma vez que o uso desses, além de promover benefícios a saúde, pode favorecer o sabor e a cremosidade desses produtos.

### 3 | GELADOS COMESTÍVEIS À BASE DE PLANTAS

O mercado de sorvetes é uma área de grande interesse para as indústrias de alimentos, tendo em vista de que o produto é conhecido mundialmente e possui boa aceitabilidade em todas as idades, esse tipo de seguimento tem crescido e contribui com a movimentação da economia mundial, demonstrando que essa pode ser uma vertente conveniente a ser explorada. (DUARTE, 2017). Atentando-se a esse nicho de mercado,

empresas têm investido em tecnologias de inovação, a fim de atender às expectativas do consumidor, que se mostra cada vez mais interessado com a qualidade sensorial e nutricional desses produtos. (SOUZA *et al.*, 2010).

Diferente de um sorvete convencional, que é obtido a partir de derivados lácteos, os sorvetes à base de plantas normalmente são obtidos a partir de extratos vegetais, como o extrato de aveia, soja, amêndoas ou outros, associados a polpas de frutas, podendo ser obtido ainda à base de frutas previamente congeladas e trituradas. (EIKI *et al.*, 2015; BELTRAN, 2020; DE ANDRADE MARQUES *et al.*, 2018; SIQUERI *et al.*, 2019).

Alguns estudos avaliam a composição e a tecnologia empregada, a fim de identificar estratégias para reproduzir características sensoriais de sorvetes convencionais, assim como Góral *et al.* (2018), que desenvolveram um sorvete a partir do extrato vegetal de coco, com o intuito de caracterizar os efeitos de estabilizadores no processo de congelamento e as propriedades físico-químicas do sorvete, e constataram que é possível obter sorvetes isentos de insumos de origem animal a partir de estabilizadores como inulina e goma locusta, utilizando a tecnologia de congelamento semelhante à utilizada para sorvete tradicional.

Outros estudos apresentam alternativas à base de tubérculos como inhame, batata doce, batata yacon ou aipim. Esses substitutos, além de agregar benefícios nutricionais, por meio da oferta de micronutrientes, naturalmente presentes nos tubérculos, favorecem a característica de dar corpo ao produto, promovendo texturas similares aos de sorvetes convencionais, que são de base láctea. (BERTOLO, 2014; BELTRAN, 2020; BATISTA *et al.*, 2019; TEIXEIRA *et al.*, 2019; MARTINS *et al.*, 2019).

Observando os produtos disponíveis no mercado, os principais substitutos aos lácteos em sorvetes à base de plantas são os extratos de amêndoas, aveia e coco. Com o intuito de dar corpo ao sorvete alguns produtos são formulados a partir da biomassa de banana verde ou inulina. Como fonte de açúcar os principais ingredientes utilizados são açúcar demerara e mascavo. E como emulsificante e estabilizante, predominam as gomas locusta, guar, xantana e a pectina.

## **4 | MATÉRIAS-PRIMAS E INGREDIENTES PARA SORVETES À BASE DE PLANTAS**

Com a finalidade de gerar soluções alternativas aos produtos convencionais e assim promover inovação ao seguimento de sorvetes, investir na combinação de ingredientes e tecnologias não-convencionais representa uma estratégia importante para que se obtenham produtos de fontes exclusivamente vegetais que atendam características sensoriais e exerçam potencial funcionalidade. Diante do exposto, a seguir serão abordados os principais ingredientes utilizados na elaboração de sorvetes à base de plantas.

## 4.1 Extratos vegetais

No que tange aos ingredientes a serem utilizados para a elaboração de sorvetes à base de plantas, os extratos vegetais desempenham papel fundamental na função de substituir os derivados lácteos na composição desses produtos. Os extratos vegetais resultam da redução no tamanho das partículas de células vegetais principalmente de cereais, pseudocereais ou oleaginosas, solubilizados em água. Esses fluidos mimetizam o leite de vaca em consistência e aparência, mas se diferem quanto sabor e teor nutricional. Embora não exista uma definição padronizada para obtenção desses extratos, inúmeras fontes são citadas na literatura como potenciais substitutos aos lácteos. (SETHI *et al.*, 2016). Esses extratos podem ser obtidos de diferentes fontes como aveia, arroz, milho, soja, amêndoas, coco, avelã, pistache, quinoa, amaranto entre outros, de acordo com o sabor ao qual se objetiva oferecer. Dentre os tipos de extratos vegetais utilizados para o desenvolvimento de sorvetes, destaca-se o uso do extrato de soja, que embora apresente um bom teor nutricional em proteínas, confere um sabor residual marcante ao produto. (SPADA *et al.*, 2014; SETHI *et al.*, 2016; DE ANDRADE MARQUES *et al.*, 2018; LOPES *et al.*, 2019).

Outra fonte vegetal que tem ganhado espaço no mercado de sorvetes é o extrato vegetal de amêndoas, que embora apresente custo superior, quando comparado com outros extratos, contribui com o teor de gorduras que pode favorecer os aspectos de sabor e textura para o desenvolvimento desses novos produtos. (MACÊDO, 2017).

Um dos maiores desafios no processamento de produtos utilizando extratos vegetais é a aceitação sensorial, visto que grande parte dos extratos apresenta sabor residual. (BERTOLO, 2014; SETHI *et al.*, 2016). Por outro lado, com o atrativo de possuir sabor neutro e custo acessível, extratos vegetais de cereais como aveia também podem ser utilizados, em substituição aos derivados lácteos. (SHAW, 2020). O extrato de aveia favorece características sensoriais de textura, demonstrando que essa pode ser uma alternativa eficiente para o desenvolvimento de produtos como o sorvete. (ALMEIDA *et al.*, 2020).

O leite de coco é considerado uma boa escolha, pois é facilmente digerido e uma fonte rica em nutrientes. Além disso, é abundante em cálcio, fósforo, potássio e em vitaminas C, E e B6. Notavelmente, o leite de coco contém proteínas com grandes quantidades de aminoácidos essenciais, lipídios e antioxidantes (PATIL *et al.*, 2018).

Embora com potenciais características para atuar como os principais substitutos de leite e produtos lácteos convencionais, muitos são os desafios a serem superados, uma vez que o teor nutricional de extratos vegetais diverge bastante dos lácteos. Para que esses extratos contemplem os aspectos esperados, a indústria alimentícia tem explorado o emprego de tecnologias alternativas, assim como o uso de emulsificantes e a suplementação de vitaminas e minerais às formulações, visando assim favorecer o

equilíbrio nutricional e sensorial desses substitutos. (SETHI *et al.*, 2016). Objetivando atender essas características, para a elaboração de substitutos lácteos, o uso de gomas e a sinergia com outras fibras alimentares, assim como de proteínas vegetais isoladas, sugerem soluções interessantes para o aperfeiçoamento desses produtos. (SHOAI B *et al.*, 2016; GONÇALVES *et al.*, 2020).

## 4.2 Fibras e gomas

As gomas alimentícias possuem uma ampla gama de propriedades funcionais. São hidrocolóides, substâncias que modificam a reologia ou o fluxo de matéria no alimento. Os hidrocolóides são um grupo heterogêneo de polímeros de cadeia longa (polissacarídeos e proteínas), caracterizado por sua propriedade de formar dispersões viscosas e/ou géis quando dispersos em água. (GOMAS, 2019, p.49).

Para o processamento de sorvetes à base de plantas, a combinação de duas ou mais estruturas hidrocolóides na calda do sorvete pode atuar com efeitos sinérgicos. (AKBARI *et al.*, 2019). Para isso, gomas são incorporadas na forma de *blends* com o intuito de aperfeiçoar texturas, propiciar a incorporação de ar e assim reproduzir resultados proporcionados normalmente por gorduras lácteas, desempenhando as funções de espessantes, emulsificantes e geleificantes. (FANI, 2019; GOFF; HARTELL, 2013; SILVA *et al.*, 2018).

Para elaboração de sorvetes de origem vegetal as gomas mais utilizadas são: goma guar, locusta, pectina e a goma celulósica, carboximetilcelulose. (GOMAS, 2019). Essas gomas são utilizadas em uma pequena faixa de 0,05% a 0,50%, revelando sua alta eficiência para produzir viscosidade e formar géis. (GOMAS ALIMENTÍCIAS, 2019).

A goma guar, extraída do endosperma de sementes da leguminosa *Cyamopsis tetragonolobus*, onde exerce a função de reserva energética para nutrição do embrião durante o período de germinação. (LIYANAGE *et al.*, 2015; SHARMA *et al.*, 2018). A composição química do endosperma pode apresentar até 87,5% de carboidratos complexos, na forma de galactomananos, estruturalmente formados por manoses e galactoses em uma proporção aproximada de 2:1. (MURWAN *et al.*, 2012; LIYANAGE *et al.*, 2015).

Caracterizada como um polissacarídeo de alto peso molecular, a goma guar é considerada uma das fontes de galactomanano de maior relevância entre as gomas, uma vez que possui baixo custo e propriedade de formar viscosidade mesmo em baixas concentrações. (VENUGOPAL *et al.*, 2010; TRIPATHY; DAS, 2013; MUDGIL *et al.* 2014). Com a aparência de um pó fino e inodoro que varia de branco a branco amarelado, a goma guar possui a qualidade de formar dispersões altamente viscosas quando submetida à água. (MUDGIL *et al.* 2014; THOMBARE *et al.*, 2016).

Embora com propriedade de gerar soluções amplamente espessas, fatores como pH e temperatura podem interferir na viscosidade e hidratação da goma guar. O pH das soluções pouco afetam no teor de viscosidade, contudo a maior taxa de hidratação é

encontrada em uma faixa entre 8-9 de pH. (SHARMA, 2018). A temperatura, por sua vez, pode interferir no espessamento de soluções, uma vez que a goma guar apresenta maior viscosidade em temperaturas mais altas, se comparado a temperaturas mais baixas. No entanto o aquecimento extremo e prolongado, superior a 150° C pode provocar evaporação das moléculas de água e causar a degradação do galactomanano. (LIYANAGE et al., 2015).

Em virtude de suas propriedades de espessamento, emulsificação e de fácil solubilidade, possui amplas aplicações nas indústrias de alimentos, cosméticos, produtos farmacêuticos e outros. (SHARMA, 2018). Na indústria alimentícia, a goma guar é reconhecida como um aditivo alimentar, e empregada principalmente com o intuito de promover a estabilização de alimentos como molhos, sopas, sorvetes e produtos de panificação. (MUDGIL et al., 2014; GOMAS, 2019).

Convencionalmente utilizada em combinação com outras gomas como carragena e locusta, a goma guar atua impedindo a formação de grandes cristais de gelo em processos de congelamento e descongelamento, proporcionando uma textura macia e aerada, que favorece a cremosidade de produtos como o sorvete. (MILLIATTI; LANNES, 2018; GOMAS ALIMENTÍCIAS, 2019).

A goma locusta, extraída do endosperma das sementes de alfarroba, fruto da alfarrobeira (*Ceratonia siliqua L.*). Assim como a goma guar, é composta essencialmente por polímeros de carboidratos complexos, denominados galactomananos, mas com proporções distintas de manose e galactose, visto que a goma guar apresenta a composição aproximada de duas manoses para uma galactose (2:1) enquanto a goma locusta apresenta a proporção aproximada de 4:1 desses açúcares, respectivamente. (MUDGIL et al., 2014).

Também conhecida como jataí, garrofina, caroba, ou simplesmente LBG (*Locust Bean Gum*). A goma locusta, é insolúvel em água fria, e atinge viscosidade máxima a 95° C com posterior congelamento. Em virtude de sua característica neutra, é estável em pH de 3,5 a 11, sendo amplamente utilizada pela indústria de alimentos com a finalidade de melhorar a consistência de bolos e biscoitos, além de ser um excelente espessante para molhos e favorecer a viscosidade em sorvetes. (PIATI et al., 2015; GOMAS ALIMENTÍCIAS, 2019).

A pectina, por outro lado, é extraída principalmente de maçãs, da parede celular de vegetais e do albedo de frutas cítricas. Pode variar de acordo com o grau de desenvolvimento das plantas e fonte de qual é extraída. Possui a propriedade de formar gel, diminuindo sua solubilidade quando submetida a fatores físicos ou químicos como temperatura, pH e açúcar. Assim, a principal funcionalidade da pectina na indústria alimentícia é como agente de gelificação favorecendo a textura de produtos alimentícios como doces, geléias e bebidas lácteas. (GOMAS, 2019).

A celulose é a principal fonte de carboidratos complexos extraída da parede celular das plantas. As gomas celulósicas, como carboximetilcelulose, metilcelulose e hidroximetilcelulose, são obtidas a partir da modificação química da celulose. A

carboximetilcelulose, também conhecida como CMC, é utilizada normalmente com a função de espessante e estabilizante em suspensões como o sorvete. (GOMAS ALIMENTÍCIAS, 2019).

Em um estudo de Milliatti e Lannes (2018), com o intuito de investigar as características reológicas de sorvetes elaborados com variações de estabilizantes, foram propostas seis diferentes formulações utilizando goma guar, goma locusta e gelatina isoladamente e em combinação, em uma proporção de 0,18%. Entre os resultados destacou-se que a mistura produzida com a combinação de 0,09% de goma de guar e 0,09% goma locusta, apresentou um aumento significativo na viscosidade após 24 horas de maturação, demonstrando que a presença de polissacarídeos não gelificantes, como goma de guar e locusta, resulta em uma propriedade viscosa aumentada do sistema muito maior do que quando se utiliza apenas um estabilizante. No entanto identificou-se que a formulação contendo goma locusta na forma isolada (0,18%) apresentou maior incorporação de ar, em torno de 65%, enquanto a formulação que combinou goma guar e locusta obteve menor saturação entre amostras. Contudo, observou-se que os sorvetes produzidos com goma guar apresentaram melhor desempenho quanto ao atributo cremosidade. Sugerindo que a associação de ambas, atuando em sinergia pode favorecer essas características sensoriais.

No entanto, embora as gomas alimentícias favoreçam simultaneamente aspectos de textura ao produto e benefícios fisiológicos ao organismo humano, seu uso em sorvetes requer quantidades bastante limitadas, geralmente não excedendo 0,5%, uma vez que o excesso dessas gomas pode conduzir a efeitos indesejáveis, como consistência extremamente rígida, interferindo no processamento e nas propriedades de textura, características de um sorvete. Neste caso, outros produtos alimentares podem ser considerados melhores fontes de fibra alimentar, como inulina, amido resistente e polidextrose, que podem ser adicionadas em quantidades notavelmente mais altas de até 4%, em decorrência de seu limitado efeito espessante, na tentativa aumentar ainda mais a quantidade de fibra solúvel e favorecer a qualidade nutricional do sorvete. (SOUKOULIS; FISK, 2016).

Conforme o Regulamento Técnico sobre a atribuição de aditivos e seus limites máximos para a categoria de alimentos gelados comestíveis, que consta como anexo da Resolução RDC nº 03, de 15 de janeiro 2007, o uso dessas gomas é permitido com a função de espessante, emulsificante e estabilizante, assim como todos autorizados como BPF no MERCOSUL. (ANVISA, 2007). E segundo Regulamento Técnico sobre aditivos alimentares autorizados para uso conforme as Boas Práticas de Fabricação (BPF), em anexo à Resolução RDC Nº 45, de 03 de novembro de 2010, em harmonização a Resolução nº 34/10 do Grupo Mercado Comum do MERCOSUL: “o uso desses aditivos nos alimentos está autorizado com limite quantum satis (q.s.), ou seja, quantidade suficiente para obter o efeito tecnológico desejado, desde que não alterem a identidade e a genuinidade do alimento.” (ANVISA, 2010).

No estudo de Góral *et al.* (2018), avaliou-se o impacto de estabilizantes no processo

de congelamento e propriedades físico-químicas de sorvetes à base de leite de coco. Para isso foram elaboradas oito formulações utilizando inulina a 0,8; 1,6; 2,4; 3,2 e 4%, e goma locusta a 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8%. Os resultados demonstraram que tanto o aumento da concentração de inulina, quanto de goma locusta favoreceram a diminuição na temperatura crioscópica e interferiram no tempo de derretimento do sorvete. No entanto, reforçou a evidência do uso limitado desses estabilizadores, uma vez que a adição excessiva desses causou alterações significativas na dureza do sorvete. As maiores pontuações na avaliação sensorial foram obtidas para sorvete com goma locusta a 0,8% e inulina a 4%, que conforme os testadores, foram as amostras que apresentaram sabor melhor e consistência mais cremosa.

Nesse sentido, outra fonte de fibra de alimentar que tem ganhado evidência na elaboração de novos produtos é a inulina, que assim como as gomas, favorece a formação de géis, devido sua capacidade de reter moléculas de água, promovendo soluções viscosas que podem favorecer a textura de produtos alimentícios, como o sorvete. (PORTELA, 2015; IAROS; PINHEIRO, 2016; YOUSEFI; JAFARI, 2019).

A inulina é um polímero de D-frutose, caracterizada como um carboidrato de reserva em plantas. Pertence ao grupo de oligossacarídeos denominados frutanos. Com um sabor neutro e aparência de um pó claro e fino, a inulina é derivada principalmente das raízes de chicória, podendo ser encontrada também em cebolas, aspargos, alcachofras e batatas yacon. (GUSSO *et al.*, 2015; BARCLAY *et al.*, 2016).

Na indústria de alimentos, a inulina vem sendo explorada em virtude de sua característica de aperfeiçoar texturas de produtos já conceituados, como bolos, biscoitos, iogurtes e sorvetes. Isso se deve ao fato da sua capacidade de espessar preparações e mimetizar o efeito convencionalmente promovido por gorduras, normalmente utilizadas nesses alimentos, com o diferencial de não deixar sabor residual, além de atribuir potencial funcionalidade aos produtos, devido ao teor de fibras prebióticas. (PORTELA, 2015; SANTOS *et al.*, 2016; SILVESTRE *et al.*, 2016; IAROS; PINHEIRO, 2016; FANI, 2019).

Segundo Yousefi; Jafari (2019), diante da crescente demanda por produtos inovadores, a aplicação desses hidrocolóides, mais do que atuar como espessantes e estabilizantes que favorecem a textura e a redução de custos, exerce importantes funções no aperfeiçoamento nutricional desses produtos, uma vez que proporciona que ocorra a redução no teor de gordura e favorece a inserção de fibras aos alimentos industrializados.

### 4.3 Edulcorantes

Para atribuir dulçor aos sorvetes à base de plantas, os edulcorantes mais utilizados na fabricação são açúcar mascavo, demerara, dextrose, stevia e maltodextrina. Esses edulcorantes são utilizados com o objetivo de tornar esses sorvetes ainda mais atrativos pelo ponto de vista nutricional, uma vez que o uso associado desses e outros edulcorantes podem potencializar a percepção do sabor doce do alimento, convergindo para redução

calórica do produto e resultando em um sorvete de menor densidade energética, se comparado aos convencionais.

#### 4.4 Suco de Frutas

Com o intuito de oferecer aparência, sabor e dulçor aos sorvetes, convencionalmente utilizam-se ingredientes como corantes, aromatizantes e edulcorantes artificiais. Contudo, pensando em desenvolver um produto atraente pelo ponto de vista nutricional e objetivando conferir benefícios à saúde do consumidor, promover esses aspectos por meio de fontes naturais sugere uma estratégia eficiente tanto para estimular o consumo de frutas, quanto para atribuir funcionalidade a esses produtos. (SOUKOULIS *et al.* 2014).

As frutas possuem em comum a propriedade de oferecer uma grande variedade de nutrientes à dieta. Entre esses, em maior quantidade estão os macronutrientes: carboidratos, incluindo fibras dietéticas; proteínas e lipídios. Em menor quantidade, micronutrientes como vitaminas e minerais. Diante de tais propriedades nutricionais, o consumo regular de frutas, além de contribuir com a resposta imunológica do organismo diante de possíveis infecções por vírus e bactérias, auxilia na prevenção e no tratamento de DCNT's como obesidade, hipertensão e diabetes. (WHO, 2003; BERNAUD; RODRIGUES, 2013; WHO, 2014).

Além desses nutrientes, destacam-se a presença de compostos bioativos como os polifenóis e carotenoides, que embora não sejam essenciais para o funcionamento do organismo humano, apresentam diversas evidências de que possam favorecer a qualidade de vida, uma vez que beneficiam o organismo, auxiliando na prevenção do desenvolvimento de inúmeras doenças. (DEMBITSKY *et al.*, 2011; BARBOSA; FERNANDES, 2014; DA SILVA *et al.*, 2018).

Os compostos bioativos são substâncias produzidas pelas plantas com o intuito de protegê-las de possíveis agressores. Essas substâncias são geradas a partir do metabolismo secundário das mesmas e são fortemente influenciados por fatores como clima, solo, cultivo e genética dessas plantas. Quando consumidos como parte de uma dieta usual, à base de plantas, esses compostos bioativos podem exercer seus efeitos atuando como antioxidantes, ativando enzimas, reduzindo a atividade de toxinas nocivas, inibindo a absorção de colesterol, promovendo a redução da agregação plaquetária, dessa forma produzindo inúmeros efeitos benéficos a saúde e atuando como fator de proteção para o desenvolvimento de doenças como câncer, doenças cardiovasculares e dislipidemias entre outras. (FIGUEIREDO; CARVALHO, 2015).

Por outro lado, a utilização de insumos como frutas regionais, mais do que contribuir com a oferta de nutrientes por fontes naturais, favorece o resgate e a valorização da cultura local. (PAULA, 2015). Conforme o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), o uso de produtos com sabores locais é uma forma de agregar valor, pois respeita a sazonalidade, a origem dos produtos e a valorização dos alimentos típicos de cada região. (SEBRAE, 2019b).

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alimentos *plant-based* representam uma tendência mundial na oferta de alimentos. Com isso, gerar soluções criativas e acessíveis em alimentos que promovam a sinergia entre o prazer sensorial, a qualidade de vida e a convivência social, são formas de promover o bem-estar físico e mental. Alternativas à base de vegetais representam estratégias sustentáveis para promover a saúde e atender a demanda de consumidores que optam por uma alimentação isenta de ingredientes de origem animal como o vegetarianismo e o veganismo. Dessa forma, novos estudos que favoreçam a disseminação do conceito *plant-based* e a inserção desses produtos alimentícios no mercado são de grande relevância para construção do conhecimento científico e em benefício à sociedade.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. (ANVISA). **Resolução RDC nº 45, de 03 de novembro de 2010**. Regulamento Técnico sobre aditivos alimentares autorizados segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF), que consta como Anexo e faz parte da presente Resolução. Brasília, DF, 2010. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC\\_45\\_2010\\_COMP.pdf/19fb76e1-e1f8-48dd-a917-223c758af430](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_45_2010_COMP.pdf/19fb76e1-e1f8-48dd-a917-223c758af430). Acesso em: 06 Mai. 2020.
- ALMEIDA, Raphael Lucas Jacinto *et al.* Composição centesimal e comportamento reológico do extrato de aveia (*Avena sativa*). **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, 2020.
- ANDRADE, Eva Débora de Oliveira. **Extrato de aveia (Avena Sativa L.): obtenção, determinação da composição centesimal e avaliação sensorial**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Curso de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.
- ANTUNES, Bruna Mara *et al.* Desenvolvimento de sorvete de soja sabor chocolate com morango. **Revista Sorvetes e Casquinhas**, São Paulo, p. 56-62, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS E SETOR DE SORVETES (ABIS). **Notícias**. São Paulo, 2018. Disponível em: [http://www.abis.com.br/noticias\\_2018\\_1.html](http://www.abis.com.br/noticias_2018_1.html). Acesso em: 10 jan. 2020.
- BARBOSA, Taynara N. R. M.; FERNANDES, Daniela C. Compostos Bioativos e Doenças Cardiovasculares: revisando as evidências científicas. **Revista EVS-Revista de Ciências Ambientais e Saúde**, v. 41, n. 2, p. 181-192, 2014.
- BARCLAY, Thomas *et al.* Inulin-a versatile polysaccharide with multiple pharmaceutical and food chemical uses. **Journal of Excipients and Food Chemicals**, v. 1, n. 3, p. 1132, 2016.
- BATISTA, Nádia N. *et al.* Nondairy ice cream based on fermented yam (*Dioscorea sp.*). **Food Science & Nutrition**, v. 7, p. 1899-1907, 2019.
- BATISTA, Nádia. N. *et al.* Information as a determinant criterion in the acceptance of fermented yam-based ice cream. **Food Sci. Technol**, v. 40, n. 2, p 296-301, 2020.

BELTRAN, Laiza B. *et al.* Desenvolvimento de sorvete vegano de chocolate formulado com batata doce e leite de coco/ Development of vegan chocolate ice cream formulated with sweet potatoes and coconut milk. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 15274-15284, 2020.

BERNAUD, Fernanda Sarmiento Rolla; RODRIGUES, Ticiano C. Fibra alimentar: ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 57, n. 6, p. 397-405, 2013.

BERTOLO, Angélica P. **Sorvete à base de soja com enriquecimento nutricional pela adição da batata yacon**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso Engenharia de Alimentos - Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, PR, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (ANVISA). **Resolução - RDC nº 266 de 22 de setembro de 2005**. Regulamento Técnico para Gelados Comestíveis e Preparados para Gelados Comestíveis. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2005. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/res0266\\_22\\_09\\_2005.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/res0266_22_09_2005.html). Acesso em: 08 jan. 2020.

BRAUN, Michelle. Plant-based um novo conceito de alimentação. [Entrevista cedida a] Revista Aditivos & Ingredientes – Especial Funcionais & Nutracêuticos. **Aditivos Ingredientes**. Ed. Insumos. São Paulo, v. 164, p. 08-10, 2019. Disponível em: <https://aditivosingredientes.com.br/revistas/novembro2019/#p=8>. Acesso em: 19 Fev. 2020.

CAVALHEIRO, Calíli A. *et al.* Difusão do vegetarianismo e veganismo no Brasil a partir de uma perspectiva de transnacionalização. **Revista eletrônica Ciências da Administração e Turismo**, v. 6, n. 1, p. 51-67, 2018.

DA SILVA, Camila P. *et al.* A Ingestão de Alimentos Funcionais E Seus Benefícios a Saúde: uma Breve Revisão. **International Journal of Nutrology**, v. 11, n. S 01, p.37, 2018.

DE ANDRADE MARQUES, Layenne C. O. *et al.* Desenvolvimento de um sorvete de chocolate com potencial funcional: caracterização físico-química e microbiológica. **e-Scientia**, v. 10, n. 2, p. 18-30, 2018.

DEMBITSKY, Valery M. *et al.* The multiple nutrition properties of some exotic fruits: Biological activity and active metabolites. **Food research international**, v. 44, n. 7, p. 1671-1701, 2011.

DUARTE, Débora. Confira as tendências para o mercado de sorvetes. **Pequenas Empresas & Grandes Negócios**, Rio de Janeiro, 05 jun. 2017. Disponível em: <https://revistapegn.globo.com/Administracao-de-empresas/noticia/2017/06/confira-tendencias-para-o-mercado-de-sorvetes.html>. Acesso em: 21 mar. 2020.

EIKI, Guilherme *et al.* Aceitação sensorial de sorvete a base de vegetais. **Revista GEINTEC**, Sergipe, v. 5, n. 4, p. 2569-2578, 2015.

EL KHOURY, Dalia *et al.* Beta glucan: health benefits in obesity and metabolic syndrome. **Journal of nutrition and metabolism**, v. 2012, 2011.

- FANI, M. A Evolução dos Substitutos de Gordura: Um universo de opções e de aplicações. **Aditivos Ingredientes**. Ed. Insumos. São Paulo, v. 163, p. 38-49, 2019. Disponível em: <https://aditivosingredientes.com.br/artigos/artigos-editoriais-geral/gomas-alimenticias-um-universo-de-opcoes-e-de-aplicacoes>. Acesso em: 19Fev. 2020.
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP); INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (ITAL). **Brasil food trends 2020**. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.alimentosprocessados.com.br/arquivos/Consumo-tendencias-e-inovacoes/Brasil-Food-Trends-2020.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2020.
- FIGUEIREDO, Helena Rodrigues; CARVALHO, Viviel Rodrigo José de. Alimentos Funcionais: Compostos bioativos e seus efeitos benéficos à saúde. In: **II Congresso Internacional do Grupo Unis**. Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas, 2015.
- GOFF, H. D. Ice Cream and Frozen Desserts: Product Types. Reference Module in **Food Science**. Ed. Elsevier, 2018. p. 3-6.
- GOFF, H. D.; HARTELL, R. W. **Ice Cream**. 7. Ed. New York: Springer, 2013. 462 p. ISBN 978-1-4614-6096-1 (eBook). DOI 10.1007/978-1-4614-6096-1
- GOMAS ALIMENTÍCIAS. Um universo de opções e de aplicações. **Aditivos Ingredientes**. Ed. Insumos. São Paulo, v. 163, p. 38-49, 2019. Disponível em: <https://aditivosingredientes.com.br/revistas/outubro2019/#p=38>. Acesso em: 19 Fev. 2020.
- GOMAS. Gomas xantana, gelana, carragena e outras. **Food Ingredients Brasil**, São Paulo, v. 47, p. 48-54, 2019. Disponível em: <https://revista-fi.com.br/revista/FiB47/mobile/index.html#p=48>. Acesso em: 19 Fev. 2020.
- GONÇALVES, Geovana. V. *et al.* Desenvolvimento de bebida à base de amendoim (*ArachisHypogaea*) com adição de fibras e estabilizada com hidrocolóides/Developmentofpeanut-based drink (*ArachisHypogaea*) with addedfibersandstabilized with hydrocolloids. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 4752-4769, 2020.
- GÓRAL, Małgorzata *et al.* Impact of stabilizers on the freezing process, and physicochemical and organoleptic properties of coconut milk-based ice cream. **LWT**, v. 92, p. 516-522, 2018.
- GUSSO, Ana Paula *et al.* Yacon: benefícios à saúde e aplicações tecnológicas. **Ciência Rural**, v. 45, n. 5, 2015.
- IAROS, Carolina C.; PINHEIRO, Tanielly W. **Elaboração de sorvete sem lactose enriquecido com inulina**. 2016. Trabalho de Conclusão de curso Tecnologia em Alimentos - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016.
- INNOVA MARKET INSIGHTS. **Innova Consumer Survey 2019**. Average of U.K., U.S., Spain, France, Brazil, India, Germany, Mexico and China, 2019.
- KURT, Abdullah; ATALAR, Ilyas. Effects of quince seed on the rheological, structural, and sensory characteristics of ice cream. **Food hydrocolloids**, v. 82, p. 186-195, 2018.

LIYANAGE, Sumedha et al. Chemical and physical characterization of galactomannan extracted from guar cultivars (*Cyamopsis tetragonoloba* L.). **Industrial Crops and Products**, v. 74, p. 388-396, 2015.

LOPES, Anaide O. A. et al. Desenvolvimento e avaliação de sorvete de abacate isento da proteína do leite de vaca. **Nutrição Brasil**, v. 18, n. 1, p. 13-20. Editora Atlântica. 2019.

MACÊDO, Aline P. **Sorvete a base de extrato hidrossolúvel de castanha do Brasil**. Monografia (Graduação). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 2017.

MARTINS, Hevelynn Francoet al. Sorvete a base de aipim com leite sem lactose. **Higiene Alimentar**, p. 667-670, 2019.

MAZON, Suelen et al. Exploring consumers' knowledge and perceptions of unconventional food plants: case study of addition of *Pereskia aculeata* Miller to ice cream. **Food Sci. Technol**, Campinas , v. 40, n. 1, p. 215-221, Mar. 2020.

MILLIATTI, Mariana Carnielli; LANNES, Suzana Caetano da Silva. Impact of stabilizers on the rheological properties of ice creams. **Food Science and Technology**, v. 38, n. 4, p. 733-739, 2018.

MOREIRA, Paula. Z. **Elaboração e caracterização físico-química de bebida vegetal fermentada saborizada com ameixa seca**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gastronomia) - Departamento de Tecnologia Rural, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

MUDGIL, Deepak et al. Guar gum: processing, properties and food applications—a review. **Journal of food science and technology**, v. 51, n. 3, p. 409-418, 2014.

MURWAN, Sabahelkheir K. et al. Quality assessment of guar gum (endosperm) of guar (*Cyamopsis tetragonoloba*). **ISCA Journal of Biological Sciences**, v. 1, p. 67-70, 2012.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Constituição da organização mundial da saúde (OMS/WHO) - 1946**. Nova Iorque, 1946. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/OMS-Organiza%C3%A7%C3%A3o-Mundial-da-Sa%C3%BAde/constituicao-da-organizacao-mundial-da-saude-omswho.html>>. Acesso em: 13 jan. 2020.

PATIL, Umesh; BENJAKUL, Soottawat. Coconut milk and coconut oil: their manufacture associated with protein functionality. **Journal of food science**, v. 83, n. 8, p. 2019-2027, 2018.

PAULA, Ladyslène C. et al. **Efeito de diferentes métodos de conservação sobre os compostos bioativos e atividade antioxidante de mangaba (*Hancorniaspeciosa* Gomes)**. 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Goiânia, 2015.

PIATI, Juliane et al. **Sorvete com leite de cabra adicionado de mucilagem de chia (*Salvia hispânica* L.) e farinha de semente de alfarroba**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

PORTELA, Masu Capistrano Camurça. **Produção de sorvete dietético de leite de cabra, com característica simbiótica e avaliação do seu efeito funcional**. 2015. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

RAVERTA, María C. **Helado funcional**. 2014. Tese de Doutorado de la Ingeniería en Alimentos. Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas. Universidad Argentina de la Empresa. 2014.

RIBEIRO, Leilson de Oliveira *et al.* Avaliação da estabilidade do suco pasteurizado de juçara, banana e morango durante o armazenamento. **Food Sci. Technol** , Campinas, 2019.

SANTOS, Juliana Lopes *et al.* Efeito da adição de inulina em bolo de banana: análise físico-química e sensorial entre crianças. **Evidência**, v. 16, n. 1, 2016.

SANTOS, Priscila Alonso *et al.* Bebida fermentada a base de soja com sabor de ameixa e suplementada com inulina em substituição ao iogurte tradicional. **Veterinária e Zootecnia**, v. 24, n. 4, p. 724-733, 2017.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Ideias de Negócios: **Como montar uma sorveteria**. Sebrae. 2019a. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-sorveteria,1f997a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 04 Fev. 2020.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Ideias de Negócios: **Cinco dicas para montar uma sorveteria**. ASN. Sebrae. 2019b. Disponível em: <http://www.agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/NA/cinco-dicas-para-montar-uma-sorveteria,a57c656c54cdb610VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 05 Fev. 2020.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Ideias de Negócios: **Como se destacar no mercado de sorvetes**. Sebrae. 2017. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/como-se-destacar-no-mercado-de-sorvetes,a49d99a5a995b510VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 04 Fev. 2020.

SETHI, Swati *et al.* Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review. **Journal of food science and technology**, v. 53, n. 9, p. 3408-3423, 2016.

SHARMA, Gaurav *et al.* Guar gum and its composites as potential materials for diverse applications: A review. **Carbohydrate Polymers**, v. 199, p. 534-545, 2018.

SHAW, Emily. How to make oat Milk: a quick and easy dairy replacement. *In: REAL HOMES: Future Publishing Limited Quay House. Bath, England, 17 mar. 2020.* Disponível em: <https://www.realhomes.com/news/how-to-make-oat-milk>. Acesso em: 17 mar. 2020.

SHOAIB, Muhammad *et al.* Inulin: Properties, health benefits and food applications. **Carbohydrate polymers**, v. 147, p. 444-454, 2016.

SILVA, Roberta Ribeiro *et al.* Efeito da utilização de gomas na viscosidade e nas características sensoriais de shake à base de farinha de banana verde. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas , v. 21, e2016052, 2018.

SILVESTRE, Francieli Kultz *et al.* Ação extensionista “Alimentação saudável na infância”: elaboração e análise de produtos com adição de prebiótico. **Revista Ciência em Extensão**, v. 12, n. 4, p. 113-125, 2016.

SIQUERI, Tatiane Moreira *et al.* Desenvolvimento de sorvete de iogurte com extratos vegetais sabor frutas tropicais. **Revista Medius**, v. 3, n. 3, p. 11-11, 2019.

SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA (SVB). **Pesquisa do IBOPE aponta crescimento histórico no número de vegetarianos no Brasil. (2018)**. Disponível em: <https://www.svb.org.br/2469-pesquisa-do-ibope-aponta-crescimento-historico-no-numero-de-vegetarianos-no-brasil>. Acesso em 15 jan. 2020.

SOUKOULIS, Christos *et al.* Ice cream as a vehicle for incorporating health-promoting ingredients: conceptualization and overview of quality and storage stability. **Comprehensive Reviews in Food Safety**, v.13, n 4, p.627-655, 2014.

SOUKOULIS, Christos; FISK, Ian. Innovative ingredients and emerging technologies for controlling ice recrystallization, texture, and structure stability in frozen dairy desserts: a review. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 56, n. 15, p. 2543-2559, 2016.

SOUZA, Jean Clovis Bertuol *et al.* Ice cream: composition, processing and addition of probiotic. **Alimentos e Nutrição**, v. 21, n. 1, p. 155-165, 2010.

SPADA, Jordana Corralo *et al.* Caracterização física, química e sensorial de sobremesas à base de soja, elaboradas com mucilagem de chia. **Ciência Rural**, v. 44, n. 2, p. 374-379, 2014.

SZAKÁLY, Zoltán *et al.* The influence of lifestyle on health behavior and preference for functional foods. **Appetite**, v. 58, n. 1, p. 406-413, 2012.

TEIXEIRA, Fabiane Ribeiro *et al.* Desenvolvimento de sorvete biofortificado com características funcionais. **Fag Journal Of Health (FJH)**, v. 1, n. 2, p. 97-107, 2019.

THE VEGAN SOCIETY. **Definição do Veganismo**. 2017. Disponível em: <https://www.vegansociety.com/go-vegan/definition-veganism>. Acesso em: 21 Fev. 2020.

THOMBARE, Nandkishore *et al.* Guar gum as a promising starting material for diverse applications: A review. **International journal of biological macromolecules**, v. 88, p. 361-372, 2016.

TRIPATHY, Surendra; DAS, Malaio K. Guar Gum: Present Status and Applications. **J. Pharm. Sci. Innov**, v. 2, p. 24-28, 2013.

VALIM, Carlos Eduardo. Sem carne, com lucro: a revolução vegana já começa a atrair empresas. **Revista Isto é dinheiro**: As gigantes aderem à revolução vegana. São Paulo: Três, v. 11, n. 1104, jan. 2019. Disponível em: <https://www.istoedinheiro.com.br/edicao/edicao-1104/>. Acesso em: 16 jan. 2020.

VENUGOPAL, Nandhini K. *et al.* Study of hydration kinetics and rheological behaviour of guar gum. **International Journal of Pharma Sciences and Research**, v. 1, n. 1, p. 28-39, 2010.

VICENTINI, Assia *et al.* Functional foods: trends and development of the global market. **Italian Journal of Food Science**, v. 28, n. 2, 338-352, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation*. Geneva: WHO; 2003.p. 23-45

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *GLOBAL STATUS REPORT on noncommunicable diseases 2014*. Geneva: WHO; 2014. p. 69.

YOUSEFI, Mohammad; JAFARI, Seid Mahdi. Recent advances in application of different hydrocolloids in dairy products to improve their techno-functional properties. **Trends in Food Science & Technology**, v. 88, p. 468-483, 2019.

## ÓLEOS ESSENCIAIS: DESENVOLVIMENTO DE UM CUPCAKE FUNCIONAL

Data de aceite: 01/01/2022

Data de submissão: 07/11/2021

### Ana Carolina Stein

Universidade do Vale do Rio dos Sinos  
(UNISINOS)  
Esteio – RS  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1515628104032266>

### Jennifer Amanda de Alencastro

Universidade do Vale do Rio dos Sinos  
(UNISINOS)  
São Leopoldo – RS  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2014907891767548>

### Jessica Werpp Bonfante

Universidade do Vale do Rio dos Sinos  
(UNISINOS)  
Sapucaia do Sul – RS  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8492932749183788>

### Joana Castro

Universidade do Vale do Rio dos Sinos  
(UNISINOS)  
Montenegro – RS  
Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6268679479450131>

### Rochele Cassanta Rossi

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

**RESUMO:** Uma alimentação equilibrada e saudável proporciona inúmeros benefícios para a saúde, estando diretamente ligada a prevenção de doenças e aumento da qualidade de vida. O consumo de alimentos funcionais teve um crescimento significativo nos últimos anos, pois além dos nutrientes já presentes na sua composição, podem também oferecer efeitos preventivos e protetivos. Neste sentido, observa-se o aumento da procura por estes produtos por parte dos consumidores, que estão cada dia mais atentos aos avanços da ciência e da indústria na produção de alimentos funcionais. Estudos demonstram que os óleos essenciais possuem propriedades antivirais, antissépticas e anti-inflamatórias. Os óleos extraídos dos citros apresentam atividades antibacterianas e antioxidantes sendo que um dos seus principais componentes presente é o limoneno. Sendo assim, este estudo teve como objetivo desenvolver um cupcake de chocolate funcional, feito com farinha integral, sem lactose, com recheio de ganache de chocolate 70% cacau e óleo essencial de laranja doce. Foram utilizados ingredientes selecionados para atender o conceito estabelecido para alimento funcional e também foram executados testes preliminares para a formulação final da receita. Para a criação do rótulo da embalagem utilizou-se o programa Canva. O produto desenvolvido demonstrou ser inovador, prático, saboroso e saudável alinhando-se às tendências de mercado alimentício mundial.

**PALAVRAS-CHAVES:** Óleos essenciais; Limoneno; Alimento funcional.

## ESSENTIAL OIL: DEVELOPMENT OF A FUNCTIONAL CHOCOLATE CUPCAKE

**ABSTRACT:** A balanced and healthy diet provides countless health benefits, being directly linked to disease prevention and increased quality of life. The consumption of functional foods has grown significantly in recent years, as in addition to the nutrients already present in their composition, they can also offer preventive and protective effects. In this sense, there is an increase in demand for these products by consumers, who are increasingly aware of advances in science and industry in the production of functional foods. Studies show that essential oils have antiviral, antiseptic, and anti-inflammatory properties. Oils extracted from citrus have antibacterial and antioxidant activities and one of its main components is limonene. Therefore, this study aimed to develop a functional chocolate cupcake, made with a whole flour, lactose-free, filled with 70% cocoa chocolate ganache and sweet orange essential oil. Selected ingredients were used to meet the established concept for functional food and preliminary tests were also carried out for the final formulation of the recipe. For the creation of the packaging label, the Canva program was used. The product developed proved to be innovative, practical, tasty, and healthy, in line with world food market trends.

**KEYWORDS:** Essential oils; Limonene; Functional food.

### 1 | INTRODUÇÃO

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (2009), os alimentos funcionais são alimentos ou ingredientes que tem como função oferecer benefícios à saúde além das suas funções nutricionais básicas. Reduzem o risco de desenvolvimento de doenças crônicas degenerativas, como por exemplo câncer, diabetes, entre outras. Porém estes alimentos não possuem função medicamentosa, sendo que para que os seus benefícios sejam aproveitados é necessário um consumo regular combinado com uma dieta equilibrada e balanceada. O crescente aumento do interesse dos consumidores por alimentos mais saudáveis, de fontes naturais e com propriedades funcionais vem possibilitando a maior utilização de Óleos Essenciais (OE) em produtos alimentares e bebidas. Segundo Jacob *et al.* (2016), os OEs são uma mistura de compostos voláteis naturais, que se formam durante o metabolismo secundário das plantas e se concentram nas folhas, casca ou frutos das plantas aromáticas. São misturas complexas compostas principalmente de terpenos (hidrocarbonetos ou compostos oxigenados) e fenilpropanoides, que podem ser utilizados como uma boa fonte de matéria-prima para a indústria de química fina. Estes OEs são largamente usados *in natura* pelas indústrias de perfumaria, cosméticos, fármacos, agroquímicos e alimentos.

Os OEs se destacam por suas propriedades antivirais, anti sépticas, imunomoduladores, antimicrobianos e anti-inflamatórios. As atividades antibacteriana e antioxidante dos OEs dos citros têm sido muito estudadas (ROSSI et al, 2020; Weimer, 2021; ESTADO DE SANTA CATARINA, 2020).

Lin *et al.* (2021) escrevem que os OEs da laranja amarga, da laranja doce, do limão e das frutas cítricas de casca larga possuem boas atividades antibacteriana e antioxidante

além de ter o efeito de eliminar os radicais livres podendo desempenhar papéis importantes na prevenção de disfunções cerebrais, câncer, doenças cardíacas e declínio do sistema imunológico.

Conforme Miller *et al.* (2013), o limoneno é um dos principais componentes dos OEs de frutas cítricas e possui atividade quimiopreventiva contra muitos tipos de câncer, tendo resultados mais convincentes em modelos de carcinogênese mamária.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um cupcake funcional adicionando o óleo essencial de laranja doce com a finalidade de, proporcionar benefícios à saúde e melhorando as propriedades nutricionais e sensorial do produto.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do cupcake foram utilizados preparos e criações próprias, baseada na receita “massa de cupcake de chocolate” do e-book: “21 receitas de cupcake” de Lucas Piubelli (PIUBELLI, 2020). O produto passou por diversos testes preliminares.

Os materiais utilizados para o preparo do cupcake foram adquiridos em supermercados locais, sendo estes farinha de trigo integral, leite sem lactose, creme de leite sem lactose, açúcar refinado, chocolate em pó, chocolate 70% cacau, chocolate 50% cacau, fermento químico, margarina e ovos. O óleo essencial de laranja doce, grau alimentício, foi comprado em uma farmácia de manipulação local.

### 2.1 Preparo da massa do cupcake

Após a compra e a separação das quantidades a serem utilizadas de cada ingrediente foram separadas as claras das gemas. As claras foram batidas em neve e reservadas. As gemas foram misturadas juntamente com a margarina e o açúcar na batedeira até formar um creme claro. Os ingredientes secos (farinha de trigo integral e chocolate em pó) foram peneirados e adicionados à mistura junto com o leite. Por fim, foram adicionadas as claras em neve e o fermento químico. A massa foi distribuída em formas específicas para cupcake, e assada à 180 °C por aproximadamente, 20 minutos.

### 2.2 Preparo do recheio

O chocolate 70% cacau foi misturado ao creme de leite e levado para derreter em banho-maria por aproximadamente 5 minutos em fogo baixo. Após desligar o fogo, a mistura (chocolate e creme de leite) foi misturada até ficar homogênea formando o ganache, e por fim, foi adicionado o óleo essencial.

### 2.3 Preparo da cobertura

Conforme a etapa descrita no item 2.2, o chocolate 50% cacau foi misturado ao creme de leite e levado para derreter em banho maria por aproximadamente, 5 minutos em fogo baixo. Após desligar o fogo, a mistura (chocolate e creme de leite) foi misturada até

ficar homogênea formando o ganache.

A figura 1 abaixo resume as etapas de produção do produto:

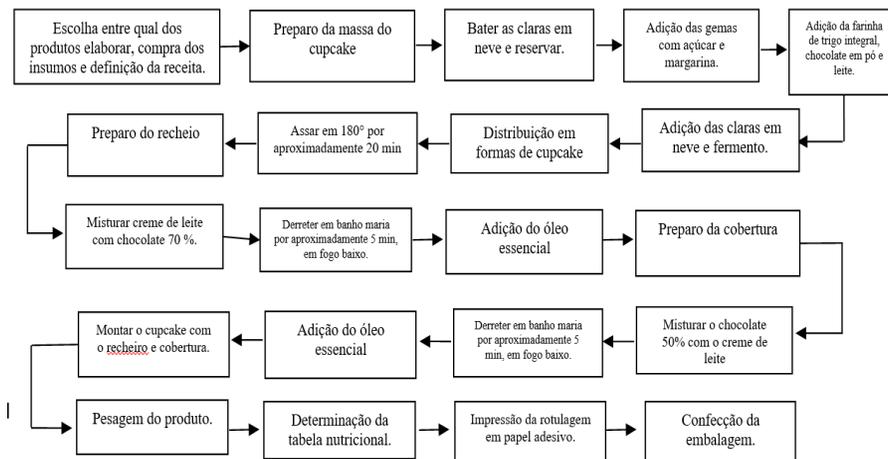


Figura 1: Fluxograma de preparo do cupcake

Fonte: Elaborada pelas autoras (2021).

## 3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Escolha dos insumos

Os ingredientes foram escolhidos com o objetivo de desenvolver um produto funcional, prático e de fácil reprodução e aceitabilidade. Visando oferecer um produto diferente dos demais disponíveis no mercado, já que é um produto integral, funcional, sem lactose e palatável.

No Brasil, alimentos ultraprocessados, açucarados e gordurosos vêm sendo consumidos cada vez mais desde a transição alimentar iniciada na década de 1960, aumentando cada vez mais a incidência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs). Tal situação fez com que a população buscasse alternativas alimentares saudáveis (HENRIQUE *et al*, 2018).

Levando em consideração o aumento do interesse da população mundial por alimentos mais saudáveis, com ingredientes naturais e mais nutritivos, houve um aumento também dos produtos considerados *clean label* e de produtos que atendam nichos específicas da população, como é o caso dos produtos sem lactose e sem glúten, por exemplo (CARMO, 2020 Logo, o consumo de ingredientes naturais, de produção sustentável econômica, social e ambientalmente e produtos funcionais contendo antioxidantes, vitaminas e minerais cresceu muito nos últimos anos e continua ganhando cada vez mais espaço na preferência

dos consumidores.

Estudos atuais têm demonstrado que os óleos essenciais possuem propriedades surpreendentes, como alta capacidade antioxidante, antimicrobiana e anti-inflamatória, em decorrência da grande presença de compostos bioativos e quimiopreventivos. Os óleos essenciais podem ser utilizados como ingrediente funcional na elaboração de produtos alimentícios, além de ser um ingrediente natural a substituir os sintéticos, proporciona melhoria nas características sensoriais gustativas e olfativas. (ROSSI et al., 2020; FERRONATTO, 2018). O óleo essencial de laranja doce (*Citrus Sinensis*) possui compostos com capacidades anti-carcinogênicas, anti-fúngicas, atuam sobre o sistema cardiovascular e podem auxiliar no controle da pressão arterial. (NÓBREGA, 2013; CAMARGO, VASCONCELOS, 2014).

### 3.2 Formulação do cupcake

A formulação do cupcake funcional de chocolate, feito com farinha integral, sem lactose, com recheio de ganache de chocolate 70% cacau e óleo essencial de laranja doce e cobertura de ganache de chocolate 50% cacau foi estabelecida após pesquisas das autoras sobre o assunto e teve como objetivo desenvolver um produto palatável, de fácil aceitação pelo público consumidor e com características funcionais e nutritivas. O produto apresentou textura macia, sabor doce, porém equilibrado devido ao chocolate amargo utilizado no recheio e cor escura característica do chocolate.

Conforme definição da *American Dietetic Association* classifica que todos os alimentos são funcionais em algum nível fisiológico pois fornecem energia e nutrientes necessários para a manutenção das funções vitais. No entanto, alguns alimentos vão além destas necessidades, trazendo benefícios adicionais como promover a saúde e contribuir para a redução de riscos de doenças (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 2009).

Segundo pesquisa realizada em 2018 pela FIESP, 71% dos entrevistados se esforçam para manter uma alimentação saudável, buscando consumir produtos mais naturais, frescos e nutricionalmente completos, mesmo que tenham que pagar mais caro por eles (CRUZ, 2018). A fim de inserir alimentos funcionais neste mercado promissor, os óleos essenciais vêm para somar na indústria da alimentação saudável e funcional.

Ao longo dos anos, a busca por alternativas mais naturais aos produtos sintéticos se mostrou uma boa opção. O óleo essencial de laranja doce é constituído por aproximadamente 98% de R-limoneno, que possui propriedades antimicrobiana e bactericida (EVERTON et al, 2020; FERRONATTO, 2018).

A figura 2, representa o cupcake de chocolate com óleo essencial de laranja confeccionado.



Figura 2: Imagem do cupcake confeccionado.

Fonte: Elaborada pelas autoras (2021).

### 3.3 Tabela nutricional

A declaração completa de nutrientes foi realizada a partir da tabela de referência de “Alimentos e Bebidas Embalados”, de acordo com a RDC 359 (BRASIL, 2003).

De acordo com a tabela 1 elaborada por meio do software Microsoft Word, o Cupcake com ganache e óleo essencial, desenvolvido nesse artigo, possui 295,44 Kcal e pertence ao grupo 1 “Produtos de Panificação, Cereais, Leguminosas, Raízes, Tubérculos e Derivados”, o que determina que 1 porção tenha 150 kcal, aproximadamente. O produto se encaixa, portanto, no subgrupo “Bolos, todos os tipos”, onde estabelece-se que, a porção e medida caseira, devem ser de 60 g (BRASIL, 2003).

<b>INFORMAÇÃO NUTRICIONAL</b>		
Porção de 120 g (1 unidade)		
	<b>Qtde porção</b>	<b>%VD (*)</b>
<b>Energia / valor calórico</b>	295,44 Kcal= 1.236,12 kJ	15
<b>Carboidratos</b>	35,75 g	12
<b>Proteínas</b>	5,37 g	7
<b>Gorduras totais</b>	14,41 g	26
<b>Gorduras saturadas</b>	7,43 g	34
<b>Gorduras trans</b>	0 g	**
<b>Fibra alimentar</b>	4,62 g	18
<b>Sódio</b>	43,10 mg	2

\*% Valores diários de referência com base em uma dieta de 2.000 Kcal ou 8400 KJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.\*\*VD não estabelecido.

Tabela 1: Tabela nutricional do cupcake funcional de chocolate, feito com farinha integral, sem lactose com recheio de ganache de chocolate 70% cacau e óleo essencial de laranja doce e cobertura de ganache de chocolate 50% cacau.

Fonte: Elaborada pelas autoras (2021).

### 3.4 Rótulo e embalagem

A embalagem foi desenvolvida visando uma embalagem sustentável, onde nela própria constassem todas as informações necessárias sobre o produto desenvolvido. Na figura 3, é possível observar a embalagem proposta. Para a elaboração da embalagem foram utilizadas folhas recicladas, cola, tesoura e o word para descrever as informações que nela estão contidas.



Figura 3: Rótulo e embalagem para o produto desenvolvido.

Fonte: Elaborada pelas autoras (2021).

## 4 | CONCLUSÃO

O mercado de alimentação saudável e sustentável é uma realidade para todo o mundo, inclusive para o Brasil. Os consumidores estão se tornando cada dia mais exigentes com o que consomem e, a partir deste movimento, é importante que o mercado esteja

preparado para atender esta demanda. A escolha por alimentos saudáveis está diretamente ligada a busca por uma melhor qualidade de vida e manutenção da saúde, além de suprir as demandas nutricionais de cada indivíduo.

O produto apresentado neste artigo tem como objetivo demonstrar os benefícios presentes no óleo essencial de laranja aliados aos demais ingredientes como o chocolate e a farinha integral, além de ser um produto sem lactose. Criou-se então um alimento funcional, saudável e de boa aceitação para suprir as necessidades deste mercado em ascensão.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. **Position of the American Dietetic Association: Functional foods.** J Am Dietet Assoc, v. 109, n. 4, p. 735-746, 2009. Disponível em: [https://www.jandonline.org/article/S0002-8223\(09\)00169-2/fulltext](https://www.jandonline.org/article/S0002-8223(09)00169-2/fulltext) Acesso em 23 de outubro de 21

BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. **Alimentos funcionais.** [S. l.]: Portal BVS, 1 dez. 2009. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/dicas/220\\_alimentos\\_funcionais.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/dicas/220_alimentos_funcionais.html). Acesso em: 21 out. 2021.

BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. **RESOLUÇÃO - RDC Nº 359, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003. Regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional,** [S. l.], 23 dez. 2003. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0359\\_23\\_12\\_2003.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0359_23_12_2003.html). Acesso em: 20 out. 2021.

CAMARGO, S. B.; VASCONCELOS, D. F. S. A. D. **Atividades biológicas de Linalol: conceitos atuais e possibilidades futuras deste monoterpene.** Ciências médicas e biológicas, Salvador, v. 13, n. 3, p. 381 - 387, 1 dez. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/12949/9353>. Acesso em: 21 out. 2021.

CARMO, L. M. **Análise das novas tendências alimentares com ênfase em clean label.** 2020. 57 f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia de Alimentos) - Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, [S. l.], 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/218817/TCC%20Lucas%20Moreira%20Carmo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 out. 2021.

CRUZ, F. **Pesquisa mostra que 80% dos brasileiros buscam alimentação saudável.** Agência Brasil - São Paulo, 23 maio 2018. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2018-05/pesquisa-mostra-que-80-dos-brasileiros-buscam-alimentacao-saudavel>. Acesso em: 20 out. 2021.

ESTADO DE SANTA CATARINA. Secretaria De Estado Da Saúde. Nota Técnica nº 10/2020 – DAPS/SPS/SES. **Orientação para profissionais de saúde no uso de práticas integrativas e complementares no período de pandemia do Covid-19 – versão 1,** Santa Catarina, p. 1 - 11, 1 out. 2020. Disponível em: [https://www.saude.sc.gov.br/coronavirus/arquivos/Nota%20Tecnica\\_10\\_DAPS\\_SPS\\_SES\\_PICS.pdf](https://www.saude.sc.gov.br/coronavirus/arquivos/Nota%20Tecnica_10_DAPS_SPS_SES_PICS.pdf). Acesso em: 20 out. 2021.

EVERTON, G. O. et al. **Caracterização química, atividade antimicrobiana e toxicidade dos óleos essenciais da Pimenta dioica L. (pimenta da Jamaica) e Citrus sinensis L. Osbeck (laranja doce)**. Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm., v. 49, n. 3, p. 641-655, 2020. Disponível em: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74182020000300641&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74182020000300641&lng=en&nrm=iso). Acesso em 23 de outubro de 21

FERRONATTO, A. N.; ROSSI, R. C. **Extração e aplicação do óleo essencial da casca da laranja como um ingrediente natural**. Estudos Tecnológicos em Engenharia, São Leopoldo, v. 12, n. 2, p. 78-93. 2018, UNISINOS - Universidade do Vale do Rio Dos Sinos. <http://dx.doi.org/10.4013/ete.2018.122.05>.

HENRIQUE, V. A. et al. **Alimentos funcionais: Aspectos nutricionais na qualidade de vida**. Aracaju: Ed. IFS, 2018. E-book. Disponível em: [http://www.ifs.edu.br/images/EDIFS/ebooks/2019/E-book\\_-\\_alimentos\\_funcionais.pdf](http://www.ifs.edu.br/images/EDIFS/ebooks/2019/E-book_-_alimentos_funcionais.pdf). Acesso em: 20 out. 2021.

JACOB, R. G. et al. **Óleos essenciais como matéria-prima sustentável para o preparo de produtos com maior valor agregado**. Revista virtual de química, 29 nov. 2016. Disponível em: <http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/v9n1a19.pdf>. Acesso em: 17 out. 2021.

LIN, X. et al. **The Chemical Compositions, and Antibacterial and Antioxidant Activities of Four Types of Citrus Essential Oils**. Plant Extracts: Biological and Pharmacological Activity, [S. l.], v. 26, n. 11, p. 3412, 4 jun. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1420-3049/26/11/3412/htm>. Acesso em: 21 out. 2021.

MILLER, J. A. et al. **Human breast tissue disposition and bioactivity of limonene in women with early-stage breast cancer**. Cancer prevention research (Philadelphia, Pa.) v. 6, n. 6, p. 577-84. 2013. doi:10.1158/1940-6207.CAPR-12-0452. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23554130/>. Acesso em: 21 out. 2021.

NÓBREGA, F. D. M. **Investigação da atividade antifúngica do alfa-pineno sobre cepas de Rhizopus oryzae**. 2013. 66 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em farmácia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/529/1/FMN11072014.pdf>. Acesso em: 21 out. 2021.

PIUBELLI, L. **21 receitas de CupCakes**. 2020. E-book. Disponível em: <https://www.scribd.com/document/469083084/21-receitas-de-cupcakes-Lucas-Piubeli>. Acesso em: 21 out. 2021.

ROSSI, R. Cassanta et al. **Assessment of compounds and cytotoxicity of Citrus deliciosa Tenore essential oils: From an underexploited by-product to a rich source of high-value bioactive compounds**. ScienceDirect, [S. l.], p. 2-8, 2020. DOI <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100779>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212429220311172>. Acesso em: 6 nov. 2021.

WEIMER, P. et al. **Citrus aurantiifolia (Christm) Swingle: Biological potential and safety profile of essential oils from leaves and fruit peels**. ScienceDirect, [S. l.], p. 1-7, 2021. DOI <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.100905>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212429221000304>. Acesso em: 6 nov. 2021.

## SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DA INTERAÇÃO DE NÁNOPARTÍCULAS DE QUITOSANA COM GORDURAS SATURADAS E INSATURADAS

Data de aceite: 01/01/2022

Data de submissão: 30/08/2021

### William Oliveira Soté

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Química  
Uberlândia – MG  
<http://lattes.cnpq.br/5443493175137071>  
<https://orcid.org/0000-0002-1621-624X>

### Mírian Chaves Costa Silva

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Química  
Uberlândia – MG  
<http://lattes.cnpq.br/7931991657155864>

### Eduardo de Faria Franca

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Química  
Uberlândia – MG  
<http://lattes.cnpq.br/9096097972613963>  
<https://orcid.org/0000-0001-5001-7503>

**RESUMO:** A obesidade é um fator preocupante no Brasil e seus números são expressivos. Em 2013, estudos estimaram um impacto econômico de R\$110 bilhões pela obesidade, equivalente a 2,4% do PIB. Em 2017, o percentual de obesos na população adulta das capitais e do Distrito Federal era de 18,9% e, em excesso de peso, 54,0%. A quitosana, derivado do biopolímero quitina, vem sendo estudada e amplamente utilizada como suplemento alimentar com a finalidade de facilitar a perda de peso e prevenir ou desacelerar a evolução da obesidade, devido

sua biocompatibilidade, biodegradabilidade e adsorção de gordura. O presente trabalho usou a metodologia de Dinâmica Molecular Clássica para a criação de modelos representativos de gorduras de reserva e a elucidação, a nível atômico, do processo de interação presente entre estas e a quitosana. As análises de função de distribuição radial e de ligação de hidrogênio mostraram correlação, podendo-se atribuir ao grupo amino protonado da quitosana e ao oxigênio da carbonila dos triglicerídios os sítios de mais expressiva interação, cuja distância interatômica média é de 2,8 Å. Os resultados são condizentes com observações macroscópicas presentes na literatura.

**PALAVRAS-CHAVE:** suplemento alimentar, quitosana, adsorção, gordura alimentar, Dinâmica Molecular.

### COMPUTATIONAL SIMULATION OF THE INTERACTION OF CHITOSAN NANOPARTICLES WITH SATURATED AND UNSATURATED FATS

**ABSTRACT:** Obesity is one of major concerns in Brazil having a significative number. In 2013, studies estimated an economic impact of obesity close to R\$110 billion, equivalent to 2.4 percent of GDP. In 2017, the percentage of the obese adult population from all Brazilian capitals and the Federal District was 18.9% and, in overweight, 54.0%. Chitosan, a chitin derivative, has been studied and extensively used as food supplement, considering its claim to ease weight loss and prevent or slow down obesity progression due to its biocompatibility, biodegradability, and fat

adsorption. This work used Classical Molecular Dynamics methodology to create representative models capable to describe storage fat and elucidate the atomistic interaction processes between fats and chitosan. The analyses of radial and hydrogen bond distribution functions of all hydrogen donor and acceptor groups of those two molecules showed correlated results, and suggested that the most expressive interaction occurs between the protonated amine group of chitosan and the carbonyl oxygen from triglycerides, with an interatomic average distance of 2.8 Å. These results are consistent to the macroscopic observations present in literature.

**KEYWORDS:** food supplement, chitosan, adsorption, fat, Molecular Dynamics.

## 1 | INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura no tecido adiposo que compromete significativamente a saúde dos indivíduos. Esta doença debilita o sistema locomotor, promove dificuldades respiratórias, além de ser um fator de risco para Doenças Crônicas Não Transmissíveis, em especial doenças cardíacas, acidente vascular cerebral, câncer e diabetes (PINHEIRO *et al.*, 2004; OMS, 2008). Os elevados índices de mortalidade e morbidade podem ser associados, em parcela significativa, às inúmeras complicações fisiopatológicas oriundas da obesidade e estes a caracterizam como um dos mais graves problemas de saúde pública atualmente (MANCINI, 2001; CHAVES e NAVARRO, 2011).

Além de ocupar, em 2014, o quinto lugar no ranking mundial de obesidade (FLEMING *et al.*, 2014), no Brasil, de acordo com os relatórios do Ministério da Saúde (VIGITEL, 2006; VIGITEL, 2017), o percentual de indivíduos com obesidade na população adulta nas capitais dos estados e o Distrito Federal aumentou 7,5% nos últimos onze anos, totalizando um percentual de 18,9%, sem diferença entre sexos. O percentual de indivíduos com excesso de peso, no mesmo intervalo de tempo, aumentou em 11%, totalizando 54,0% da população das 27 cidades, porém agora com uma maioria entre o sexo masculino. Estudos estimaram que o custo da obesidade no Brasil, em 2013, foi de quase R\$110 bilhões, o equivalente à 2,4% do Produto Interno Bruto do país naquele ano (MGI, 2014).

A presença do tecido adiposo no organismo é uma necessidade fisiológica, pois apresenta funções estruturais de armazenagem de energia, regulação térmica e sinalização bioquímica (FAHY *et al.*, 2008; SUBRAMANIAM *et al.*, 2011). Além disso, a versatilidade desse vasto grupo de moléculas os confere aplicabilidades em variadas indústrias como as alimentícias, cosméticas e nanotecnológicas (MASHAGHI *et al.*, 2013). Contudo, seu acúmulo é danoso tanto pessoal quanto socialmente, conforme supracitado.

Biologicamente, a redução da gordura corporal pode acontecer por redução de ingestão calórica (ingestão de alimentos) e aumento do gasto energético (exercícios físicos). A redução do tecido adiposo é esperada havendo um ou ambos. Entretanto, para indivíduos obesos em níveis de médio e alto risco, as debilitações locomotoras e todas as

demais complicações decorrentes da doença dificultam ou impedem que essas abordagens sejam factíveis.

Nesse contexto, uma das alternativas disponíveis é o uso de suplementos alimentares para auxiliar a perda de peso e prevenir ou desacelerar a evolução da obesidade. Dentre esses suplementos disponíveis, pode-se destacar a quitosana, pois demonstra significativa potencialidade devido a sua capacidade de interação com gorduras (WALSH *et al.*, 2013; GADES e STERN, 2005).

A quitosana é um polissacarídeo composto por duas unidades monoméricas, N-acetilglicosamina e glicosamina, conectadas por ligações  $\beta$ -(1,4), conforme ilustra a Figura 1. Este polissacarídeo é usualmente obtido pela hidrólise básica sob alta temperatura (DE QUEIROZ ANTONINO *et al.*, 2017) do biopolímero quitina, componente primário da parede celular de fungos e exoesqueletos de artrópodes como crustáceos e insetos (TANG *et al.*, 2015; RINAUDO, 2006).

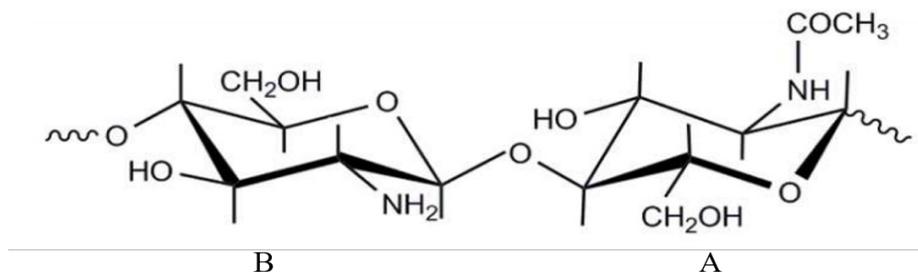


Figura 1. Unidades estruturais da quitosana, sendo (A) N-acetilglicosamina e (B) glicosamina. Fonte: DE QUEIROZ ANTONINO *et al.*, 2017.

Estudos experimentais *in vitro* foram realizados emulando condições estomacais (pH 1,0-2,0) e intestinais (pH 6,5-7,5), em específico do duodeno, com o objetivo de avaliar as interações macroscópicas entre quitosana e gorduras habitualmente utilizadas na dieta e sintetizadas pelo fígado. O resultado obtido foi um aumento da formação de emulsões do tipo água/óleo conforme o pH do meio aumenta, até a formação de flocos em pH 6,5-7,5 (RODRÍGUEZ e ALBERTENGO, 2005).

Considerando o pKa da quitosana de 6,5, esta apresenta solubilidade em meio ácido e, conforme o pH aumenta, precipita (GLICKMAN, 1984). A formação dos flocos é atribuída a esta precipitação, a qual favorece a formação de interações expressivas entre quitosana e gorduras, a ponto de haver aprisionamento de até 45% do total inicialmente adicionado de gorduras, nas condições utilizadas.

Supõe-se, portanto, que a ingestão de suplementos alimentares a base de quitosana aja de forma similar, reduzindo um percentual da gordura ingerida a ser metabolizada e absorvida no intestino, a qual será posteriormente eliminada ao término do trato

gastrointestinal.

Apesar dos resultados observados experimentalmente, ainda não é sabido o mecanismo de interação pelo qual o contato entre quitosana e gorduras alimentares se dá de forma a promover uma redução de sua absorção. Considerando que o Brasil ocupa um lugar significativo no ranking mundial de obesidade e a quitosana apresenta interações com as moléculas de gordura, é de interesse acadêmico e industrial compreender em detalhes este mecanismo de interação, visando à síntese de compostos mais eficientes a base de quitosana com foco em perda de peso e, conseqüentemente, auxiliar a diminuição dos casos de obesidade no Brasil, melhorando a qualidade de vida da população.

## 2 | PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Com a finalidade de investigar e elucidar, a nível molecular, o processo adsorptivo observado experimentalmente entre quitosana e gorduras alimentares, neste trabalho os autores utilizaram a metodologia computacional de Dinâmica Molecular Clássica (DM).

A DM se fundamenta em dados mecânico moleculares para a descrição de átomos, moléculas e suas interações, em formulações mecânico clássicas para simular a evolução temporal de sistemas químicos dentro e fora do equilíbrio e do formalismo mecânico estatístico para avaliar conjuntos de dados representativos de um sistema molecular.

Neste trabalho, três simulações distintas foram realizadas. Os sistemas foram construídos individualmente, porém ambos contendo setenta e cinco (75) moléculas das gorduras triestearina ou trioleína, respectivamente, uma (1) fita decamérica de quitosana e quatro (4) íons cloreto, necessários para neutralização da carga total.

As moléculas de gorduras triestearina e a trioleína, ilustradas na Figura 2, foram escolhidas para as simulações por serem triglicerídios de dezoito carbonos em cada cadeia, com a diferença na presença de insaturações em conformação *cis* na trioleína, e serem frequentemente usadas como matérias-primas e produtos no cotidiano, em destaque manteiga, margarina, pão, chocolate, entre outros (FAO, 2010; RIOS *et al.*, 2014).

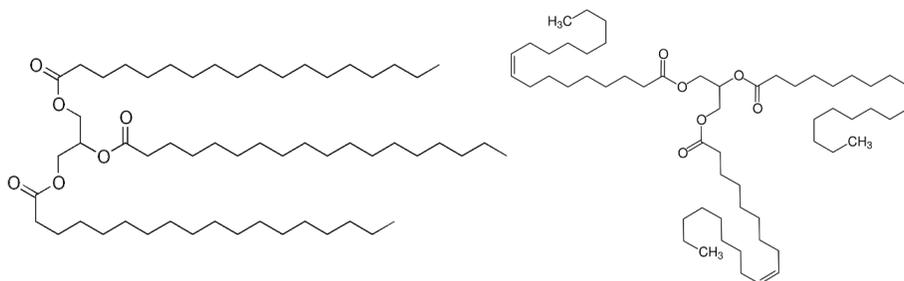


Figura 2. Moléculas de triestearina à esquerda e trioleína à direita.

Fonte: Autores.

O modelo de quitosana utilizado apresenta 50% dos grupamentos amino das unidades glicosamínicas em estado protonado, correspondendo ao microestado presente em pH 6,5-7,5, ambiente químico de interesse do trabalho, e um grau de acetilação de 20%. A Figura 3 ilustra a fita decamérica utilizada no trabalho e os grupamentos amino protonados estão em destaque.

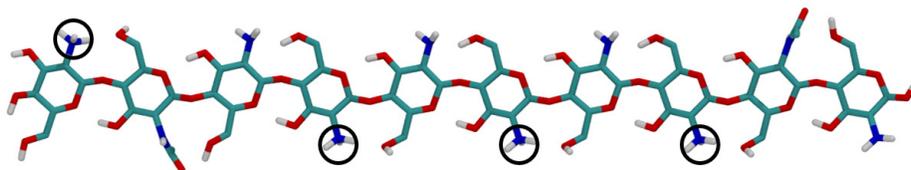


Figura 3. Representação gráfica do decâmero de quitosana, com os átomos O, N, C e H mostrados em vermelho, azul, verde-azulado e branco, respectivamente. Os grupos amino protonados estão circulados.

Fonte: Autores.

Os sistemas foram colocados em caixas de simulação ortoédricas de arestas descritas de forma arbitrária, sob o único critério de conter todas as moléculas necessárias.

Inicialmente, todos os sistemas tiveram suas energias minimizadas com a finalidade de prevenir geometrias inapropriadas e/ou sobreposição estérica. O processo foi realizado através do algoritmo *steepest descent* com um número máximo de até 50.000 passos ou até que o critério de convergência de força máxima fosse menor que  $1.000 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ nm}^{-1}$ .

Em seguida, os sistemas foram termalizados por três simulações consecutivas em *ensemble* NVT (Número de partículas, Volume e Temperatura constantes) em temperaturas de 50, 150 e 310 K, respectivamente, utilizando o algoritmo *leap-frog* (HOCKNEY, 1970) com passo de integração de 1 fs e 50 ps de duração para cada simulação. As temperaturas foram controladas através do acoplador *velocity-rescaling* (BUSSI, DONADIO e PARRINELLO, 2007).

Após a termalização, foram realizados 20.000 ps de simulação em *ensemble* NPT (Número de partículas, Pressão e Temperatura constantes), utilizando, novamente, o algoritmo *leap-frog*, porém com passo de integração de 0,2 fs e agora inserindo uma pressão de 1 atm. A temperatura foi mantida constante com o mesmo acoplador citado anteriormente e a pressão foi controlada através do acoplador *Parrinello-Rahman* (PARRINELLO e RAHMAN, 1981). O algoritmo utilizado para restringir o comprimento de ligação e estiramentos linear e angular foi o *linear constrain solver* (LINCS) (HESS *et al.*, 1997). As coordenadas de cada átomo foram registradas a cada 1 ps de simulação.

O banco de dados mecânico molecular utilizado para descrever as moléculas simuladas foi o *all-atom* OPLS (JORGENSEN, MAXWELL e TIRADO-RIVES, 1996), com parâmetros adaptados de Franca *et al.* (2008), para descrever a quitosana. Todas as simulações e análises foram realizadas pelo *software* gratuito GROMACS (VAN DER SPOEL, *et al.*, 2005), versão 2016.4, em um computador Intel® Core™ i7-3770, *quad core*,

com 12 GB de RAM e sistema operacional Ubuntu 17.10. O tempo médio gasto para as três simulações finais de DM foi de 2,644 ns dia<sup>-1</sup>.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os sistemas simulados foram analisados em relação a possíveis interações do tipo ligações de hidrogênio presentes entre os grupos amino, hidroxilas e N-acetil da quitosana e os oxigênios dos ésteres das gorduras. Não é prevista atividade significativa do grupo alcóxico do éster, porém ele foi incluso nas análises para melhor detalhamento.

Para avaliar a densidade de probabilidade de contatos entre grupos de átomos, foi utilizada a função de distribuição radial. Os grupos de átomos selecionados para análise foram os possíveis átomos doadores de hidrogênio da quitosana (O e N) e os aceptores de hidrogênio das gorduras (O). Cada possível par de átomos foi avaliado separadamente e os resultados interpretados em conjunto. A distância característica entre Doador-Aceptor (DA) para interações do tipo ligações de hidrogênio é entre 2,0 e 3,5 Å (JEFFREY e SAENGER, 1991).

A codificação utilizada para resumir os resultados foi:

- a)  $Q_{NX}$  (NX = NH<sub>3</sub><sup>+</sup>, NH<sub>2</sub> e NH) – T<sub>OY</sub> (O<sub>Y</sub> = O<sub>C</sub> e O<sub>A</sub>);
- b)  $Q_{OX}$  (OX = O1, O3, O4 e O6) – T<sub>OY</sub> (O<sub>Y</sub> = O<sub>C</sub> e O<sub>A</sub>).

Onde, Q=quitosana e T=triglicerídio, respectivamente, e, entre parênteses, o tipo de átomo ou grupo analisado.

Na quitosana, os nitrogênios estão presentes em três grupos distintos: amino (NH<sub>2</sub>), amino protonado (NH<sub>3</sub><sup>+</sup>) e N-acetil. Todos os oxigênios estão presentes em hidroxilas (OH), entretanto eles foram diferenciados de acordo com as respectivas vizinhanças químicas ao redor do carbono ligado ao grupo OH, as quais podem resultar em alterações de interatividade. A Figura 4 ilustra os quatro tipos de hidroxilas presentes na quitosana, divididos em O1, O3, O4 e O6 e apontados em vermelho, azul, verde e preto, respectivamente.

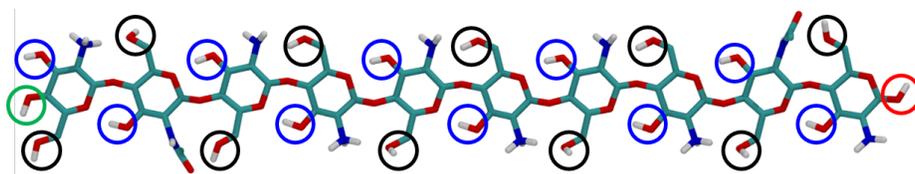


Figura 4. Tipos de hidroxilas presentes no modelo de quitosana simulado, sendo O1, O3, O4 e O6 em vermelho, azul, verde e preto, respectivamente. Fonte: Autores.

O grupo O1 corresponde ao OH terminal adjacente ao grupo NH<sub>2</sub> e a um oxigênio

de anel glicopiranosídico. O grupo O3 corresponde ao OH interno adjacente a um grupo  $\text{NH}_2/\text{NH}_3^+$  e carbono do anel. O grupo O4 corresponde ao OH terminal adjacente a dois outros OH e, por fim, o grupo O6 corresponde ao OH interno adjacente a um carbono e a um oxigênio do anel glicopiranosídico.

Dentre os oxigênios das gorduras, o oxigênio da carbonila corresponde ao código  $\text{O}_\text{C}$  e o do grupo alcóido,  $\text{O}_\text{A}$ .

As distribuições radiais obtidas dos pares  $\text{Q}_{\text{NX}}-\text{T}_{\text{OY}}$  e  $\text{Q}_{\text{OX}}-\text{T}_{\text{OY}}$  para os sistemas contendo triestearina e trioleína são mostradas nas Figuras 5 e 6, respectivamente.

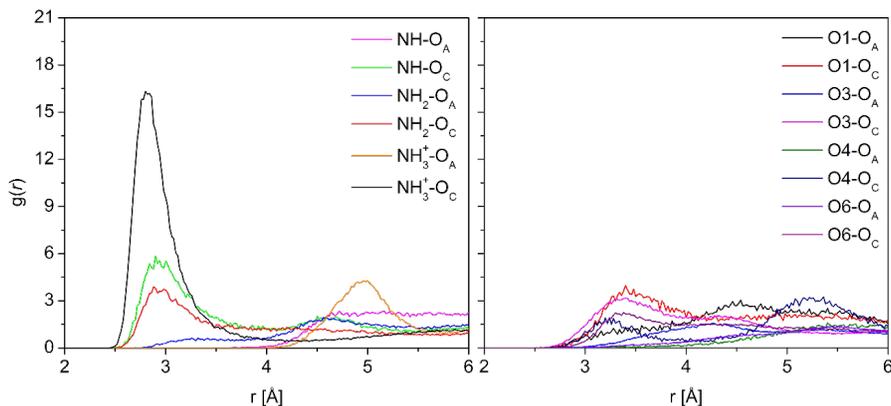


Figura 5. Funções de distribuição radial entre quitosana e triestearina.

Fonte: Autores.

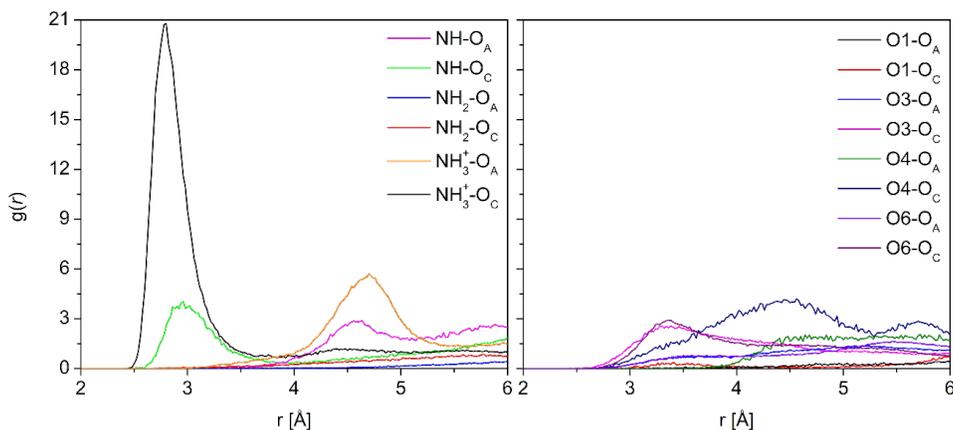


Figura 6. Funções de distribuição radial entre quitosana e trioleína.

Fonte: Autores.

Em ambos os resultados, o par amino protonado ( $\text{NH}_3^+$ ) e oxigênio de carbonila ( $\text{O}_\text{C}$ ) apresentou um máximo de distribuição radial a uma distância entre si de 2,80 Å,

valor condizente ao critério de distância de ligação de hidrogênio. Esse perfil é devido ao expressivo caráter eletrostático oposto entre os grupos, resultando em maior proximidade e, conseqüentemente, uma interação mais forte.

No geral, nos dois casos houve o mesmo comportamento simétrico para os pares  $Q_{NX}-T_{OC}$  e assimétrico para os pares  $Q_{NX}-T_{OA}$ , confirmando uma já esperada baixa interatividade entre os oxigênios do grupo alcóxido ( $O_A$ ) das gorduras e a quitosana. A baixa proximidade encontrada para os pares  $NH_2-O_C$  entre quitosana e trioleína, em relação ao sistema anterior, é resultado direto do aumento da proximidade dos pares  $NH_3^+-O_C$ , estericamente impossibilitando a aproximação do grupo amino.

Em relação aos pares  $Q_{OX}-T_{OY}$ , os resultados sugerem que até 3,5 Å de distância entre os átomos pode haver uma maior distribuição radial ao redor dos oxigênios carbonílicos da gordura, entretanto pelo número de pares não estarem normalizados em função da quantidade de átomos na quitosana, não é possível, e nem foco do trabalho, assinalar o melhor resultado entre eles. Contudo, pode-se afirmar que a diferença de distribuição entre o par  $NH_3^+-O_C$  e os pares  $Q_{OX}-T_{OY}$  é qualitativamente significativa.

Para confirmar que o perfil de distribuição radial entre  $NH_3^+-O_C$  foi, de fato, devido a interações do tipo ligações de hidrogênio, uma nova análise de distribuição radial foi realizada, porém avaliando também o ângulo formado entre Doador-Aceptor-Hidrogênio (DAH), que deve ser menor ou igual a 30° para esse tipo de interação (BERENDSEN *et al.*, 1981). Os resultados são mostrados na Figura 7.

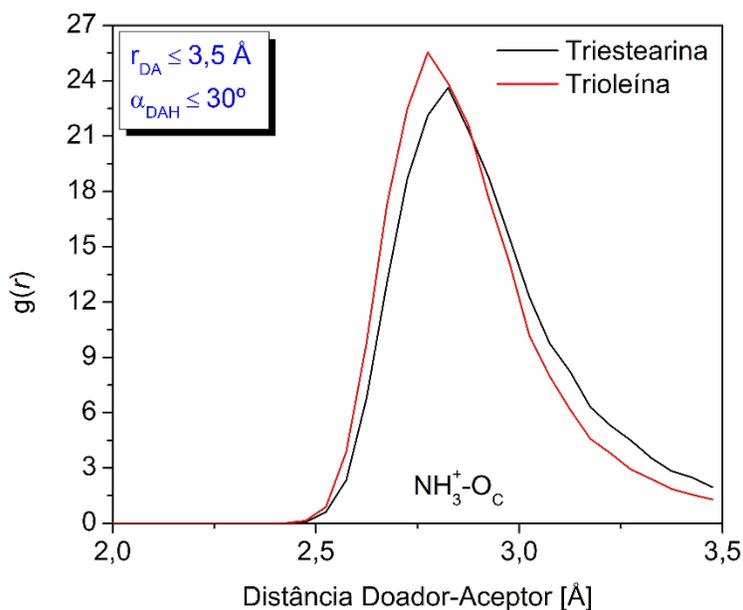


Figura 7. Função de distribuição de ligações de hidrogênio.

Fonte: Autores.

Os picos de máximo de distribuição de ligações de hidrogênio do par  $\text{NH}_3^+ - \text{O}_C$  foram nas distâncias 2,83 e 2,77 Å para os sistemas triestearina e trioleína, respectivamente. Estatisticamente, estes valores coincidem com o valor de máximo de 2,80 Å obtido pela distribuição radial, sugerindo que a interação entre o par analisado é, de fato, do tipo ligação de hidrogênio.

A Figura 8, obtida durante a simulação realizada, ilustra uma interação do tipo ligação de hidrogênio entre um oxigênio carbonílico, destacado em vermelho, de uma das moléculas de triestearina, e um dos nitrogênios do grupamento amino protonado da quitosana, à 2,77 Å de distância interatômica.

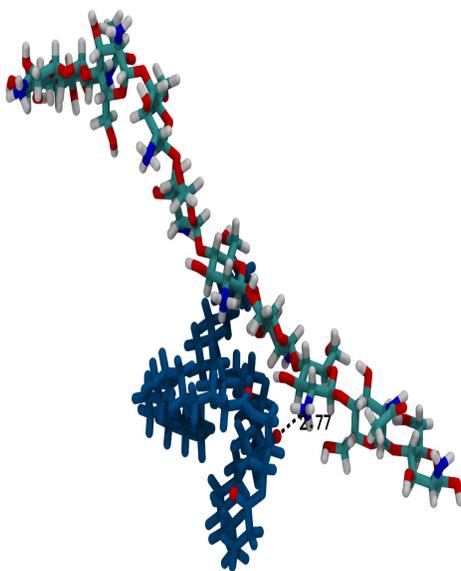


Figura 8. Interação do tipo ligação de hidrogênio entre triestearina e quitosana, a uma distância interatômica de 2,77 Å.

Fonte: Autores.

Considerando os resultados empíricos observados por Rodríguez e Albertengo (2005), os autores deste capítulo sugerem que em uma quitosana com grau de acetilação de 20%, a formação de flocos na presença de gordura e em pH 6,5-7,5 se deve à adsorção causada pela rede de interações do tipo ligações de hidrogênio presentes, majoritariamente, entre os oxigênios carbonílicos dos triglicerídios e os grupamentos amino protonados

restantes da quitosana (50%).

## 4 | CONCLUSÃO

O estudo de interação dos sistemas triglicerídios-quitosana pela metodologia de Dinâmica Molecular, através da análise da distribuição radial de pares e de ligações de hidrogênio, possibilitou, com resultados correlacionados, atribuir ao grupo amino protonado ( $\text{NH}_3^+$ ) da quitosana e ao oxigênio da carbonila ( $\text{O}_c$ ) dos triglicerídios os sítios de maior interação. Isto sugere que interações não-ligadas sejam o mecanismo de adsorção observado experimentalmente entre estes sistemas, independente da presença de insaturação na gordura.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento da bolsa de iniciação científica com o edital PIBIC/FAPEMIG/UFU 05/2017 utilizada para o desenvolvimento desse trabalho.

## REFERÊNCIAS

BERENDSEN, H. J. C. *et al.* **Interactions models for water in relation to protein hydration.** Em: **Intermolecular Forces.** PULLMAN, B. et. D. Ridel Publishing Company Dordrecht, pp. 331-342, 1981.

BUSSI, G., DONADIO D. e PARRINELLO, M. **Canonical sampling through velocity rescaling.** J. Chem. Phys., v. 126, n. 1, pp. 014101-1-7, 2007.

CHAVES, L. e NAVARRO, C. A. **Compulsão Alimentar, Obesidade e Emagrecimento.** Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, São Paulo, v. 5, n. 27, p. 110-120, 2011.

DE QUEIROZ ANTONINO, R. *et al.* **Preparation and Characterization of Chitosan Obtained from Shells of Shrimp (*Litopenaeus vannamei* Boone).** Mar. Drugs, v. 15, n. 5, pp. 141, 2017.

FAHY E. *et al.* **Update of the LIPID MAPS comprehensive classification system for lipids.** J. Lipid Res., v. 50, n. Supplement, pp. S9-S14, 2008;

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Fats and fatty acids in human nutrition.** Rome. Food and Nutrition Paper, 2010.

FLEMING, Ng, M., *et al.* **Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013.** The Lancet. Elsevier BV, 2014.

FRANCA, F. E. *et al.* **Characterization of Chitin and Chitosan Molecular Structure in Aqueous Solution.** J. Chem. Theory Comput., v. 4, pp. 2141-2149, 2008.

GADES, M. e STERN, J. **Chitosan supplementation and fat absorption in men and women.** J. Am. Diet. Assoc., v. 105, n. 1, pp. 72-77, 2005.

GLICKMAN, R. M. **Oil absorption and malabsorption.** Em “**The Role of Gastrointestinal Tract in Nutrient Delivery**”, eds. Green, M., and Green, H. L., Academic Press, Inc., Orlando, pp. 145-156, 1984.

HESS, B. *et al.* **LINCS: a linear constraint solver for molecular simulations.** J. Comput. Chem., v. 18, pp. 1463-1472, 1997.

HOCKNEY, R. W. **Potential calculation and some applications.** Em: B. Alder, S. Fernbach *et al.* (Ed.). **Methods in Computational Physics.** New York/London: Academic Press, v. 9, 1970.

JEFFREY, G. e SAENGER, W. **Hydrogen bonding in biological structures.** Ed. 1. Berlin: Springer, p.18, 1991.

JORGENSEN, W. L., MAXWELL, D. S. e TIRADO-RIVES, J. **Development and Testing of the OPLS All-Atoms Force Field on Conformational Energetics and Properties of Organic Liquids.** J. Am. Chem. Soc., v. 118, n. 45, pp. 11225-11236, 1996.

MANCINI, M. C. **Obstáculos Diagnósticos e Desafios Terapêuticos no Paciente Obeso.** Arq. Bras. Endocrinol. Metabol. v. 45, n. 6, 2001.

MASHAGHI, S. *et al.* **Lipid Nanotechnology.** Int. J Mol. Sci., v. 14, n. 2, pp. 4242-4282, 2013.

McKinsey Global Institute. **Overcoming obesity: An initial economic analysis.** Discussion Paper, pp. 18, 2014.

Organização Mundial da Saúde – OMS. **Preventing noncommunicable diseases in the workplace through diet and physical activity.** WHO/World Economic Forum report of a joint event. Geneva: OMS, 2008.

PARRINELLO, M. e RAHMAN, A. **Polymorphic transitions in single crystals: A new molecular dynamics method.** J. Appl. Phys., v. 52, pp. 7182-7190, 1981.

PINHEIRO, A.R.O. *et al.* **Uma abordagem epidemiológica da obesidade.** Rev. de Nutr.; 17(4):523-533, 2004.

RINAUDO, M. **Chitin and chitosan: Properties and applications.** Prog. Polym. Sci., v. 31, n. 7, pp. 603-632, 2006.

RIOS, R. V. *et al.* **Application of fats in some food products.** Food Sci. Technol., v. 34, n. 1, pp. 3-15, 2014.

RODRÍGUEZ, M. S. e ALBERTENGO L. E. **Interaction between Chitosan and Oil under Stomach and Duodenal Digestive Chemical Conditions**. *Biosci., Biotechnol. Biochem.*, v. 69 (11), pp. 2057-2062, 2005.

SUBRAMANIAM S. *et al.* **Bioinformatics and Systems Biology of the Lipidome**. *Chem. Rev.*, v. 111, n. 10, pp. 6452-6490, 2011.

TANG, W. *et al.* **Chitin Is Endogenously Produced in Vertebrates**. *Curr. Biol.*, v. 25, n. 7, pp. 897-900, 2015.

VAN DER SPOEL, D., *et al.* **GROMACS: Fast, flexible, and free**. *J. Comput. Chem.*, v. 26, n. 16, pp. 1701-1718, 2005.

VIGITEL – Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico – Ministério da Saúde. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio\\_vigitel\\_2006\\_marco\\_2007.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_vigitel_2006_marco_2007.pdf), 2006.

VIGITEL – Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico – Ministério da Saúde. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel\\_brasil\\_2017\\_vigilancia\\_fatores\\_riscos.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2017_vigilancia_fatores_riscos.pdf), 2017.

WALSH, A. *et al.* **Multi-Functional Roles of Chitosan as a Potential Protective Agent against Obesity**. *PLoS ONE*, v. 8, n. 1, pp. e53828, 2013.

## AVALIAR A EFICÁCIA DE SISTEMA INFORMATIZADO NO CONTROLE DE GESTÃO E SEGURANÇA DE ALIMENTOS EM UMÁ UAN

*Data de aceite: 01/01/2022*

*Data de Submissão: 31/08/2021*

**Rikelly Luana de Lima Silva**

Faculdade Estácio de Alagoas – FAL

Arapiraca – Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/8908036747102638>

**RESUMO:** A base de tudo é a informação, e baseado nela que conseguimos tomar nossas decisões. Perder uma informação pode prejudicar muito uma empresa, pois é algo de extrema importância. De forma a se manter no mercado, as empresas estão se tornando mais competitivas e se adequando aos processos mais modernos de tecnologias e processos de organização que envolvem a empresa. A tecnologia dos softwares visa facilitar o planejamento, as decisões a serem tomadas, a comunicação, o controle de gerência e a mudança na organização de uma UAN. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de um sistema informatizado no controle de gestão e segurança de alimentos de uma UAN. Tratou-se de um teste realizado através de um aplicativo instalado em um smartphone para execução dos procedimentos que antes eram realizados em planilhas impressas como (controle de pragas, potabilidade de água, temperatura dos equipamentos e dos alimentos, entre outras). Obteve-se por resultados mais eficiência e rapidez nas avaliações executadas, agilidade nas análises e identificação dos problemas, rapidez na correção de não conformidade,

mensuração simples de resultados. Onde nas planilhas de temperatura dos alimentos e dos equipamentos houve uma redução de cerca de 50% do tempo utilizado no software, além da agilidade e baixo custo, onde se utilizavam cerca de 11 a 13 kg de papéis no ano para realização de todos os registros. Conclui-se que a utilização de ferramentas e instrumentos de informática auxiliam o nutricionista no gerenciamento de processos. Para a adquirir bons resultados é preciso otimizar cada vez mais os processos e torná-los cada vez mais eficientes.

**PALAVRAS CHAVES:** Informática; Informação; Serviços de Alimentação;

### EVALUATE THE EFFECTIVENESS OF A COMPUTERIZED SYSTEM IN CONTROLLING FOOD MANAGEMENT AND SAFETY IN A UAN

**Abstract:** The basis of all is information, and envy is the making of our decisions. Losing information can hurt a company as it is of the utmost importance. In order to develop in the market, how companies are becoming competitive and the most modern processes of technology and processes of in-purpose control and one in the organization of a UAN. This work aimed to evaluate a computerized food safety control system. It was a first set in an application installed on a smartphone to perform the procedures that were included in spreadsheets like (power control, water power, equipment and food temperature, among others). It is obtained by more efficiency and speed in the performed evaluations, agility in the analyzes and corrections of the problems,

speed in the correction of non-conformity, measurement of simple results. Where in the food temperature and cut-off worksheets of 50% of the time used without software, in addition to the reduction of the use rate, we used around 11 to 13 kg of papers in the year for the realization of all the records. It concludes that the use of computer tools and tools assist the dietician in the management of processes. The use of all processes and ways to become more and more efficient.

**KEYWORDS:** Computing; Information; Food Services;

## 1 | INTRODUÇÃO

A base de tudo é a informação, e baseado nela que conseguimos tomar nossas decisões. Perder uma informação pode prejudicar muito uma empresa, pois é algo de extrema importância. De nada adianta ter informações sobre a empresa e a mesma não estar disponível 24 horas por dia (LOPES; MARTINS; ANDRADE, 2016).

De forma a se manter no mercado, as empresas estão se tornando mais competitivas e se adequando aos processos mais modernos de tecnologias e processos de organização que envolvem a empresa (DANDARO; MARTELLO, 2015). De acordo com Tarapanoff (2006) “a informação pode ser considerada: um fator determinante para a melhoria de processos, produtos e serviços, tendo valor estratégico em organizações”.

Analisando o conceito de Sistema de Informação (SI), é possível dizer que um excelente sistema pode ocasionar um grande impacto na estratégia e no sucesso da organização. Stair (1998, p.17), relata que este impacto pode beneficiar a organização, os usuários e qualquer indivíduo do grupo que manuseia o sistema. Conforme o autor Rezende, as empresas estão utilizando a tecnologia da informação como um poderoso e importante instrumento empresarial como forma de competição que podem afetar os processos e a estrutura organizacional (2002, p. 23, p. 24).

Uma organização em constante crescimento sente diversos efeitos, tanto internos quanto externos, pois somente a utilização da mão de obra humana já não é mais o suficiente, esta forma não atendendo aos resultados esperados pelos gestores. São imprescindíveis ferramentas e sistemas de apoio para tais processos, facilitando assim o uso correto de informações, obtendo controles mais eficazes e, o mais importante, fornecendo suporte a tomada de decisão (MARTINS, 2015).

Existem alguns softwares em desenvolvimento na área da Nutrição, porém tem-se dirigido principalmente à área clínica, deixando a desejar na área do setor de produção de alimentos. A tecnologia dos softwares visa facilitar o planejamento, as decisões a serem tomadas, a comunicação, o controle de gerência e a mudança na organização de uma UAN. A unidade de alimentação e nutrição (UAN) é uma das áreas mais complexas, onde se exige domínio da competência técnica, estrutura de apoio administrativo, e noções de informática, onde esses processos contribuíram para o obter maior sucesso na área do nutricionista (ÉVORA, 1995).

## 2 | OBJETIVO GERAL

Avaliar a eficácia de um sistema informatizado no CONTROLE DE GESTÃO E SEGURANÇA DE ALIMENTOS EM UMA (UAN).

### 2.1 Objetivos Específicos

- Otimizar tempo, fazendo os processos com mais agilidade;
- Eficiência nos processos de controle da unidade;
- Prevenir o processo de perda dos papéis onde ficam registrados todos os processos;
- Ajudar no quesito socioambiental, com a redução de folhas;
- Redução de custos;
- Evidência das não conformidades encontradas;
- Minimizar erros de identificação;
- Emissão de relatórios em tempo real.

## 3 | METODOLOGIA

Em virtude da grande utilização de papel e otimização nos processos de controle de qualidade de alimentos realizado pelo setor de nutrição de um restaurante situado no litoral norte do Estado de Alagoas foi iniciado um trabalho em meados do mês de dezembro de 2018 com um sistema informatizado, onde o mesmo tinha como proposta melhorar a produtividade, eficiência, organização, inteligência e padronização nos procedimentos realizados pelo setor. No primeiro momento foi instalado o aplicativo no smartphone da empresa para a execução dos procedimentos, posteriormente foi realizada a adequação de em média 12 planilhas e check-list classificados como: (controle de pragas, potabilidade de água, temperatura dos equipamentos, temperatura dos alimentos, resfriamento, sanitização de horti-fruti, recebimento de gêneros, temperatura e troca do óleo, higienização pessoal de colaboradores, condições de reservatórios de água, recepção de mercadoria, saúde do colaborador dentre outros). Vale salientar que esta ferramenta será utilizada em três unidades “restaurantes” administrado pelo próprio grupo.

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o desempenho das atividades com a utilização do software obtivemos os seguintes resultados: 1º → **à Mais eficiência e rapidez nas avaliações executadas** (o checklist é respondido diretamente no smartphone, sem a utilização de internet e sem necessitar a utilização de papeis.), 2º → **à agilidade nas análises e identificação dos problemas** (os checklists são preenchidos de forma padronizada, podem vir com evidências

fotográficas e ser compartilhados logo ao término da avaliação, **3º → à rapidez na correção de não conformidade** (tarefas de planos de ação são geradas automaticamente, com indicação do responsável e prazos definidos. **4º → à mensuração simples de resultados** (perguntas com pesos diferentes, cálculo instantâneo de notas e classificação das unidades por faixas de desempenho).

A planilha de controle da temperatura dos equipamentos e dos alimentos (Anexo I e II) relatadas nesta pesquisa mostram que o tempo foram respectivamente 10 minutos e 22 minutos, reduzindo em média cerca 50% do tempo que seria gasto com as planilhas impressas. Na planilha de temperatura dos alimentos impressa (anexo III e anexo IV) mostram que o tempo de execução foi 48,88% (45 minutos) maior em relação ao tempo gasto no software (22 minutos), promovendo agilidade, além do baixo custo, onde se utilizavam cerca de 11 a 13 kg de papéis no ano para realização de todos os registros no setor da nutrição.

Outro fator positivo, foi a presença do registro das não conformidades no software, onde foi possível fotografar e emitir relatório em tempo real, gerando ações corretivas em um curto espaço de tempo e evitando que ocorressem situações que pudessem prejudicar o setor da nutrição. É possível manter o registro das não conformidades e de ações corretivas presentes no local. A utilização de softwares como ferramenta auxilia e possibilita a avaliação da eficácia dos processos, permitindo intervenções e ações corretivas para minimizar a ocorrência de situações indesejáveis (TANAKA et al. 2012).

## 5 | CONCLUSÃO

A utilização de ferramentas e instrumentos de informática auxiliam o nutricionista no gerenciamento de processos. Para a adquirir bons resultados é preciso otimizar cada vez mais os processos e torná-los cada vez mais eficientes. Através da coleta de dados e da utilização do processo de preenchimento das planilhas acima citadas, compõe elementos importantíssimos e que são fundamentais para a obtenção das metas que desejam ser alcançadas, por apresentar informações que são de extrema importância para os gestores, contribuindo dessa forma no processo de melhoria contínua. Apesar de representar um investimento significativo, a informatização traz um impacto extremamente positivo para a gestão com benefícios imediatos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Marcos Antonio Ribeiro; NEVES, Lidiane de Souza Moraes. **A Importância dos Sistemas de Informação para os Processos nas Organizações.**

DANDARO, Fernando; MARTELLO, Leandro Lopes. **Planejamento e controle de estoque nas organizações.** Revista Gestão Industrial, v. 11, n. 2, 2015.

EVORA, Y. D. M., **Processo de informatização em enfermagem: orientações básicas.** São Paulo: EPU, 1995.

LOPES, F. R. B.; MARTINS, H. P.; ANDRADE, V. S. **Sistema de Arquivos Distribuídos: Comparativo Entre Ambiente Local e em Nuvem.**

MARTINS, Bárbara. **Tomada de decisão: analisando o uso de sistemas de informação na empresa Joagro Ferragens de Estrela/RS.** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso.

TANAKA, Nancy Yukie Yamamoto et al. **Contribuição de indicadores na gestão de uma unidade de alimentação e nutrição hospitalar,** 2012.

TARAPANOFF, Kira. **Inteligência, informação e conhecimento em corporações.** Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), 2006.



## ANEXO II

**0,00%** ▼

Planilha Controle de Temperatura 19/12/2018

ID# 23

**Preenchimento**  
Início: 19/12/2018 13:03:30  
Término: 19/12/2018 13:25:16  
Duração: 0:22:46  
Dispositivo: Android v.1.6.4 

**Estatísticas**  
Pontos possíveis: 0,00  
Pontos realizados: 0,00  
Não Conformidades: 0  
Fotos:  8 (+) 

Não respondidas: 0  
Não aplicáveis: 0  
Comentários: 0

**Assinatura**  
Assine e envie para o sistema de controle de temperatura. Não é possível assinar com o navegador. (19/12/2018)

Assine (Estação)

---

 **Planilha Controle de Temperatura - Mar & Cia**

▶ 01. Acompanhamentos	▶ 02. Guarnições
▶ 03. Massas	▶ 04. Molhos
▶ 06. Saladas	

---

**01. Acompanhamentos**

1) Arroz branco:  
62c

2) Arroz com brócolis:  
62c

3) Arroz à grega:  
72c

4) Feijão verde:   
56c

5) Feijão caseiro:  
64c

ANEXO III

**BP – 1 PLANILHA DE CONTROLE DE TEMPO E TEMPERATURA DOS ALIMENTOS**  
**REGISTRO: DIÁRIO**

Refeição: almoço Etapa: manutenção Refrigerada ( ) Quente ( ) Ambiente ( )

DATA	LOCAL	PREPARO	HORA	TC	HORA	TC	COLETA	
19/04/18	Coz.	<b>ACOMPANHAMENTOS</b>						
		Arroz Branco		60°C		71°C	OK	
		Arroz com Brócolis		—		—	—	
		Arroz à grega		60°C		72°C	OK	
		Feijão Verde	Início	60°C		60°C	OK	
		Feijão Caseiro	11:00	71°C	Início	61°C	OK	
					12:00			
		<b>GUARNIÇÕES</b>						
		Purê de Batata		54°C		51°C	OK	
		Purê de Abóbora		60°C		49°C	OK	
		Purê de Banana		61°C		61°C	OK	
		Seleta de Legumes		66°C		21°C	OK	
		Pirão de Peixe	Termino	70°C	Termino	67°C	OK	
			11:30		12:30			
		<b>MASSAS</b>						
		Espaguete		10°C		11°C	OK	
		Fettuccine		—		9°C	OK	
		<b>MOLHOS</b>						
		Molhos Camarão		70°C		71°C	OK	
		Molho de tomate e manjeriço		—		—	—	
		Molho de Tomate		67°C		65°C	OK	
		Molho para Peixada		65°C		61°C	OK	
		Molho madeira		70		66°C	OK	
		Molho Pomodoro		—		64°C	OK	
		<b>CALDINHOS</b>						
		Caldinho de feijão		66°C		67°C	OK	
		Caldinho de camarão		62°C		70°C	OK	
		Caldinho de sururu		61°C		72°C	OK	
		Caldinho de macaxeira c/ carne		72°C		67°C	OK	
		Molho madeira		70°C		71°C	OK	
<b>SALADAS</b>								
Salada Terra e Mar		—		—	—			
Salada Caprese		—		—	—			
Vinagrete		—		—	—			
Salada Mista		10°C		—	—			
Salada refrescante		—		—	—			

Responsável: Catherine

Observação: Refeição elaborada com temperatura ideal. As preparações que não atingiram 60°C solicitadas esquentadas antes de servir.

**ANEXO IV**

**BP – 1 PLANILHA DE CONTROLE DE TEMPO E TEMPERATURA DOS ALIMENTOS  
REGISTRO: DIÁRIO**

Refeição: Almoço Etapa: manutenção Refrigerada ( ) Quente ( ) Ambiente ( )

DATA	LOCAL	PREPARO	HORA	TC	HORA	TC	COLETA	
19/04/18	Coz.	ACOMPANHAMENTOS	Início 11:00		Início 13:00			
		Arroz Branco		68°C		68°C	OK	
		Feijão Branco		67°C		67°C	OK	
		Arroz Branco		70°C		67°C	OK	
		PRATO PRINCIPAL						
		Carne Fruta		60°C		60°C	OK	
		Carne Gogó		68°C		68°C	OK	
		SALADAS						
		Almoço		Termo 11:15	19°C	Termo 13:15	23°C	OK
				X				

Responsável: Catherine

Observação: Preparação liberada com temperatura ideal

---



---



---

# CAPÍTULO 21

## DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS EM INSTITUIÇÃO DE LONGA PERMANÊNCIA PARA IDOSOS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE UMA UAN EM MACEIÓ/AL COM O QUE HÁ NA LITERATURA ACERCA DO DESPERDÍCIO ALIMENTAR

Data de aceite: 01/01/2022

Data de submissão: 11/11/2021

**Aretha Lima Rodrigues**

Centro Universitário Cesmac  
Maceió-Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/2515765132573990>

**Helena Maria Ferreira Amorim**

Centro Universitário Cesmac  
Maceió-Alagoas

Endereço do currículo lattes:

**Fabiana Palmeira Melo Costa**

Centro Universitário Cesmac  
Maceió-Alagoas

<http://lattes.cnpq.br/4435744985298617>

**RESUMO:** O desperdício de alimentos é um fator importante, pois se trata de uma questão não somente ética, mas também econômica com reflexos sociopolíticos, sabendo que um terço dos alimentos produzidos no mundo é desperdiçado a cada ano, e ainda não há consciência social sobre a grande quantidade de resíduos orgânicos gerados. Trata-se de um relato de experiência de estágio curricular obrigatório que teve como objetivo: identificar o que dispõe a literatura brasileira sobre as sobras e desperdícios de alimentos em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), fazendo correlação com a UAN da cidade de Maceió que tem um grande volume de produtos alimentícios datados fora da validade, gerando desperdício. Não houve estabelecimento de tempo para

a busca literária e os achados foram em sua maioria no idioma português, foram utilizadas produções científicas publicadas nas bases de dados da BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) Saúde Eletrônica Scientific Electronic Library Online – SciELO e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde – LILACS. Com base no que foi exposto e de acordo com os resultados encontrados na literatura, nota-se que é necessário promover ações que evitem a geração dos desperdícios ou que minorem seus efeitos sobre o custo da produção e sobre a qualidade dos serviços oferecidos, como também é necessário que a Unidade interaja com os comensais a fim de conhecer seus gostos, necessidades e desejos, organizar almoxarifado, analisar data de vencimento e estimular o uso dos alimentos em estoque próximo a vencer de forma mais ajustada e eficiente, diminuindo assim desperdícios de alimentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desperdício. Nutrição. UAN. Idosos.

### FOOD WAST IN LONG-TERM CARE INSTITUTIONS FOR THE ELDERLY: A COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN A UAN IN MACEIÓ/AL AND WHAT IS IN THE LITERATURE ABOUT FOOD WAST

**ABSTRACT:** Food waste is an important factor, as it is not only an ethical issue, but also an economic one with socio-political consequences, knowing that a third of the food produced in the world is wasted each year, and there is still no social awareness about the large amount of organic waste generated. This is an experience report of mandatory curricular internship that

aimed to: identify what the Brazilian literature has on food leftovers and waste in Food and Nutrition Unit (UAN), correlating with the UAN in the city of Maceió, which has a large volume of products foods that are out of date, generating waste. There was no time set for the literary search and the findings were mostly in the Portuguese language, scientific productions published in the databases of the VHL (Virtual Health Library) Electronic Health Scientific Electronic Library Online – SciELO and Latin American Literature were used and Caribbean in Health Sciences – LILACS. Based on what has been exposed and according to the results found in the literature, it is noted that it is necessary to promote actions that avoid the generation of waste or that reduce its effects on the cost of production and on the quality of the services offered, as well as it is necessary for the Unit to interact with diners in order to know their tastes, needs and desires, organize a warehouse, analyze the expiration date and encourage the use of food in stock close to expire in a more adjusted and efficient way, thus reducing food waste.

**KEYWORDS:** Waste. Nutrition. UAN. Elderly people.

## 1 | INTRODUÇÃO

O desperdício nas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN's) decorre de alimentos que são preparados e não distribuídos. Essa variável pode aumentar quando se refere aos idosos, pois há uma dificuldade maior na identificação dos cheiros e dos sabores dos alimentos, e isso se deve a modificações de ordem fisiológica, apresentando alterações no paladar, olfato e dentição que contribuem para a minoração na ingestão do alimento. O estado de saúde dos idosos sofre grande impacto dos seus hábitos alimentares. Portanto, melhorar a qualidade nutricional das preparações ofertadas em instituições de longa permanência para idosos (ILPI) é importante para a saúde destes comensais. (GOMES; JORGE, 2012).

O desperdício de alimentos é um problema muito discutido e que está incorporado à cultura brasileira, sendo movido por causas econômicas, políticas, culturais e tecnológicas, que abrangem as principais etapas da cadeia de movimentação: produção, transporte, comercialização, sistema de embalagem e armazenamento (OLIVEIRA; OLIVEIRA; PEREIRA, 2017).

Segundo Busato *et al.*, (2015) a percepção de cada indivíduo sobre o ambiente em que vive bem, como a forma que interage é diferente para cada um, assim, a ausência de preocupação com o desperdício é característica da cultura brasileira e afeta a economia do país, apresentando resultados negativos para toda a sociedade.

Nesse contexto, as UANs estão interligadas ao desperdício de alimentos segundo Lanzillotti *et al.*, (2004) e de acordo com o Serviço Social do Comércio (SESC), citado por Heisler (2008), no Brasil, o desperdício de alimentos atinge cerca de doze bilhões de reais por ano. Diariamente são descartadas 39 milhões de toneladas de alimentos, quantidade suficiente para alimentar em café da manhã, almoço e jantar 78% dos cinquenta milhões de pessoas que ainda passam fome no país.

Em uma UAN, o desperdício é sinônimo de má qualidade e deve ser evitado por meio de um planejamento adequado, a fim de não existir excessos de produção, desorganização interna e consequentes sobras ou perdas de alimento fora da validade pela ausência de seu consumo em período regular. O planejamento de cardápios deve ser realizado por um profissional qualificado, com capacidade para prever o rendimento final de cada alimento, considerando, as preparações mais consumidas e a per capita de cada alimento (ABREU; SPINELLI; PINTO, 2003).

Assim, o objetivo deste estudo foi identificar o que dispõe a literatura brasileira sobre as sobras e desperdícios de alimentos em UAN, fazendo correlação com a UAN de uma Instituição de Longa Permanência para Idosos da cidade de Maceió que tem um expressivo volume de produtos alimentícios datados fora da validade, gerando desperdício.

## **2 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Para atender o objetivo de identificar o que dispõe a literatura brasileira sobre as sobras e desperdícios de alimentos em UAN, fazendo correlação com a UAN da cidade de Maceió, este estudo tem caráter descritivo analítico, com tratamento qualitativo e quantitativo dos dados. Este estudo utiliza como método um relato de experiência de uma estagiária com carga horária de 6 horas diárias e uma revisão literária, a qual teve como finalidade verificar o conhecimento científico já produzido sobre o tema investigado e realizar um comparativo com a UAN em Maceió-AL através da observação e discussão.

O método consiste em uma análise ampla da literatura, contribuindo para discussões sobre métodos e resultados de pesquisas, assim como reflexões sobre a realização de futuros estudos. O propósito inicial deste método de pesquisa é obter entendimento de um determinado fenômeno baseando-se em estudos anteriores (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO 2008).

A seleção do material para estudo foi realizada utilizando o descritor: “Desperdício de alimentos”, e os termos “UAN”, “Nutrição” “Idosos” e “Instituição de Longa permanência”. A coleta de artigos ocorreu em março de 2021, sua maioria no idioma português, foram utilizadas produções científicas publicadas nas bases de dados da BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) Saúde Eletrônica Scientific Electronic Library Online – SciELO e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde – LILACS, sem distinção de ano. Achados 50 artigos, mas apenas 17 foram utilizados.

## **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1 DESPERDÍCIO ALIMENTAR EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA**

Segundo Sant’Ana (2012), a elaboração adequada dos processos produtivos da UAN é um passo importante para evitar excessos de produção e resultante sobras. Reduzindo

desperdícios e garantindo a qualidade do serviço, é importante que sejam métodos padronizados, que pode ser alcançado através da produção de rotinas e procedimentos técnicos operacionais; monitorização das atividades, recorrendo a check-list, realização de análises microbiológicas, temperaturas dos alimentos, equipamentos e manutenção dos registos.

Ao longo do ciclo de vida, a alimentação deve ser completa, diversa e balanceada, e a oferta alimentar deve considerar os interesses pessoais, os hábitos alimentares e as necessidades nutricionais. Fatores que não são levados em consideração em refeitórios coletivos voltados para idosos o que pode gerar desperdício de alimentos gerando falhas na formação das ementas, seleção de ingredientes e respectiva preparação, assim como na escolha nutricional inadequada a esta população (BOTELHO; TRAVASSOS, 2017).

A vista disso, é relevante otimizar a aceitação da dieta alimentar e propiciar a ingestão de nutrientes dentro da faixa indicada que supra as necessidades dos usuários e contribua em conjunto, minorando o desperdício. Na elaboração da avaliação e controle de resíduos da instituição de cuidado ao idoso, deve-se considerar a ingestão necessária de alimentos de cada usuário, além de garantir seu equilíbrio, orienta a quantidade de matéria-prima a ser obtida e atua como parâmetro para controle de custos, produção de dieta e minoração do desperdício (OLIVEIRA; OLIVEIRA; PEREIRA, 2017).

O prazo de validade certifica a segurança de consumo do alimento, que quando consumido dentro do prazo estabelecido resulta na conservação de nutrientes e minora o risco de contaminação oriunda de microrganismos patogênicos ou toxinas produzidas durante o armazenamento. Ademais, mantém suas particularidades sensoriais, de modo a não apresentar perda de seus componentes. Outros problemas encontrados no armazenamento de alimentos consistem em insuficiência de temperatura do freezer, geladeira e depósitos, presença de insetos e roedores e falta de treinamento dos funcionários. Sendo assim, ter um controle de armazenamento de produtos se faz necessário para evitar o desperdício alimentar (ABREU; SPINELLI; PINTO, 2003).

### **3.2 INSTITUIÇÃO DE LONGA PERMANÊNCIA PARA IDOSOS**

No Brasil, ocorreu um aumento no número de ILPIs, embora as políticas públicas priorizem a família como signatária do cuidado ao idoso (BRASIL, 2003). Historicamente os locais que recebiam pessoas idosas possuíam um caráter assistencialista, compreendido como caridade, entretanto a aprovação da Resolução da Diretoria Colegiada, RDC nº 283, que define normas de funcionamento para as ILPIs de caráter residencial, caracteriza-se como um avanço social. A resolução determina que as ILPIs devam configurar um local de moradia especializada que proporciona assistência geronto-geriátrica, conforme a necessidade de seus residentes, sempre integrando um sistema continuado de cuidados (BRASIL, 2005).

De acordo com o Ministério da Saúde, a ILPIs pode ser governamentais ou não, que possua caráter residencial, por fim, abrigue pessoas com idade igual ou maior à 60 anos, com ou sem suporte familiar. Muitas das Instituições são filantrópicas, ou seja, recebem doações sem fins lucrativos, apenas para manter os idosos proporcionando liberdade, dignidade e cidadania (BRASIL, 2020).

Um estudo analisou nas ILPIs de Salvador que grande parte das instituições apresentaram seus aspectos inadequados, identificando que apenas uma das 14 ILPIs analisadas, atingiu a adequação de 75% nos itens avaliados. Isto é um dado relevante ao avaliar o motivo do desperdício, restos alimentares. Tendo em vista a maior fragilidade biológica do público supracitado, qualquer prejuízo que resulte em deficiência nutricional merece atenção. Portanto, é importante que toda equipe multidisciplinar que assista aos idosos esteja preparada para minimizar os impactos de fatores externos e relativos à idade que estimulam no âmbito nutricional (LOPES, *et al.* 2014).

Frente ao aspecto demográfico brasileiro, pelo aumento da população idosa, surgem dúvidas relacionadas ao processo de envelhecimento nos âmbitos biopsicossociais. Enquanto condição fisiológica, o processo de envelhecimento está intimamente ligado às alterações no estado nutricional relacionado as variações orgânicas, sendo essas associadas a redução do apetite e minoração no consumo alimentar o que pode expor os idosos à desnutrição (SCHMALTZ, 2011).

Os idosos apontam condições próprias que envolvem o seu estado nutricional. Alguns desses condicionantes são devidos às alterações fisiológicas do envelhecimento, enquanto outros são influenciados pelas enfermidades presentes e por fatores voltados à situação socioeconômica e familiar. Com o envelhecimento, a nutrição se torna importante em função das alterações sensoriais, gastrintestinais, metabólicas, desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas que interferem diretamente no consumo alimentar (GOMES; JORGE, 2012).

Em um estudo realizado por Kelly (1999), com 628 idosos institucionalizados, obteve-se que os idosos do sexo feminino apontavam uma ingestão energética inferior aos do sexo masculino. Além disso, a idade foi inversamente proporcional à ingestão energética e proteica, sendo que, para cada ano de idade acrescido, houve uma redução de 9kcal e 0,39 g de proteína.

Entretanto, Russel e Elia (2015), apontaram em sua literatura que cerca de 35,0% dos idosos recém-internados em instituições geriátricas possuíam risco médio a alto de desnutrição. O tempo de internação auxilia no prejuízo da ingestão alimentar, tendo em vista alterações no padrão de consumo, ambiente e rotina dos idosos institucionalizados.

### 3.3 Relato de experiência

A experiência foi realizada na entidade filantrópica de longa permanência de fevereiro a março de 2021 para idosos, homens e mulheres, com carga horária de 195

horas. Fundada em 1932, a instituição foi inspirada na arquidiocese e até hoje tem a missão de permitir que os idosos em situação de vulnerabilidade tenham uma vida digna. Os idosos vivem em ambiente fraterno, que atende as necessidades morais, intelectuais, materiais, sociais e espirituais, proporcionar uma vida digna, sempre voltada aos preceitos da ética, humanização, compromisso e caridade.

Atualmente residem 47 idosos que contam com ajuda de toda comunidade para manter em pleno funcionamento. Do mesmo modo que diz a literatura, quanto ao desperdício alimentar, devido a questões de padronizações inadequadas, observar-se o mesmo na prática. Consta que o almoxarifado está desorganizado e não há rótulos para marcar o prazo de validade, portanto, muitos alimentos passam da validade por não serem consumidos no dia certo, resultando em descartes evitáveis e distribuição alimentar diminuta, que é calculada pelo per capita e alto valor de resto-ingesta.

Analisar as sobras da instituição é buscar entender se o gosto do consumidor tem sido respeitado, verificar cuidados com a mastigação, dentição e todo o processo digestivo dos idosos, pois eles sofrem alterações metabólicas com impacto no apetite o que se reforça pelo volume de alimento que sobra nos pratos a cada refeição. Outra observação foi a unicidade do cardápio. É muito relevante o planejamento em relação à forma de preparo dos alimentos e à rotina dos cardápios, uma vez que a importância de considerar no processo a indigência nutricional, hábitos alimentares, perfil do indivíduo, variedade e harmonia entre as preparações (BENETTI *et al.*, 2014).

Outra análise foi o armazenamento dos alimentos não perecíveis, os quais estão acondicionados em ambientes fechados sem circulação de ar. Ainda assim, outros alimentos perecíveis, como as frutas e verduras, são armazenados em caixas plásticas, também sem circulação de ar. A falta de organização por datas de validade, contribuíram bastante para o desperdício alimentar, foi realizado um trabalho para retirada de alimentos vencidos, os quais consistiram em 32 kg de feijão, 3 fardos de flocos de milho, 32 litros de óleo, 5 kg de farinha, entre outros. Os alimentos que estavam em grande quantidade e com prazo de vencimento curto, foi feito cestas básicas para distribuição em comunidades carentes.

A ILPI, recebe doações periodicamente, tanto pela população como por empresas conveniadas. Mas, a falta de organização faz com que essas doações sejam maioritariamente perdidas. As doações consistem não só em alimentação, mas também em produtos de limpeza, higiene pessoal e vestimentas. As empresas conveniadas regularmente enviam alimentos perecíveis que são armazenados para o consumo de todos que vivem na instituição e aos que prestam serviços a esta.

Contudo, existe na ILPI muito trabalho a ser executado, principalmente com relação à implementação de propostas para diminuição do desperdício de alimentos.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo permitiu uma leitura sobre o desperdício de alimentos em ILPI, trazendo uma análise comparativa entre uma UAN em Maceió/Al com o que há na literatura acerca do desperdício alimentar. Foi possível detectar que o desperdício de alimentos é uma problemática que se repete em diversas ILP, por isso, é importante implementar medidas e estratégias para o combate desta, através da quantificação e monitorização do desperdício alimentar, tendo em consideração as opções alimentares e os hábitos culturais.

Portanto, é necessário um treinamento de toda a equipe contemplando: controle de armazenamento dos alimentos, pré-preparo e preparo dos alimentos, logística adequada para servir as refeições, diversidade e palatabilidade na montagem dos cardápios, assim, o desperdício e sobras seriam minoradas, reduzindo impactos tanto no âmbito financeiro quanto no nutricional de adesão a alimentação dos idosos residentes.

## REFERÊNCIAS

ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N.; PINTO, A. M. S. **Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer**. São Paulo: Metha, 140p. 2003. Disponível:<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/129620/000974820.pdf?sequence=1>.

BENETTI, F. *et. al.* **Instituições de longa permanência para idosos: olhares sobre a profissão do nutricionista**. Estudos interdisciplinares do envelhecimento, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 397-408, 2014. Disponível: <https://seer.ufrgs.br/RevEnvelhecer/article/download/37863/32753>.

BOTELHO, G; TRAVASSOS, C. **Caracterização do desperdício alimentar de idosos numa instituição do distrito de Aveiro: Estudo de caso**. Acta Portuguesa de Nutrição, v.8, p.10-15, 2017. Disponível: doi:10.21011/apn.2017.0803.

BRASIL. ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). **Resolução RDC nº 283, de 26 de setembro de 2005**. Aprova o Regulamento Técnico que define normas de funcionamento para as Instituições de Longa Permanência para Idosos. Brasília: ANVISA, 2005. Disponível:[https://bvmsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/res0283\\_26\\_09\\_2005.html](https://bvmsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/res0283_26_09_2005.html).

BRASIL, **Lei 10.741, de 10 de outubro de 2003**. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências. Disponível:[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/2003/L10.741.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.741.htm)

BRASIL, Ministério da Saúde. **Instituições de Longa Permanência para Idosos, 19 de Novembro, 2020**. Disponível:<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/servicosdesaude/instituicoes-de-longa-permanencia-para-idosos>

BUSATO, M. A., *et al.* **Reflexões sobre a relação saúde e ambiente: a percepção de uma comunidade**. HOLOS, v.6, n.31, p. 460-471. 2015. Disponível:[http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/11000/1/Dissertacao\\_DinamicaPaisagemProcesso.pdf](http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/11000/1/Dissertacao_DinamicaPaisagemProcesso.pdf).

GOMES, G. S.; JORGE, M. N. **Avaliação do índice de resto-ingestão e sobras em uma unidade produtora de refeição comercial em Ipatinga-MG.** Nutrigerais Revista Digital de Nutrição, v.6, n.10, p-857-868, 2012. Disponível:<https://www.yumpu.com/pt/document/view/6335775/avaliacao-do-indice-de-resto-ingestao-e-sobras-unileste>.

HEISLER, N. **Desperdício de alimentos no país gera prejuízo de R\$ 12 bilhões por ano.** In: RAMOS, R, 10 de maio de 2008. Disponível:<http://www.metodista.br/rroonline/noticias/economia/pasta-1/desperdicio-de-alimentos-no-pais-gera-prejuizo-de-r-12-bilhoes-de-reais-por-ano>.

KELLY, L. **Audit of food wastage: differences between a plated and bulk system of meal provision.** Journal of Human Nutrition and Dietetics, n 12, p. 415-24, 1999. Disponível: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201302954909>

LANZILLOTTI, H. S. *et al.* **Aplicação de um modelo para avaliar projetos de unidades de alimentação e nutrição.** Nutrição Brasil, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 11-17, 2004.

LOPES, J. A. *et al.* **Avaliação das unidades de alimentação e nutrição em Instituições de Longa Permanência para Idosos.** Geriatrics, Gerontology and Aging, v. 8, n. 2, p. 98-103, 2014. Disponível:<http://www.ggaging.com/details/98/pt-BR/evaluation-of-food-and-nutrition-unities-in-homes-for-the-aged>.

MARQUES, E. S.; COELHO, A. I. M.; HORTS, S. **Controle de sobra limpa no processo de produção de refeições em restaurantes.** Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 22, n. 160, p. 20-24, 2008. Disponível:<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vti-14441>.

MENDES, K. D. D.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. **Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem.** Texto Contexto Enferm, v. 4, n. 17, p. 758-764, 2008. Disponível:<https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ/abstract/?lang=pt>.

OLIVEIRA, D. A.; OLIVEIRA, J. L.; PEREIRA, K. N. **Análise dos principais fatores de desperdício em uma unidade de alimentação e nutrição – UAN.** South American Journal of Basic Education, Technical and Technological, [S. l.], v. 4, n. 2, 2017. Disponível:<https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/1371>.

SANT'ANA, H. M.P. Introdução ao Planejamento Físico de Unidades de Alimentação e Nutrição. In: **Planejamento Físico-Funcional de Unidades de Alimentação e Nutrição.** [S. l.]: RUBIO, 2012. cap. 1.

SCHMALTZ, R. **Avaliação do consumo alimentar de idosos institucionalizados da cidade de Paracatu.** Revista Augustus. Rio de Janeiro. v.16, n.32, p.21-2, 2011. Disponível:<http://repositorio.unis.edu.br/handle/prefix/864>.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**CARLA CRISTINA BAUERMANN BRASIL** - Possui graduação em Nutrição pela Universidade Franciscana (2006), Licenciatura pelo Programa Especial de Graduação de Formação de Professores para a Educação Profissional (2013), especialização em Qualidade de Alimentos pelo Centro Brasileiro de Estudos Sistêmicos (2008), especialização em Higiene e Segurança Alimentar pela Universidad de León (2011), especialização em Vigilância Sanitária e Qualidade de Alimentos (2020) pela Universidade Estácio de Sá, MBA executivo em Gestão de Restaurantes (2021), especialização em Segurança Alimentar (2021), Mestrado e Doutorado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) na linha de pesquisa “Qualidade de Alimentos”. Atua como docente do Curso de Nutrição da Universidade Federal de Santa Maria e participa de projetos de pesquisa e extensão na área de ciência e tecnologia de alimentos, com ênfase em sistemas de garantia e controle de qualidade dos alimentos.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abacaxi 6, 73, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108

Adsorção 183, 191, 192

Agricultura familiar 4, 39, 40, 41, 45, 46, 47, 48, 49, 51

Alimentação escolar 4, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 48, 49, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88

Alimento funcional 9, 101, 174, 181

Alimentos funcionais 4, 9, 54, 88, 100, 101, 107, 109, 112, 168, 169, 174, 175, 178, 181, 182

Análise sensorial 6, 80, 84, 85, 88, 100, 102, 103, 104, 106, 109, 110, 122, 124, 155

Antioxidantes 4, 5, 7, 22, 50, 52, 54, 91, 122, 133, 134, 139, 148, 149, 150, 151, 152, 161, 166, 174, 177

Aproveitamento integral dos alimentos 5, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 143, 145, 146

Avaliação nutricional 23, 59, 60

### B

Banana 7, 4, 5, 6, 8, 9, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 160, 171

Benefícios 6, 7, 4, 5, 7, 40, 50, 55, 58, 59, 84, 87, 88, 91, 92, 96, 100, 111, 112, 113, 116, 120, 121, 131, 132, 133, 136, 139, 140, 143, 144, 145, 146, 151, 154, 159, 160, 164, 166, 168, 169, 174, 175, 176, 178, 181, 198

Bredo 5, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57

### C

Câncer 4, 5, 8, 10, 11, 13, 19, 20, 23, 24, 25, 27, 28, 134, 135, 136, 154, 166, 175, 176, 184

Cascas 82, 86, 87, 88, 138, 139, 140, 143, 147, 153, 154, 155

Ciclo circadiano 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36

Compostos fitoquímicos 4

Conscientização 138, 139, 157

Consumo 60, 61, 63, 76, 139, 174

Covid-19 4, 39, 40, 41, 42, 43, 48, 49, 181

Crononutrição 26, 29, 30, 32

Cucurbitaceae 81, 82, 83

Cúrcuma 6, 131, 132, 133, 134, 135, 136

Curcumina 132, 133, 134, 135, 136

## D

Desperdício 8, 65, 78, 79, 80, 81, 83, 86, 87, 138, 139, 144, 145, 146, 152, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211

Desperdício de alimentos 8, 81, 83, 204, 206, 211

Diabetes 26, 27, 33, 34, 52, 109, 132, 133, 157, 166, 175, 184

Dinâmica molecular 183, 186, 192

Doenças metabólicas 26, 27, 29, 30, 33, 38

## E

Educação nutricional 5, 50, 60, 61, 62

Estado nutricional 4, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 19, 21, 23, 24, 25, 61, 63, 208

## F

Farinha de arroz 120, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130

Farinha de feijão 6, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130

Fungos 6, 91, 111, 113, 116, 185

## G

Gordura alimentar 183

Grupos alimentares 65, 67, 68

## H

Hipertensão 8, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 28, 30, 34, 109, 157, 166, 204, 205, 207, 208, 209, 210, 211

## I

Idosos 14, 15, 16, 17, 20, 204, 206, 210, 211

Informação 19, 22, 63, 70, 78, 145, 157, 179, 195, 196, 199

Informática 195, 196, 198

Inovação 156, 159, 160

## K

Kefir 6, 100, 101, 102, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117

## L

Leite fermentado 6, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 112

Leite humano em pó 5, 90, 92, 94, 96, 97

Limoneno 140, 174, 176, 178

Liofilização 90, 92, 96, 97

## **M**

Medidas caseiras 5, 12, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79

Mentha sp 6, 7, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108

Microbiota 6, 91, 92, 93, 97, 111, 112, 116, 154

## **N**

Nutrição 2, 3, 4, 5, 8, 9, 16, 21, 22, 23, 24, 26, 37, 46, 49, 58, 60, 63, 64, 65, 66, 78, 79, 80, 82, 85, 88, 91, 101, 116, 119, 130, 131, 136, 144, 146, 156, 157, 162, 167, 170, 172, 192, 196, 197, 198, 199, 204, 205, 206, 208, 210, 211, 212

## **O**

Óleos essenciais 101, 174, 175, 178, 182

ÓLEOS ESSENCIAIS 7, 174

Ora-pro-nóbis 5, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 159

## **P**

Padrão alimentar 56, 65

Percepção de tamanho 60

Plantas alimentícias 5, 50, 53, 54, 58, 59

Plant-based 156, 157, 158, 167, 168, 171

PNAE 39, 40, 41, 42, 43, 47, 48, 49, 82, 83, 85, 86, 87

Porções alimentares 65, 66, 67, 68, 70, 76, 77

Processamentos 88, 90, 92

## **Q**

Quitosana 8, 183, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192

## **R**

Reaproveitamento 138, 152

## **S**

Saúde coletiva 6, 49, 63, 64, 120, 121, 131, 132, 133, 136

Serviços de alimentação 195

Sintomas gastrointestinais 4, 5, 10, 11, 12, 14, 17, 18, 20, 23

Sorvetes 7, 7, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 171

Spray-drying 90, 91, 92, 96, 97, 98

Suplemento alimentar 59, 183

## U

UAN 8, 65, 66, 195, 196, 197, 204, 205, 206, 210, 211

## V

Vegano 156, 168

# Nutrição:

Qualidade de vida e  
promoção da saúde

# 2

-  [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)

# Nutrição:

Qualidade de vida e  
promoção da saúde

# 2

-  [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)