

TAÍSA CERATTI TREPTOW  
(ORGANIZADORA)

# SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

---

---

2

TAÍSA CERATTI TREPTOW  
(ORGANIZADORA)

# SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

---

---

2

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



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

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

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

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

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

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto  
 Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
 Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> 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 Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe  
 Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
 Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
 Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 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. Dr. Maurílio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins  
 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 Federaci 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> Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará  
 Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense  
 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

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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b>	
S456	Segurança alimentar e nutricional 2 / Organizadora Taísa Ceratti Treptow. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0852-9 DOI: <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.529220612">https://doi.org/10.22533/at.ed.529220612</a>  1. Nutrição. I. Treptow, Taísa Ceratti (Organizadora). II. Título.  CDD 613.2
<b>Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166</b>	

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

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

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


A obra “Segurança Alimentar e Nutricional” da Editora Atena compreende 24 artigos técnicos e científicos que destacam pesquisas principalmente na esfera Nutrição e Alimentos em gestantes, lactentes, crianças, estudantes e idosos. As diversas pesquisas foram realizadas em hospitais, escolas, instituições privadas, instituições filantrópicas e universidades com ênfase no Estado Nutricional, Educação Nutricional, comportamentos alimentares, desperdício de alimentos, transtornos alimentares e fibras alimentares. O e-book também contempla pesquisas laboratoriais em diversos alimentos, bebidas, rotulagem, conservação, óleos essenciais e Plantas Alimentícias não convencionais (PANCs).

Sendo assim, o *e-book* possibilita uma infinidade de experiências nos diferentes cenários de atuação de conhecimento dos profissionais da área de alimentos e nutrição, e demais interessados. Neste contexto, desejamos que a leitura seja fonte de inspiração e sirva de instrumento didático-pedagógico para acadêmicos e professores nos diversos níveis de ensino, e estimule o leitor a realizar novas pesquisas em Segurança Alimentar e Nutricional.

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


Táisa Ceratti Treptow



<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
A IMPORTÂNCIA DA NUTRIÇÃO DURANTE O PERÍODO GESTACIONAL	
Marcos Anjos de Castro	
Felipe Netuno Dias	
Francisca Marta Nascimento de Oliveira Freitas	
José Carlos de Sales Ferreira	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206121">https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206121</a>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>11</b>
ALTERAÇÃO NO ESTADO NUTRICIONAL DE CRIANÇAS SUBMETIDAS À INTERNAÇÃO HOSPITALAR: REVISÃO DE LITERATURA	
Josiane Ribeiro dos Santos Santana	
Cristiane Nava Duarte	
Cristhiane Rossi Gemelli	
Érika Leite Ferraz Libório	
Rita de Cássia Dorácio Mendes	
Mirele Aparecida Schwengber	
Neiva Nei Gomes Barreto	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206122">https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206122</a>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>29</b>
DESPERDICIOS DE ALIMENTOS: LA IMPORTANCIA DE EDUCAR EN LAS ESCUELAS EN SU PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN	
Carolina Henríquez L.	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206123">https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206123</a>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>41</b>
A IMPORTÂNCIA DE INSERIR PANCS NA MERENDA DAS ESCOLAS PÚBLICAS: CARÁ ROXO E CARURU	
Elisa Franco de Sousa	
Douglas Sales Figueira de Melo	
Rafaela Santos dos Santos	
Francisca Marta Nascimento de Oliveira Freitas	
José Carlos de Sales Ferreira	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206124">https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206124</a>	
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>55</b>
OS DESAFIOS FAMILIARES E NUTRICIONAIS DA SELETIVIDADE ALIMENTAR EM CRIANÇAS	
Yasmin Carvalho Costa Serra	
Gilberth Silva Nunes	
Ananda da Silva Araújo Nascimento	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206125">https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206125</a>	
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>64</b>
FREQUÊNCIA DE ORTOREXIA NERVOSA E VIGOREXIA EM ESTUDANTES	


**DE NUTRIÇÃO DE UMA INSTITUIÇÃO PRIVADA**

Maria Eduarda Luiza Lima da Silva  
Erika Raissa Araújo dos Santos Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206126>


**CAPÍTULO 7 ..... 75****CONSUMO DE FIBRAS ALIMENTARES CONCOMITANTE AO TRÂNSITO INTESTINAL EM GRADUANDOS DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA EM PERNAMBUCO, BRASIL**

Maria Isabel Almeida Gonçalves  
Thayris Rodrigues Vasconcelos  
Fabiana Oliveira dos Santos Camatari  
Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206127>

**CAPÍTULO 8 ..... 92****COMPORTAMENTOS E HÁBITOS ALIMENTARES NA TERCEIRA IDADE**

Stephanie Silva Lopes  
Natalice Eusébio da Silva  
Késya Salvino do Nascimento  
Juliana Alves de Melo  
Tharcia Kiara Beserra de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206128>

**CAPÍTULO 9 ..... 94****EDUCAÇÃO NUTRICIONAL PARA IDOSOS DE UMA INSTITUIÇÃO FILANTRÓPICA DE LONGA PERMANÊNCIA DE MACEIÓ/AL**

Ana Lúcia Amancio Leite  
Késsya Luana Oliveira Lima  
Fabiana Palmeira Melo Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5292206129>

**CAPÍTULO 10 ..... 104****O CONSUMO DE ALIMENTOS NATURAIS E INDUSTRIALIZADOS E SUA INFLUÊNCIA NA SAÚDE**

Dayane de Melo Barros  
Danielle Feijó de Moura  
Zenaide Severina do Monte  
Taís Helena Gouveia Rodrigues  
Amanda Nayane da Silva Ribeiro  
Francielle Amorim Silva  
Alaíde Amanda da Silva  
Cleiton Cavalcanti dos Santos  
Tamiris Alves Rocha  
Marllyn Marques da Silva  
Talismania da Silva Lira Barbosa  
Clêidiane Clemente de Melo


Larissa dos Santos Souza Lima  
 Juliane Suelen Silva dos Santos  
 Maurilia Palmeira da Costa  
 Anadeje Celerino dos Santos Silva  
 Silvio Assis de Oliveira Ferreira  
 Kivia dos Santos Machado  
 Uyara Correia de Lima Costa  
 Roberta Albuquerque Bento da Fonte

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061210>

**CAPÍTULO 11 ..... 111**

**PERFIL NUTRICIONAL E BIOQUÍMICO DE PACIENTES ATENDIDOS EM UMA CLÍNICA ESCOLA DE NUTRIÇÃO**


Tâmara Taiane dos Santos  
 Ana Paula Bazanelli  
 Renata Furlan Viebig  
 Marcia Nacif

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061211>

**CAPÍTULO 12..... 122**

**CARACTERIZAÇÃO DO LEITE HUMANO ORDENHADO NÃO-CONFORME DO BANCO DE LEITE HUMANO DA CIDADE DE VIÇOSA - MG**


Otávio Augusto Silva Ribeiro  
 Kely de Paula Correa  
 Jane Sélia dos Reis Coimbra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061212>

**CAPÍTULO 13..... 132**

**ANÁLISE DE ROTULAGEM OBRIGATÓRIA DOS PRINCIPAIS ALIMENTOS QUE CAUSAM ALERGIAS ALIMENTARES**

Pollyne Sousa Luz  
 Tereza Raquel Pereira Tavares  
 Maico da Silva Silveira  
 Camila Araújo Costa Lira  
 Kamila de Lima Barbosa  
 Anayza Teles Ferreira  
 Antonia Ingrid da Silva Monteiro  
 Daniele Campos Cunha  
 Maria Luiza Lucas Celestino  
 Jamile de Souza Oliveira Tillesse  
 Ângelo Márcio Gonçalves dos Santos  
 José Diogo da Rocha Viana


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061213>

**CAPÍTULO 14..... 141**

**ANÁLISE DE FARINHAS ARTESANAIS PRODUZIDAS NO MUNICÍPIO DE**

**MAGÉ - RJ**

Ana Paula Ribeiro de Carvalho Ferreira  
 João Paulo Guedes Novais  
 Valéry Martinez Jean  
 Mirian Ribeiro Leite Moura  
 Ana Cláudia de Macêdo Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061214>


**CAPÍTULO 15..... 156****AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE CERVEJAS ARTESANAIS NÃO PASTEURIZADAS, MALTE E LÚPULO DA REGIÃO DO VALE DO CAÍ/RS**

Amanda Zimmermann dos Reis  
 Grasielle Griebler  
 Rosselei Caiel da Silva  
 Rochele Cassanta Rossi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061215>


**CAPÍTULO 16..... 167****AÇÃO ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PIMENTA PRETA, SALSA E MANJERICÃO DOCE**

Rafaela Cristina de Campos  
 Camila Donadon Peres  
 Vinicius Silva de Almeida  
 Lara Borghi Virgolin - Unirp  
 Mairto Roberis Geromel  
 Maria Luiza Silva Fazio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061216>

**CAPÍTULO 17..... 173****LIOFILIZAÇÃO E *SPRAY DRYER* COMO MÉTODOS DE SECAGEM PARA CONSERVAÇÃO DE FRUTAS**


Débora Dolores Souza da Silva Nascimento  
 Maria Joanellys dos Santos Lima  
 Alessandra Cristina Silva Barros  
 Emerson de Oliveira Silva  
 Laysa Creusa Paes Barreto Barros Silva  
 Aline Silva Ferreira  
 Leslie Raphael de Moura Ferraz  
 Stéfani Ferreira de Oliveira  
 José Lourenço de Freitas Neto  
 Rosali Maria Ferreira da Silva  
 Larissa Araújo Rolim  
 Pedro José Rolim Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061217>

**CAPÍTULO 18..... 187****ESTUDO ANATÔMICO, NUTRICIONAL E QUÍMICO DE *Colocasia esculenta***


**(L.) Schott - Araceae (Inhame de porco) CULTIVADA POR AGRICULTORES DO MUNICÍPIO DE MAGÉ**

Dayane Praxedes da Silva Guedes  
 Ana Paula Ribeiro de Carvalho Ferreira  
 Mirian Ribeiro Leite Moura  
 Ana Cláudia de Macêdo Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061218>


**CAPÍTULO 19.....204****ESTUDO ANATÔMICO, NUTRICIONAL E QUÍMICO DE FOLHAS DE *Rhodocactus grandifolius* (Haw.) F.M.Knuth (*Pereskia grandifolia* Haw.) (CACTACEAE) – Ora-pro-nobis**

Ana Paula Angelim Franco Pimentel  
 Mariana Aparecida de Almeida Souza  
 Mirian Ribeiro Leite Moura  
 Ana Cláudia de Macêdo Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061219>


**CAPÍTULO 20 .....222****ACEPTACIÓN DE LA HAMBURGUESA ELABORADA BÁSICAMENTE CON PULPA DE POTA *Dosidicus gigas* EN LA PROVINCIA DE ILO, 2022**

Walter Merma Cruz  
 Ruth Nelida Ccaso Ccaso  
 Lucilda Stefani Herrera Maquera  
 Deisy Yaquelyn Jaliri Ccama  
 Rosa Micaela Chambe Vega  
 Ronald Ernesto Callacondo Frisancho  
 José Luis Mamani Maquera

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061220>

**CAPÍTULO 21.....235****CUALIDADES NUTRICIONALES EN LA ELABORACIÓN DE HAMBURGUESAS CON PULPA DE POTA *Dosidicus gigas* COMBINADO CON CABALLA *Scomber japonicus peruanus***


Walter Merma Cruz  
 Jazmin Geraldine Palomino Lopez  
 Lucilda Stefani Herrera Maquera  
 Deisy Yaquelyn Jaliri Ccama  
 Rosa Micaela Chambe Vega  
 Ronald Ernesto Callacondo Frisancho  
 José Luis Mamani Maquera

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061221>

**CAPÍTULO 22 .....249****ADICIÓN DE QUINUA *Chenopodium quinoa willd* EN LA FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE UNA HAMBURGUESA DE POTA *Dosidicus gigas***

Walter Merma Cruz


Lucilda Stefani Herrera Maquera  
 Deisy Yaquelyn Jaliri Ccama  
 Rosa Micaela Chambe Vega  
 Ana Milady Herrera Maquera  
 Ronald Ernesto Callacondo Frisancho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061222>

**CAPÍTULO 23 .....262**

FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE HAMBURGUESA CON PULPA DE POTA *Dosidicus gigas* Y PULPA DE JUREL *Trachurus murphyi* EN LA PROVINCIA DE ILO


Walter Merma Cruz  
 Alexander Dallin Tique Aguilar  
 Lucilda Stefani Herrera Maquera  
 Deisy Yaquelyn Jaliri Ccama  
 Rosa Micaela Chambe Vega  
 Ronald Ernesto Callacondo Frisancho  
 José Luis Mamani Maquera

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061223>

**CAPÍTULO 24 .....277**

VIDA ÚTIL DE LA HAMBURGUESA ARTESANAL FORMULADA CON PULPA DE POTA *Dosidicus gigas* Y ANCHOVETA *Engraulis ringens*

Walter Merma Cruz  
 Collens Marjorie Duran Sucasaca  
 Lucilda Stefani Herrera Maquera  
 Deisy Yaquelyn Jaliri Ccama  
 Rosa Micaela Chambe Vega  
 Ronald Ernesto Callacondo Frisancho  
 José Luis Mamani Maquera

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.52922061224>

**SOBRE A ORGANIZADORA ..... 291**

**ÍNDICE REMISSIVO .....292**

# CAPÍTULO 1

## A IMPORTÂNCIA DA NUTRIÇÃO DURANTE O PERÍODO GESTACIONAL

*Data de aceite: 01/12/2022*

### **Marcos Anjos de Castro**

Graduando do Curso de Bacharelado  
em Nutrição do Centro Universitário  
FAMETRO  
Manaus -AM

### **Felipe Netuno Dias**

Graduando do Curso de Bacharelado  
em Nutrição do Centro Universitário  
FAMETRO  
Manaus -AM

### **Francisca Marta Nascimento de Oliveira Freitas**

Orientadora do TCC, Mestre em Ciência  
de Alimentos pela Universidade Federal  
do Amazonas

### **José Carlos de Sales Ferreira**

Orientador do TCC, Mestre em Ciência de  
Alimentos pela Universidade Federal do  
Amazonas

nutrição pode afetar o desenvolvimento dos órgãos do feto, incluindo o cérebro, o que pode afetar o QI da criança e causar dificuldades de aprendizagem. Este estudo reflete não só sobre a área, mas também sobre como a alimentação saudável pode aumentar a concentração e a longevidade. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo demonstrar a importância da nutrição gestacional os conceitos e teorias dos autores sobre o tema explorado foram utilizados para realizar um estudo mais detalhado, incluindo coleta, análise e interpretação dos dados relevantes pudessem ser criados. A análise dos dados será baseada em pesquisa bibliográfica sobre o tema, utilizando Scielo, Google Docs, e outros sites.

**PALAVRAS-CHAVE:** Nutrição Gestacional. Gravidez. Feto.

### **THE IMPORTANCE OF NUTRITION DURING THE PREGNANCY PERIOD**

**ABSTRACT:** This work aimed to demonstrate the importance of gestational nutrition. Authors emphasized the importance of good nutrition throughout pregnancy so that the fetus develops normally and has good health. Explain the risks of poor pregnancy

**RESUMO:** Autores ressaltaram a importância de uma boa alimentação durante toda a gestação para que o feto se desenvolva normalmente e tenha boa saúde. Explicar os riscos da má nutrição na gravidez. Este trabalho é importante porque muitas mulheres não percebem que a má

nutrition. This work is important because many women don't realize that poor nutrition can affect the development of the fetus' organs, including the brain, which can affect the child's IQ and cause learning difficulties. This study reflects not only on the area, but also on how healthy eating can increase concentration and longevity. The authors' concepts and theories of the explored topic were used to conduct a more detailed study, including data collection, analysis, and interpretation, so that relevant graphs could be created. The data analysis will be based on bibliographical research on the topic, using Scielo, Google Docs, and other sites.

**KEYWORDS:** Nutrition Pregnancy. Gestational. Fetus.

## 1 | INTRODUÇÃO

Desde muito tempo e até hoje, fala-se da importância de adotar uma dieta equilibrada para uma gravidez saudável, à fim de prevenir problemas graves como diabetes gestacional. O tempo durante a gravidez deve ser usado para tomar decisões sábias, a fim de ganhar apenas o peso necessário para o desenvolvimento do feto e o crescimento do tecido materno da mãe. (OLIVA, 2016)

Exemplos de complicações que podem surgir do ganho de peso excessivo durante a gravidez incluem diabetes gestacional, pressão alta, intolerância à glicose, ganho de gordura abdominal e parto prematuro. Portanto, o ganho de peso adequado durante a gravidez é necessário para estimular o pleno desenvolvimento fetal e armazenar nutrientes adequados no corpo da mãe em preparação para a lactação. Não é recomendado que as mulheres percam peso durante a gravidez, independentemente do índice de massa corporal (IMC) pré-gestacional. (NUTMED, 2022)

Por outro lado, segundo Nutmed (2022), bebês nascidos com ganho de peso inadequado são mais propensos a serem prematuros e fracos ao nascer. É aqui que entra uma importância do acompanhamento nutricional profissional.

Em relação aos nutrientes, o Ministério da Saúde (2013) recomenda atenção especial ao ferro e à vitamina B9 (mais conhecida como ácido fólico), que devem ser suplementados ao longo de toda a gestação. A falta desse mineral pode ter efeitos negativos na capacidade cognitiva, no potencial de aprendizado, no foco e na memória de uma criança em desenvolvimento. O ácido fólico é a vitamina que é essencial para o desenvolvimento do tubo neural fetal.

O objetivo geral deste trabalho foi entender e demonstrar a importância da nutrição gestacional. Os objetivos específicos foram citar através de autores a importância de uma boa alimentação no período gestacional, para que o feto se desenvolva e tenha uma boa saúde sem complicações. Descrever quais são os perigos da má alimentação na gravidez.



## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Tipo de estudo

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica e qualitativa, é construída a partir da leitura do material como livros e artigos científicos.

### 2.2 Coleta de dados

Para coleta de dados foi feito uma pesquisa entre junho e outubro de 2022 sobre tópicos Gravidez, Nutrição na Gravidez e a Importância de uma boa alimentação durante a gestação. As bases de dados Scielo, Lilacs e Google Acadêmico foram encontrados 9 artigos publicados anteriormente usando os seguintes termos de busca para localizar trabalhos científicos relevantes: Gravidez, Parto e Aleitamento – recomendações de nutrição e cuidados com o bebê; Alimentação saudável é essencial no período da gestação; A importância da alimentação saudável na gravidez. Foram incluídos no estudo artigos publicados entre 2012 e 2022 nos idiomas citados e em domínio público que trazem informações a alimentação no período da gestação.

### 2.3 Análise de dados

Para análise de dados, foi feito um levantamento bibliográfico, dessa forma, pode-se juntar informações sobre o tema em questão, através de artigos, documentos e etc. pois essa análise, compreende o significado dos dados coletados, bem como o objetivo de facilitar a compreensão do conteúdo por meio de algum tipo de classificação sistemática, como uma divisão em categorias ou uma lista de palavras e termos contidos nas respostas. Pode-se constatar os conceitos e teorias de autores da temática explorada, foi utilizado a abordagem explicativa e descritiva, para realizar um estudo mais detalhado, com levantamento, análise e interpretação de dados para que assim seja possível criar gráficos que envolvam o tema abordado.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Gravidez

A fecundação de um ovócito por um espermatozóide e a posterior fixação do zigoto na cavidade uterina culminam no período gestacional conhecido como gravidez, que normalmente dura cerca de 40 semanas (280 dias). O termo “gravidez” refere - se aos nove meses durante os quais o feto cresce e se desenvolve dentro do útero da mãe até ser expelido no momento do parto. (SANTOS, 2022)

Nesse caso, o bem-estar emocional e físico de uma mulher é algo importante para cuidar durante toda a gravidez. Exercícios físicos leves, como pilates e caminhadas, podem reduzir o estresse, e uma alimentação saudável pode ajudar a prevenir o surgimento de

problemas de saúde. O bebê também pode se beneficiar dessas rotinas. Além disso, ter acompanhamento médico durante a gravidez é fundamental para diminuir a ocorrência de complicações. (FRUET, 2022)

Segundo Amâncio (2021), é preciso alguns cuidados durante a gravidez, como, tomar ácido fólico imediatamente, pois é uma vitamina crucial no complexo B para garantir que o tubo neural do bebê se feche adequadamente. Alimentos ricos em folato, como brócolis, ovos e feijão preto, e suplementos de folato podem ajudar a garantir uma gravidez saudável com menos complicações.

### **3.2 A importância da boa alimentação no período gravidez**

A gestação é um excelente período para que a mulher desenvolva novos e melhores hábitos alimentares. Muitas vezes grávidas podem fornecer alimentação após o parto, mais qualidade na não só da gravidez, como de toda sua família e do seu bebê. Uma alimentação adequada irá fornecer todos os nutrientes necessários para que a criança cresça e desenvolva durante toda a gravidez, além de servir como fonte de energia e gordura para a amamentação. (OLIVA, 2018)

Segundo Deslandes e Mirian (2006) Uma boa dieta durante a gravidez reduz o risco de desenvolver doenças, mesmo durante um longo período de tempo. Mas é fundamental lembrar que a futura mamãe deve procurar um profissional para saber exatamente o que ela precisa e como montar uma dieta personalizada. A quantidade de alimentos que cada gestante deve consumir varia de acordo com seu estado nutricional; como resultado, não há um valor uniforme para a quantidade, é o nutricionista quem determina.

A gestação e o puerpério são considerados momentos especiais, tanto pela ciência quanto pela cultura. Nesses períodos a mulher está sujeita a determinadas regras baseadas em saberes diversificados (provenientes da cultura familiar, da cultura de gênero, da cultura biomédica, entre outros) que nem sempre dialogam entre si, mas que estão intrinsecamente ligados ao modo como as gestantes/puérperas se alimentam e sobre as escolhas que fazem. (DESLANDES; MIRIAN, p.10, 2006)

### **3.3 Não pode faltar no prato**

Segundo a Fiocruz (2017), durante o período gestacional, a alimentação deve ser variada, equilibrada e completa, com o objetivo de fornecer os nutrientes necessários ao feto e a mãe. Neste caso, recomenda-se o consumo de todos os grupos alimentares da pirâmide alimentar, de preferência, legumes, cereais integrais (pó, arroz integral, massa integral), leguminosas (lentilha, ervilha, feijão preparado sem carnes gordas), carnes magras e gorduras boas, como o azeite de oliva extravirgem na dosagem certa, por exemplo, refeições intermediárias como desjejum, podem ser feitas com massa integral, queijo de cabra, leite ou iogurte e frutas para a ceia. É correto optar por uma versão de alimentos mais natural e menos industrializada. A escolha de alimentos orgânicos, como

ovos, feijão, legumes e frutas, se possível.

Durante a gravidez, as necessidades nutricionais da mulher aumentam. Isso significa que uma certa quantidade de vitaminas, minerais e outros nutrientes essenciais devem ser consumidos para que a mãe e o bebê sejam saudáveis. (FERREIRA, 2021)

Todos os nutrientes são fundamentais na dieta da gestante. No entanto, alguns fazem muito mais, pois ajudam no desenvolvimento adequado do feto. Regina Esteves Jordao, nutricionista e professora da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC), explica, “Todas as vitaminas e sais minerais são necessários para uma gravidez saudável, alguns devem ser conseguidos pela dieta e outros com suplemento vitamínico-mineral como ferro e ácido fólico”. (FERREIRA, apud. JORDÃO, 2020, p.20).

Alguns alimentos podem ser observados no quadro 1, em particular, são excelentes fontes de nutrientes tanto para a mãe quanto para o filho, como:

Referências	Alimento	Propriedade e Recomendações
Carolina (2016), apud Liliane Opperman (2015)	<b>Leite e derivados</b>	Rico em cálcio, o leite e seus derivados estão ligados ao desenvolvimento dos ossos e dentes do bebê. Segundo Carolina (2016), apud Liliane Oppermann (2015), “A ingestão diária recomendada para gestantes é de três a quatro xícaras de leite (1000 mg), que pode ser desnatado ou consumido integral. Couve, agrião, mostarda, brócolis, sardinha em lata, feijão e produtos à base de soja, como o tofu, também são ricos em cálcio”.
Oppermann, (2015)	<b>Carne e Ovos</b>	Alimentos ricos em proteínas, carnes e ovos são essenciais na dieta de uma mulher grávida. “As proteínas são essenciais para a produção de novas células e tecidos na mãe e na criança. As gestantes devem consumir cerca de 60 gramas de proteína por dia. Feijó, ervilhas, grão-de-bico, nozes, leite e derivados são outras excelentes fontes. Os vegetarianos podem precisar de suplementação de vitamina B12, substância crucial para a formação do sangue de um bebê que se encontra principalmente em proteínas derivadas de animais”. (OPPERMANN 2015)
Carolina (2016), apud Liliane Opperman (2015)	<b>Feijão, castanhas ou carne vermelha</b>	Esses alimentos ricos em ferro previnem anemia e complicações no parto durante a gravidez. Segundo Carolina (2016), apud Liliane Oppermann (2015), “Muitas mulheres não conseguem consumir quantidades suficientes de ferro antes mesmo de engravidar. Nesse caso, a obstetra pode solicitar que a gestante tome suplementos de ferro. Recomenda-se que a gestante consuma cerca de 30 miligramas de ferro por dia. Feijões, lentilhas e plantas de tom verde como espinafre e couve são fontes de um tipo de ferro mais difícil de absorver do que o mineral encontrado em fontes animais. Nesse caso, coma alimentos ricos em vitamina C, como suco de laranja, acerola e goiaba, para ajudar na absorção”.

<p>Carolina (2016), apud Liliane Opperman (2015)</p>	<p><b>Carboidratos</b></p>	<p>Segundo Carolina (2016), apud Liliane Oppermann (2015), os carboidratos fornecem as calorias adicionais que uma gestante precisa. “Se a gestante não consumir a quantidade adequada de carboidratos, ela contará com proteínas como fonte de energia. Isso não é o ideal, pois eles devem ser usados para outros fins. Ervilhas, cereais, arroz, massas, batatas e frutas são excelentes fontes de carboidratos”. OLIVA (2018), aconselha comer grãos integrais, arroz e frutas e vegetais que não tenham sido refinados. “Eles mantêm suas propriedades nutricionais intactas, assim como suas fibras, que ajudam o intestino a funcionar adequadamente”, diz a neuropata.</p>
------------------------------------------------------------------	----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Quadro 1 – Alimentos e seus nutrientes

Fonte: Adaptado pelos autores.

### 3.3.1 Alimentos Saudáveis

**Werustsky** (2013), lista alguns alimentos recomendados para promover saúde, prevenir males e garantir a qualidade gestacional tanto da futura mamãe quanto do bebê. Também fala sobre alimentos a serem evitados, e não que haja uma proibição formal, caso a gravidez venha correndo sendo maiores problemas, segue abaixo dos alimentos saudáveis e do que tem que ser evitados segundo a autora:

- **Alimentos Saudáveis:** Chicória, cebola, yacon, maçã com casca, alcachofra, leguminosas, cereais integrais, aveia, oleaginosas, sementes, soja fermentada (tofu, missô e tempeh); Vegetais crucíferos (brócolis, couve, couve-flor e repolho); Algas, berinjela, quinoa real e canela; Flavonoides: uva, morango, frutas cítricas, ervas, tomate e feijões; Azeite de oliva extravirgem e óleos essenciais (macadâmia, gergelim, girassol, chia e linhaça); De 3 a 4 ovos caipiras por semana, não podendo ser fritos; Fazer rodízio de adoçantes naturais como mel, agave, melado, ou, dependendo do caso, os adoçantes steviosídeo (extraídos da folha de Stevia) e línea; Chá verde
- **Alimentos que devem ser evitados:** gordura saturada (pele de aves, carnes gordas, bovinas e suínas, creme de leite, bacon, manteiga, toucinho, leite integral); leites e derivados; açúcares (sacarose, rapadura, sorvete, gelatinas, frutas cristalizadas, geleias açucaradas, doces de corte); adoçantes à base de frutose, sorbitol ou manitol (contribuem para as complicações crônicas do diabetes); refrigerantes, sucos prontos e artificiais; pães e bolachas doces, biscoitos e recheados, chocolates, doces em geral; produtos refinados e industrializados; frituras e margarina; bebidas alcoólicas; jejum prolongado ou excesso de alimentação; batata assada e cozida; macarrão, pão e arroz branco

### 3.3.2 Padrão alimentar ideal

Segundo Pike (2022), o ideal para as mulheres aumentarem as chances de ovulação, é preciso evitar gordura trans, usar mais insaturados dos óleos vegetais, como azeite de

oliva e óleo de canola. Comer mais proteína à base de plantas, como feijão e nozes, e menos proteína animal. Importante também escolher grãos integrais e alimentos ricos em fibras, consumir gordura do leite todos os dias e obter bastante ferro de frutas, vegetais, feijões e suplementos.

Deve ser de reduzido a moderado o consumo de carne vermelha, alimentos processados e industrializados, considerados por muitos pesquisadores como “alimentos antifertilidade”, devido à presença de substâncias prejudiciais ao organismo, em especial às células reprodutivas.

Muitos pesquisadores consideram a carne vermelha, os alimentos industrializados e os alimentos industrializados “alimentos antifertilidade”, pois incluem substâncias nocivas ao organismo e, em especial, às células reprodutivas. (IPGO, 2012)

### *3.3.3 Planejamento Alimentar*

Para dar início a um plano alimentar sustentável de longo prazo, será necessário se organizar um plano alimentar e ao mesmo tempo seguir algumas diretrizes fundamentais para a implementação das novas recomendações. Uma das maneiras mais fáceis e eficazes de garantir que os nutrientes essenciais para a saúde reprodutiva estejam sendo consumidos é criar um plano semanal de refeições. Segundo o Site IPGO (Centro de Reprodução Humana) (2012), é possível e bastante provável que, realizando algumas dicas importantes, terá êxito na dieta:

- Café da manhã: Carboidratos integrais + leite e ou derivados + sucos frescos e naturais ou frutas.
- Lanches Intermediários, como pequenas refeições entre as refeições principais: Cereais integrais + frutas + leite ou derivados.
- Almoço e Jantar: Carboidrato, de preferência integral + leguminosas + proteínas animais + verduras + legumes + fruta (cítrica, sempre que possível).

## **3.4 Os perigos de uma alimentação não saudável na gravidez**

Segundo Fonseca 2019, quando uma mãe não fornece nutrição suficiente durante a gravidez ou parto, o bebê pode ficar sem nenhum nutriente essencial, já que toda a sua dieta depende de sua mãe. Isso pode resultar em baixo peso ao nascer ou macrossomia, ou um bebê grande nascido prematuramente, ou mesmo dificuldades de desenvolvimento neuromotor. E quando falamos em nutrição do recém-nascido, temos que lembrar que ela impacta diretamente nos hábitos alimentares dos adultos e no surgimento de doenças crônicas.

Durante a gravidez, há uma mudança hormonal significativa no corpo feminino, que pode resultar em aumento ou diminuição do apetite. Também é comum que as gestantes tenham os chamados “desejos”, que devem ser abordados, mas que precisam de cautela,

pois são muitos os riscos de uma má alimentação durante a gravidez e os efeitos podem durar até o nascimento do bebê, tornando-os cruciais para a saúde da criança. Defeitos na formação do cérebro, assim como na medula de recém-nascidos, são mais prováveis em mulheres com deficiência de ácido fólico. Para evitar esses riscos, nutricionistas e médicos recomendam comer vegetais folhosos verde-escuros e suplementar com ácido fólico três meses antes da concepção.

Segundo Silva 2018, alguns dos riscos são,

- **Diabetes** - Anormalidades nas funções endocrinológicas e no metabolismo energético da mãe e da criança podem resultar da nutrição pré-natal e pós-natal. Isso significa que a nutrição pré-natal desempenha um papel significativo na formação de como uma criança responde à comida ao longo de seu desenvolvimento. Como veremos abaixo, isso significa cortar alimentos ricos em gorduras trans e açúcares adicionados, que têm sido associados a um risco aumentado de diabetes, doenças cardíacas e obesidade infantil.
- **Doenças cardíacas e hipertensão** - Uma dieta equilibrada é especialmente importante durante os primeiros três meses de vida do bebê, quando os órgãos estão se formando. O desenvolvimento da placenta e do sistema cardiovascular do bebê em desenvolvimento pode ser prejudicado por uma dieta inadequada, especialmente uma pobre em cálcio. Obtenha conselhos sobre quais alimentos incluir e evitar com seu médico e um nutricionista.
- **Obesidade Infantil** - De acordo com um estudo feito recentemente pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), o consumo de gordura trans durante a gravidez também está relacionado à obesidade infantil. Para diminuir a predisposição à obesidade, é essencial evitar alimentos com alto índice dessa gordura e açúcar durante a gestação.
- **Diminuição do Q.I.** - O desenvolvimento do cérebro de uma criança e, por extensão, a inteligência geral da criança e a capacidade de aprender podem ser impactados negativamente pela desnutrição materna durante a gravidez.
- **Parto Prematuro** - A deficiência alimentar também pode aumentar o risco de parto prematuro. Um bebê que não completa as semanas dentro do útero da mamãe pode ter seu crescimento e desenvolvimento afetados e comprometidos. A nutrição pré-natal inadequada pode causar uma gravidez de alto risco, o que é perigoso tanto para a mãe quanto para o feto. Se a mamãe estiver fraca, até mesmo uma simples gripe poderá ser um grande problema, porque seu corpo não estará suficientemente forte para reagir à doença. Se estiver grávida ou planejando engravidar, procure se alimentar de maneira equilibrada e balanceada. Busque ajuda de um médico e nutricionista para indicar uma dieta saudável. Seu médico também poderá indicar o uso de suplementos antes mesmo da concepção para garantir que você tenha os nutrientes necessários para uma gestação saudável.

Outros suplementos, como fibras alimentares, carboidratos, proteínas e graxo

ácidos, só devem ser utilizados se a qualidade da dieta da gestante for ruim. Quando necessário, essa recomendação deve ser feita por nutricionista ou obstetra.

## 4 | CONCLUSÃO

Os cuidados ao longo da vida, e especialmente durante a gravidez, são a base do suporte nutricional, pois ajudam a mãe e o bebê a desenvolver hábitos saudáveis e uma base sólida necessária para se tornarem adultos produtivos e felizes.

A influência da nutrição pré-natal nos resultados do parto está sendo cada vez mais reconhecida. Altura e peso antes da menopausa são utilizados como indicadores do estado nutricional no monitoramento antropométrico. O diagnóstico precoce da deficiência nutricional materna permite uma intervenção oportuna, melhorando os resultados do parto e reduzindo as taxas de mortalidade perinatal e neonatal.

A nutrição adequada durante a gravidez é de extrema importância para o desenvolvimento inicial do feto e tem efeitos sobre o tamanho do bebê, composição, funções corporais, maturação do cérebro e comportamento e risco de morbidade e mortalidade. Não só isso, mas a dieta da mãe durante a gravidez pode afetar a forma como a produção de leite vai após o nascimento do bebê. Por isso que é de extrema importância ter um plano alimentar e comer alimentos saudáveis no decorrer dos dias e horários corretos, sem exageros.

No entanto, a má nutrição durante a gravidez é um problema comum para mulheres com excesso de peso e pode causar um aumento de peso não saudável. Fazer com que as gestantes ganhem peso adequado exige que elas façam ajustes em seus hábitos alimentares desde o início da gravidez, ou mesmo antes, se possível, para que possam incorporar e colocar em prática as ideias que têm aprendido sobre alimentação saudável.

## REFERÊNCIAS

AMÂNCIO, Oswaldo. Quais os cuidados que a gestante deve ter antes e durante a gravidez? 2022.

ALESSANDRA, Fonseca. Má alimentação na gravidez pode gerar problemas para a criança. 2019. Disponível em: < <https://www.unama.br/noticias/ma-alimentacao-na-gravidez-pode-gerar-problemas-para-crianca>>.

CAROLINA, Ana. **Cinco alimentos que não podem faltar no prato das grávidas.** 2016. Disponível em: < <https://clinicaanacarolina.com.br/visualizarNoticia.php?id=589>>.

DESLANDES, Suely; BAIÃO, Mirian. Alimentação na gestação e puerpério. Disponível em: <<https://www.scielo.br/rj/rn/a/pn34GrZdz6rrFfDwqCpycFH/?format=pdf&lang=pt.>>. Acessado em: 20/03/2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde – Departamento de Atenção Básica. Brasília – DF. 2007. Disponível em: [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos\\_atencao\\_basica\\_carencias\\_micronutrientes.pdf](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos_atencao_basica_carencias_micronutrientes.pdf)

FRUET, Luiza. Quais cuidados a mulher deve ter durante a gestação? 2022. Disponível em: <https://www.uninassau.edu.br/noticias/quais-cuidados-mulher-deve-ter-durante-gestacao#:~:text=Durante%20a%20gesta%C3%A7%C3%A3o%2C%20a%20mulher,s%C3%A3o%20ben%C3%A9ficos%20para%20o%20beb%C3%AA>.

FIOCRUZ. \_\_\_\_redemuco. A importância da alimentação saudável na gravidez. 2017. SAÚDE. Disponível em: <<http://www.redemacuco.com.br/2017/09/13/a-importancia-da-alimentacao-saudavel-na-gravidez/>>.

FERREIRA, Kelly. BEBÊ&MAMÃE. Alimentação na gravidez: veja o que não pode faltar no seu prato. 2020. Disponível em: < <https://bebemamae.com/gravidez/saude-gravidez/alimentacao-na-gravidez-veja-o-que-nao-pode-faltar-no-seu-prato>>. Acessado em: 20/03/2021.

IPGO. Centro de Reprodução Humana. São Paulo – Brasil. 2012. Disponível em: <https://www.dietadafertilidade.com.br/dieta-da-fertilidade.html>.

OLIVA, Raquel. Alimentação saudável é essencial no período da gestação. 2018. Disponível em: < <https://www.jornalentreposto.com.br/noticias/3277-alimentacao-saudavel-e-essencial-no-periodo-da-gestacao/>>.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. “Gravidez”; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/gravidez.htm>. Acesso em 18 de outubro de 2022.

SILVA, Pedro Luiz. **Entenda quais são os perigos da má alimentação na gravidez.** 2018. Disponível em: <<https://rsaude.com.br/primavera-do-leste/materia/entenda-quais-sao-os-perigos-da-ma-alimentacao-na-gravidez>>.

WERUTSKY, Natalia Mira de Assumpção – Gravidez, Parto e Aleitamento – recomendações de nutrição e cuidados com o bebê – 2013 – São Paulo – M. Books do Brasil Editora Ltda.



# ALTERAÇÃO NO ESTADO NUTRICIONAL DE CRIANÇAS SUBMETIDAS À INTERNAÇÃO HOSPITALAR: REVISÃO DE LITERATURA

*Data de aceite: 01/12/2022*

### **Josiane Ribeiro dos Santos Santana**

Hospital Universitário da Grande  
Dourados – Ebserh (HU-UFGD/Ebserh)  
Dourados - MS  
<http://lattes.cnpq.br/1920003701997503>

### **Cristiane Nava Duarte**

Hospital Universitário da Grande  
Dourados – Ebserh (HU-UFGD/Ebserh)  
Dourados - MS  
<http://lattes.cnpq.br/7525721763784381>

### **Cristhiane Rossi Gemelli**

Hospital Universitário da Grande  
Dourados – Ebserh (HU-UFGD/Ebserh)  
Dourados - MS  
<http://lattes.cnpq.br/6313213117995142>

### **Érika Leite Ferraz Libório**

Hospital Universitário da Grande  
Dourados – Ebserh (HU-UFGD/Ebserh)  
Dourados - MS  
<http://lattes.cnpq.br/0328636723520841>

### **Rita de Cássia Dorácio Mendes**

Hospital Universitário da Grande  
Dourados – Ebserh (HU-UFGD/Ebserh)  
Dourados - MS  
<http://lattes.cnpq.br/6708539209593152>

### **Mirele Aparecida Schwengber**

Hospital Universitário da Grande  
Dourados – Ebserh (HU-UFGD/Ebserh)  
Dourados - MS  
<http://lattes.cnpq.br/8389638639955233>

### **Neiva Nei Gomes Barreto**

Hospital Universitário da Grande  
Dourados – Ebserh (HU-UFGD/Ebserh)  
Dourados - MS  
<http://lattes.cnpq.br/41467273469723>

**RESUMO: Objetivo:** Este estudo teve como objetivo verificar os fatores que favorecem a desnutrição infantil durante a internação hospitalar. **Métodos:** Foi realizado um estudo de revisão bibliográfica exploratória de natureza quantitativa. **Conclusão:** Embora a prevalência da desnutrição infantil tenha diminuído, o percentual de desnutrição hospitalar de crianças mantém-se alto. Inúmeras são as causas que contribuem para esses dados. Portanto, a avaliação nutricional deve fazer parte da rotina de cuidados desses pacientes com o intuito de identificar as crianças com risco nutricional afim de direcionar uma intervenção nutricional adequada. Diminuindo as taxas de morbimortalidade

hospitalar.

**PALAVRAS CHAVE:** Estado nutricional, internação hospitalar, avaliação nutricional, criança hospitalizada, triagem nutricional, antropometria.

**ABSTRACT:** Objective: This study aimed to verify the factors that favor child malnutrition during hospitalization. Methods: A quantitative exploratory bibliographic review was carried out. Conclusion: Although the prevalence of child malnutrition has decreased, the percentage of child malnutrition in children remains high. Numerous causes contribute to this data. Therefore, nutritional assessment should be part of the routine care of these patients in order to identify children at nutritional risk in order to direct an appropriate nutritional intervention. Decreasing hospital morbidity and mortality rates.

**KEYWORDS:** Nutritional status, hospitalization, nutritional evaluation, hospitalized child, nutritional screening, anthropometry.

## 1 | INTRODUÇÃO

Vários estudos mostram que a desnutrição é um problema altamente prevalente no ambiente hospitalar há pelo menos 2 décadas e está correlacionada com o maior risco de complicações clínicas e maior tempo de hospitalização. A fase inicial de estabilização é particularmente direcionada para as crianças gravemente desnutridas em hospital, cujo plano alimentar deve ser variado, a fim de evitar a monotonia e favorecer a aceitação, sendo que inicialmente deve-se buscar corrigir os erros alimentares e aumentar o aporte calórico-proteico, a introdução da alimentação deve ser gradualmente aumentada até se atingirem as necessidades calculadas para a recuperação nutricional (KRAUSE, 2004).

Tem sido observado na literatura uma redução significativa na prevalência da desnutrição energético proteica em diversas partes do mundo, inclusive no Brasil. Apesar de tal fato, essa doença ainda se apresenta como importante problema de saúde pública, principalmente em crianças menores de cinco anos com altos índices de letalidade. Para Rocha et al (2006):

A avaliação do estado nutricional é de fundamental importância para investigar se uma criança está crescendo dentro dos padrões recomendados ou está se afastando dos mesmos devido à doenças ou às condições desfavoráveis de sobrevivência. Medir o crescimento de uma criança é uma das maneiras mais eficientes de avaliar sua condição geral de saúde, evitando os danos provenientes de desnutrição.

Diante do panorama da desnutrição no Brasil no âmbito hospitalar e sua associação com o aumento da morbimortalidade, verifica-se a importância de se estabelecer o diagnóstico nutricional, a avaliação nutricional e a terapia nutricional nos pacientes hospitalizados a fim de proporcionar um melhor atendimento e com isso melhorar o seu estado nutricional (REZENDE et al., 2004).

Para Dal Bosco (2010) a escolha adequada da terapia nutricional no paciente enfermo

promove melhora no tratamento clínico, no prognóstico e evita complicações. Porém deve-se levar em consideração que para dar suporte nutricional adequado a crianças doentes requer amplo conhecimento do metabolismo, doença de base e experiência clínica, pois a criança normalmente apresenta um risco nutricional maior devido ao fator crescimento que diminui ou cessa ante um agravo nutricional.

Historicamente, a avaliação nutricional surgiu por volta de 1936, na área hospitalar, quando Studley relacionou a perda de peso, em pacientes com úlcera péptica submetidos à cirurgia, com o aumento de complicações no pós-operatório. O acompanhamento do peso corporal passou a ser um dado de relevância no acompanhamento de pacientes cirúrgicos. O primeiro indicador de risco nutricional era estabelecido (ROSSI,2008).

Para a realização da avaliação nutricional é preciso utilizar os resultados da avaliação antropométrica, Rossi (2008) descreve a antropometria como a obtenção de medidas físicas de um indivíduo para relacioná-las com um padrão que reflita o seu crescimento e desenvolvimento. No acompanhamento do crescimento infantil, faz-se necessária a aferição de medidas das variações físicas que determinem esse processo, tendo a necessidade que sejam padronizadas. As vantagens da antropometria são: consistir um método simples, de baixo custo e proporcionar padronização dos dados obtidos.

De acordo com Nozaki et al (2013) a desnutrição hospitalar é um fato presente atualmente e que constitui um importante problema de saúde pública, está associada à mortalidade e morbidade, qualidade de vida, tempo e custo de internação. Alguns pacientes apresentam desnutrição mesmo antes da internação, outros se tornam desnutridos no período de hospitalização. Com base nisso, foram criados instrumentos de triagem nutricional que são formulários com elementos avaliativos clínicos e antropométricos que tem o objetivo de prognosticar a ocorrência de complicações associadas à desnutrição. Surgiu assim, o conceito de risco nutricional, pelo qual se verifica a presença de riscos decorrentes do estado nutricional.

De acordo com o mesmo autor a triagem nutricional é um inquérito simples e fácil, realizado na admissão hospitalar, com intuito de detectar a presença de risco de desnutrição e assim verificar a necessidade de uma avaliação nutricional adicional, que por sua vez determina o estado nutricional.

Para Krause (2010) diferentes fatores ajudam a avaliar se o indivíduo apresenta risco nutricional, são eles: padrões de ingestão de alimentos e nutrientes, fatores psicossociais, condições físicas associadas com estados de doenças e distúrbios particulares, anormalidades bioquímicas e esquemas de medicação. A triagem e avaliação nutricional são partes integrais do processo de terapia nutricional, que tem 4 fases, a triagem é a primeira fase desse processo, seguido da avaliação do estado nutricional, identificação dos diagnósticos nutricionais, intervenções com terapia nutricional, como alterações dietéticas, suplementação nutricional, educação, aconselhamento, encaminhamentos e monitoração

e avaliação da eficácia das intervenções. A triagem nutricional precede o processo de tratamento nutricional, sua finalidade é identificar rapidamente indivíduos desnutridos ou com risco nutricional e determinar se uma avaliação nutricional mais detalhada é necessária.

Segundo Rossi (2008) a avaliação nutricional é a abordagem para a definição do estado nutricional utilizando as histórias médica, alimentar e medicamentosa, o exame físico, as medidas antropométricas e o exame bioquímico. Ou seja, a avaliação nutricional envolve a interpretação de múltiplos indicadores para a definição de um diagnóstico nutricional, a coleta de informações para a elaboração do plano de intervenção e a monitorização da adequação da intervenção nutricional. O estado nutricional adequado é alcançado a partir do equilíbrio entre a oferta alimentar e a demanda. Esta última inclui o gasto basal para funções orgânicas e o gasto para a atividade física e necessidades específicas, como crescimento e gestação. Ao considerar um estado de doença, as necessidades para resposta orgânica também devem ser incluídas, desequilíbrios resultam em estado nutricional alterado, denominado desnutrição.

Apesar da existência de inúmeros estudos sobre a prevalência de desnutrição em crianças em todo mundo, a avaliação do estado nutricional em crianças hospitalizadas muitas vezes é negligenciada, contribuindo para a ocorrência de complicações (CRUZ et al, 2009).

De acordo com Barbosa et al (2013) a Desnutrição Energético Proteica é uma doença multifatorial que envolve determinantes biológicos e sociais, podendo ser de origem primária, quando a oferta alimentar de energia e nutrientes é insuficiente, ou secundária, decorrente da elevação do gasto energético devido a uma disfunção orgânica ou do inadequado aproveitamento funcional e biológico dos nutrientes disponíveis. A DEP pode começar precocemente em decorrência de práticas alimentares inadequadas, como o desmame precoce e introdução inadequada da alimentação complementar. Também pode sofrer influência de outros fatores, como a situação socioeconômica da família, fraco vínculo mãe e filho e falta de conhecimento da mãe em relação aos cuidados com a criança. Segundo o mesmo autor algumas doenças crônicas na infância e na adolescência frequentemente cursam com desnutrição secundária decorrente de todas as alterações metabólicas e funcionais devido ao processo patológico associado a tais doenças.

A realidade da Desnutrição energético-proteica está documentada em vários estudos científicos em todo mundo, no Brasil, a Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral (SBNPE), em 1996 desenvolveu o Inquérito Brasileiro de Avaliação Nutricional Hospitalar (Ibranutri), que é um estudo epidemiológico que avaliou o estado nutricional de quatro mil pacientes internados na rede pública de 12 Estados brasileiros e do Distrito Federal, este estudo revelou que 48,1% dos pacientes internados estavam desnutridos. Em 1999 a SBNPE desenvolveu outro inquérito de avaliação nutricional que tinha como objetivo novamente quantificar a desnutrição hospitalar. Sendo que os resultados obtidos com este inquérito foram além de altos índices de desnutrição hospitalar, ausência de

procedimentos adequados de intervenção nutricional que possibilitaria a recuperação do estado nutricional. De acordo com o Ministério da Saúde, no Brasil, a taxa de letalidade hospitalar de crianças com desnutrição energética grave internadas é de 20% e essa taxa é pode ser dez vezes maior em comparação às crianças eutróficas (MALAFAIA, 2009).

A desnutrição infantil é uma doença de relevada importância em saúde pública, crianças acometidas por essa patologia apresentam elevada morbidade e maior prevalência de internação hospitalar. O reconhecimento precoce e o tratamento eficaz podem diminuir o tempo de hospitalização e minimizar as complicações. A terapêutica nutricional é bem variável, por isso, a avaliação nutricional deve ser realizada na admissão do paciente e continuada durante o período de internação para se obter um maior controle do tratamento com o objetivo de recuperar o estado nutricional (OLIVEIRA et al., 2005).

Um dos métodos utilizados para diagnosticar a desnutrição é a avaliação nutricional. Esta, deve ser realizada rotineiramente para todos os indivíduos. No entanto, a avaliação de indivíduos saudáveis difere para aqueles gravemente doentes, pacientes em risco nutricional podem ser identificados através de informações de triagens, que são instrumentos utilizados na admissão hospitalar do paciente. As informações obtidas na avaliação nutricional são usadas para desenvolver o plano de tratamento, aumentando a eficácia da internação, educação e orientação nutricional (KRAUSE, 2010).

Diferentes fatores ajudam a avaliar se o indivíduo apresenta risco nutricional, um dos métodos recomendados para verificar o estado nutricional é o uso de medidas antropométricas como peso e altura, em crianças os três índices antropométricos utilizados são peso/altura, altura/idade e peso/idade. Essas medidas são registradas como percentis, os quais refletem a porcentagem da população total de crianças do mesmo sexo que tem igual ou menor altura e peso, numa dada idade. A avaliação do estado nutricional no momento da admissão hospitalar é de extrema importância para se estabelecer metas para aprimorar estratégias de intervenção nutricional precoce, afim de recuperar ou manter o estado nutricional durante o período de internação (CRUZ et al, 2009).

A avaliação nutricional é uma abordagem realizada para definir o estado nutricional utilizando a história clínica, social, nutricional e de medicações, exame físico, medidas antropométricas e exames laboratoriais. A avaliação nutricional envolve a interpretação de dados da triagem nutricional e incorpora informações adicionais. A triagem nutricional precede o processo de tratamento nutricional. Sua finalidade é identificar rapidamente indivíduos desnutridos ou com risco nutricional e determinar se é necessária uma avaliação nutricional detalhada (KRAUSE, 2010).

A identificação de fatores de risco nutricional nos pacientes no momento da admissão hospitalar seleciona aqueles que necessitam de intervenção nutricional precoce, na tentativa de reduzir os riscos de complicações durante a internação.

## 1.1 Problema

Quais os fatores durante a internação que favorecem a desnutrição infantil?

## 1.2 Justificativa

A desnutrição infantil é um grande problema de saúde pública dos países menos desenvolvidos, em virtude disso, justifica-se a importância de acompanhar a evolução do estado nutricional de crianças hospitalizadas no intuito de obter um diagnóstico precoce de desnutrição e por meio da monitorização do estado nutricional contribuir para um melhor planejamento de ações destinadas a minimizar a desnutrição hospitalar, proporcionando aos pacientes melhor recuperação e menor tempo de internação.

## 2 | OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Verificar os fatores que favorecem a desnutrição infantil durante a internação hospitalar.

### 2.2 Objetivos Específicos

Verificar a prevalência de desnutrição de crianças hospitalizadas. Descrever os fatores que favorecem a perda de peso da criança internada. Relacionar as consequências da perda de peso no tratamento de saúde.

## 3 | METODOLOGIA

Será realizado um estudo de revisão bibliográfica exploratória, de natureza quantitativa. A revisão bibliográfica procura trazer um resumo da literatura sobre o tema proposto com base em consultas em diversos artigos, publicadas no Brasil e no Exterior, considerados importantes, com base na opinião do próprio autor (VIEIRA; HOSSNE, 2003; GIL; 2002).

Essa pesquisa tem como objetivo verificar os fatores que favorecem a desnutrição infantil durante a internação hospitalar.

As bases de dados consultadas para a realização da pesquisa serão Google Acadêmico, Lilacs, Scielo e livros. Foram utilizadas referências atuais, excluindo as publicadas com data anterior ao ano 2007. Nesta, serão utilizadas as palavras descritoras: Estado nutricional, internação hospitalar, avaliação nutricional, criança hospitalizada, triagem nutricional, antropometria.

Os dados utilizados neste estudo serão devidamente referenciados, respeitando e identificando seus autores e fontes de pesquisa, observando o rigor ético quanto à propriedade intelectual dos textos científicos que foram pesquisados, no que diz respeito

ao uso do conteúdo e de citação das partes das obras consultadas.

## 4 | DESENVOLVIMENTO

### 4.1 Prevalência de Desnutrição de Crianças Hospitalizadas

Vários autores descreveram diferentes aspectos da desnutrição a partir de 1800 e chamaram a atenção para o fato de que o emagrecimento extremo e/ou edema resultante da doença poderia levar a criança a óbito. Porém, a doença só foi descrita como síndrome no início dos anos 30 e no Brasil foi registrada pela primeira vez no ano de 1950. A partir daí a desnutrição infantil foi reconhecida como um problema de natureza médica que incluía também deficiências de vitaminas que causam doenças tais como: beribéri, pelagra, xerofthalmia e escorbuto. Nessa época, a pobreza foi estabelecida como sendo a principal causa da desnutrição, em seguida, agregaram-se as descobertas sobre a fisiopatologia da doença e a associação sinérgica entre desnutrição e infecção. Então, devido a sua natureza multifatorial, a desnutrição passou a ser vista como um problema social e não somente de saúde pública (MALAFAIA, 2009).

A alta prevalência de desnutrição em pacientes hospitalizados foi descrita pela primeira vez em meados da década de 1970, na qual foi escrita como sendo um processo contínuo que se desencadeia com a ingestão inadequada de nutrientes em relação às suas necessidades e progride por meio de uma sequência de alterações funcionais que precedem as alterações na composição corporal. Segundo a OMS uma revisão feita em 67 estudos mostrou que ao longo de 5 décadas o índice de mortalidade em crianças hospitalizadas com desnutrição grave não mudou, se mantém alta, em torno de 20 a 30% em alguns locais, atingindo de 50 a 60% em outros. Estudos recentes continuam relatando alta incidência de desnutrição em pacientes internados, com índices que podem chegar até 80% (MALAFAIA, 2009).

Diante desses dados com o intuito de avaliar a desnutrição hospitalar, em 1996 a Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral (SBNPE), desenvolveu o Inquérito Brasileiro de Avaliação Nutricional Hospitalar (IBRANUTRI), um estudo epidemiológico e transversal que avaliou o estado nutricional de 4000 pacientes internados na rede pública de 12 Estados e do Distrito Federal. O estudo revelou que quase metade dos doentes internados (48,1%), encontravam-se desnutridos (REZENDE et al, 2004).

Waitzberg (2004) em seu estudo sobre o estado nutricional e a prevalência de desnutrição em pacientes hospitalizados revelou que 48% dos pacientes avaliados estavam desnutridos, sendo que 12,6% desnutridos graves. Durante a internação a desnutrição chegou a atingir 61% quando esta se prolongou por mais de 15 dias e nas regiões mais pobres (Norte e Nordeste) a prevalência da desnutrição foi maior (68% a 78%).

O mesmo autor verificou que os pacientes podem desenvolver desnutrição após a

admissão hospitalar e também que 70% dos pacientes que inicialmente já eram desnutridos sofrem uma piora do seu estado nutricional durante a internação. Diante destes dados, torna-se importante compreender quais os fatores que causam a desnutrição, sejam eles pela redução da capacidade de utilização do alimento, ou ainda por simples perda do apetite.

Oliveira et. al (2010) revela em seu estudo que no Brasil, o percentual de óbitos de crianças hospitalizadas por desnutrição grave mantém-se em torno de 20%, muito maior que o valor recomendado pela OMS que seria inferior a 5%. Situação considerada preocupante ao se considerar que pacientes hospitalizados sofrem frequentemente piora do seu estado nutricional. Atualmente o país convive com taxas de 5,7% para o comprometimento ponderal e 10,5% para o estatural.

De acordo com o estudo de Magalhães et.al (2013) em torno de 80% das crianças desnutridas residem na Ásia, 15% na África e 5% na América Latina, sendo que 43% delas (230 milhões) são desnutridas crônicas. Os índices de letalidade por desnutrição grave em tratamento são elevados, a cada ano, mais de 200 mil crianças morrem antes dos cinco anos nas Américas, devido a desnutrição e doenças preveníveis. Dentre as crianças com desnutrição grave, 20 a 30% delas vão a óbito durante tratamento nos serviços de saúde desses países.

A desnutrição energético-proteica (DEP) é um dos principais problemas de saúde coletiva em escala mundial, devido sua magnitude, consequências biológicas e danos sociais. No Nordeste do Brasil, as formas graves de DEP chegam a atingir 24% das crianças menores de cinco anos hospitalizadas, sendo que a letalidade hospitalar em crianças portadoras de formas graves de DEP chega a ser quase dez vezes maior comparada às crianças eutróficas (FALHO; ALVES, 2002).

A alta prevalência da desnutrição em pacientes internados tem sido amplamente documentada nas últimas décadas, na qual diversos estudos que observam a desnutrição hospitalar correlacionam sua presença com um maior aumento na frequência de complicações clínicas, mortalidade, impacto em custos e tempo de internação, haja visto que, quanto maior o período de internação maior o risco de agravar a desnutrição (PHILLIP; AQUINO, 2011).

Dados de crianças desnutridas tratadas no Centro de Recuperação e Educação Nutricional (CREN), em São Paulo mostram que mais de 70% delas nascem com peso baixo ou insuficiente. A fotografia da desnutrição nas comunidades pobres, especialmente nas favelas, já começa a se delinear antes do nascimento. Nessas crianças há também presença forte de doenças na infância, sendo essas as principais determinantes da gravidade da desnutrição. Um dado do CREN mostra que, entre as crianças com desnutrição moderada em tratamento, cerca de 80% tiveram pelo menos um episódio infeccioso no último mês, e, entre aquelas com desnutrição grave, essa prevalência subiu para cerca de 90%. A diferença, portanto, é dada sobretudo pela frequência de infecções. Além disso,



60% tinham parasitas. E outra ocorrência bastante comum é a anemia, constatada em 62% delas (SAWAYA, 2006).

A Organização Mundial da Saúde e o Departamento Científico de Nutrição da Sociedade Brasileira de Pediatria recomendam que a taxa de mortalidade hospitalar dessas crianças não deve ultrapassar de 5%, sendo que geralmente esses óbitos ocorrem nas primeiras 24 horas de internação (SILVA e TIENGO, 2014).

A letalidade hospitalar dessas crianças chega a ser dez vezes maior quando comparadas às crianças eutróficas. Estudo realizado no Instituto Materno Infantil de Pernambuco (IMIP), observou que, 1045 crianças carentes falecidas no hospital no ano de 1995, 60,1% apresentavam algum grau de comprometimento do estado nutricional.

Em 1998, 15,1% das crianças desnutridas graves que foram hospitalizadas no IMIP, evoluíram para óbito (FALHO e ALVES, 2002).

Apesar de nas últimas décadas ter ocorrido uma expressiva redução na prevalência de desnutrição energético-proteica (DEP) em crianças menores de cinco anos no Brasil e no mundo, essa doença continua sendo um grande problema de saúde pública no país, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, nas áreas rurais e nas periferias das metrópoles, trazendo consequências graves no crescimento, desenvolvimento e sobrevivência das crianças. A desnutrição hospitalar é uma realidade em nosso meio, manifestando por um lado, o perfil nutricional da população e por outro, problemas nutricionais associados a processos patológicos (MAGALHÃES et al, 2013).

## **4.2 Fatores que favorecem a perda de peso de crianças internadas**

Inúmeras são as causas que podem desencadear a desnutrição intra-hospitalar, dentre elas estão: a ausência de avaliação nutricional, a oferta inadequada de aporte calórico-proteico, o estado nutricional no momento da internação, a hospitalização prolongada e ainda, pode ser atribuída à própria doença de base. A desnutrição em pacientes internados é resultado de uma série de fatores, podendo estar associada à doença e/ou tratamento. Uma das principais causas de desnutrição é o consumo alimentar inadequado ocasionado pela perda de apetite ou dificuldade na ingestão de alimentos, além do jejum e alterações na composição da dieta devido a necessidade de realização de procedimentos de investigação e tratamento (PHILIPPI e AQUINO, 2011). Silva e Tiengo (2014) afirmam que no período da hospitalização, a criança pode responder com diversas alterações biopsicocomportamentais, resultantes do afastamento do seu ambiente familiar, onde suas necessidades básicas e emocionais são constantemente atendidas.

Rocha et al (2006) revela que a maior frequência de perda ponderal foi observada em crianças com pneumonia, 76,27% de 59 crianças, apesar de a maioria delas apresentar estado nutricional adequado na admissão, provavelmente resultante de longos períodos de jejum para exames, não reconhecimento do aumento das necessidades calóricas em decorrência do quadro infeccioso, e, principalmente, pela rotina nos serviços de saúde

de indicação de terapia nutricional como prescrição médica obrigatória, independente das condições nutricionais prévias da criança. Seu estudo revela que crianças que evoluíram com perda ponderal durante a internação apresentam com mais frequência pneumonia como doença determinante da internação e tempo de permanência acima de 9 dias. Os resultados obtidos nos seus estudos permitem concluir que durante a hospitalização a perda ponderal teve relação significativa com o tempo de internação prolongado e com a doença que motivou a hospitalização.

Para Silva (2001), quando o indivíduo se encontra enfermo, fatores como o aumento do catabolismo, dor, ansiedade, novo ambiente, diminuição do apetite, alimentação diferente, mudança de hábitos e horários alimentares, uso de medicamentos, predispõem ou pioram a desnutrição hospitalar. Além desses fatores a iatrogenia também foi citada em sua pesquisa, na qual atitudes como a não aferição antropométrica, a não observação da ingestão alimentar ou a ausência de medidas de suporte nutricional também podem contribuir para piora no estado nutricional.

Philippi e Aquino (2011) afirmam em seu estudo que as alterações no trato digestório como náuseas e vômitos, diarreia, alterações em lábios, boca e garganta e a presença de dor são alterações no trato digestório que dificultam ou impossibilitam a digestão e/ou absorção de nutrientes. Sendo que a ingestão alimentar inadequada foi um fator associado à desnutrição. Outro fator citado, associado à perda ponderal durante a hospitalização foi o tempo de internamento, crianças com risco nutricional, ou com desnutrição prévia tem maior chance de uma internação prolongada com elevada incidência de infecção, resultando em aparecimento ou agravamento da desnutrição.

Andrade (2000) concluiu que a diarreia é um dos fatores que contribuem para a perda de peso de crianças hospitalizadas, pois essas crianças sofrem alterações metabólicas importantes e diminuição da ingestão de alimentos durante os episódios de diarreia, que gera um maior agravamento do estado nutricional, tornando-as susceptíveis às infecções graves.

O mesmo autor faz uma consideração em relação a função digestivo-absortiva, pois são perdidos por deficiente digestão/absorção, macronutrientes como gorduras, proteínas e hidratos de carbono, fundamentais para o ganho de peso pondero-estatural.

Para Waitzberg et al (2004) os pacientes são frequentemente internados desnutridos, as precárias condições sócio-econômicas e um ineficiente sistema de saúde que não é capaz de precocemente atender aos pacientes, principalmente os mais carentes, aumentam o risco de desnutrição. Além disso, a inadequada avaliação, detecção e intervenção nutricional durante o período de hospitalização contribuem para aumentar ainda mais esse risco.

Waitzberg (2004) afirma que a alimentação é um dos recursos que o ser humano utiliza para manter a vida, uma alimentação adequada é aquela que contém alimentos que atendam às necessidades nutricionais de cada indivíduo para manutenção, reparação, crescimento e desenvolvimento do organismo. A função da alimentação deve ser voltada

para a sobrevivência e acompanha as etapas de desenvolvimento da criança, portanto a alimentação da criança deve ser dinâmica, requer criatividade e muitas vezes ousadia na forma do preparo e oferta dos alimentos. Porém a criança hospitalizada devido a vários fatores dentre eles a queda do estado geral de saúde, pode ocorrer uma diminuição transitória do apetite, sendo que nestas ocasiões devem ser feitas modificações dietéticas na frequência, volume de oferta e densidade calórica das refeições afim de minimizar a perda de peso.

Segundo o mesmo autor, fornecer alimentos e bebidas apropriadas e adequadas aos pacientes é parte do cuidado nutricional, por meio do qual é possível otimizar o aporte proteico e energético. A qualidade da alimentação hospitalar, o atendimento nutricional e a participação do paciente em seu tratamento alimentar e nutricional são fundamentais para a qualidade do atendimento nutricional.

A redução do apetite é uma variável que depende da informação do indivíduo e pode avaliar indiretamente a ingestão alimentar. Pode incluir reduções alimentares pequenas, até o jejum. Além disso, o apetite pode estar preservado mesmo na redução alimentar. De qualquer forma, a adequação da ingestão energética e o apetite devem ser monitorados durante a hospitalização do paciente e o não atendimento às necessidades estimadas nesse período podem agravar a perda de peso (PHILIPPI e AQUINO, 2011).

Crianças doentes normalmente têm menos apetite e ingestão alimentar, crianças com estes tipos de condições são mais sujeitas a ter problemas de comportamento em relação ao alimento. As crianças “com fome” eram três vezes mais sujeitas do que as crianças “em risco de fome” e sete vezes mais sujeitas do que as crianças “sem fome” a terem marcas indicativas de características como agressão, irritabilidade, comportamento oposicional e ansiedade (KRAUSE, 2010).

Oliveira et al (2005) verificou que a inapetência foi uma das reações mais presentes em crianças hospitalizadas sem acompanhamento familiar, distúrbio causado pelo medo, insegurança, ansiedade decorrentes das mudanças e dos fatores envolvidos na hospitalização. Na qual, a criança tende a modificar seus hábitos de alimentação como retorno ao uso da mamadeira, anorexia, em alguns casos regressão na linguagem e no comportamento cotidiano.

Silva (2011) conclui que a hospitalização por si só é um dos maiores fatores de risco para a desnutrição hospitalar, e que a probabilidade da criança se desnutrir está relacionada diretamente com o tempo de permanência no hospital, em que quanto maior o tempo, maior a chance de desnutrição, principalmente após 15 dias de internação.

Parcianello e Felin (2008) descreve que durante a hospitalização a criança está afastada de seu ambiente familiar, de sua vida escolar, as vezes privada da companhia dos pais, tem seu corpo exposto a procedimentos dolorosos e desagradáveis, esses fatores causam impacto no estado psicológico da criança que poderão se manifestar como problemas no sono, agressão, perda de peso e apetite, dermatoses, manifestações

psicossomáticas, personalidade instável, carência afetiva, distúrbios de comportamento, enfraquecimento de suas funções fisiológicas, ficando sujeito a contrair infecções.

O aumento da desnutrição durante a hospitalização deve-se a uma somatória de condições, conforme a Tabela 1. Aos fatores causais da desnutrição no momento da admissão hospitalar, adiciona-se o maior consumo de reservas energéticas e nutricionais do enfermo, em resposta a tratamentos mais agressivos como cirurgia, rádio e quimioterapia, ao lado de eventuais perdas por distúrbios digestivos como náuseas, vômitos, íleo paralítico e diarreia (KRAUSE,2010).

LIGADAS A DOENÇA	CAUSAS CIRCUNSTANCIAIS	DESNUTRIÇÃO IATROGÊNICA
Diminuição do apetite	Dor	Peso/altura não medidos
Diminuição da ingestão	Ansiedade	Rotação intensa do pessoal
Aumento das perdas	Novo Ambiente	Divisão de responsabilidades
Diminuição do anabolismo	Alimentação diferente	Não observação da ingestão alimentar
Aumento do catabolismo	Mudanças de hábitos horários alimentares	Cirurgia em pacientes desnutridos – ausência de terapia nutricional pré e pós-operatória
	Medicamentos	Não percepção do aumento das necessidades calóricas
		Uso prolongado de soro fisiológico ou glicose no pós-operatório
		Retardo na indicação da terapia nutricional enteral

Tabela 1: Diferentes Causas da Desnutrição Hospitalar

FONTE: Waitzberg, 2004.

### 4.3 Consequências Da Perda De Peso No Tratamento De Saúde

As manifestações clínicas de desnutrição energético-proteica relacionam-se ao período de tempo, grau de privação nutricional e estado de saúde prévio podendo causar sérios efeitos prejudiciais sobre cada órgão. Quando mantidas sob uma dieta prolongada de semi-inanição, as pessoas saudáveis de modo geral sofrem uma perda de tecido cardíaco que se equipara com a perda de massa corporal, há alterações na função pulmonar e hepática, comprometendo o sistema imunológico, que por sua vez acarretará falhas na capacidade de combater infecções bacterianas e virais. A inanição no entanto, leva a um aumento na suscetibilidade a infecções, retardo na cicatrização de feridas, diminuição na

taxa de metabolismo dos fármacos, além de déficit nas funções física e cognitivas. Se a inanição for prolongada, surgem as complicações que levam o paciente a óbito (ESCOTT-STUMP, 2011).

No que se refere a relação entre DEP e as doenças infecciosas, estudo mostram que as deficiências nutricionais podem cronificar e/ou agravar o quadro clínico de algumas doenças, tais como a tuberculose, infecção pelo HIV, outras doenças incluem: poliomielite, difteria, tétano, hepatite B e C, hanseníase, dengue, encefalite e infecções intestinais, além de aumentar as chances de morte prematura em crianças (MALAFAIA, 2009).

Ainda segundo Malafaia (2009) o efeito da desnutrição sobre o sistema imune tem sido amplamente aceito que a imunidade ou a susceptibilidade a diversas doenças infecto-parasitárias estão diretamente relacionadas ao estado nutricional dos indivíduos. Sendo a DEP a causa mais comum de imunodeficiência.

De acordo com Oliveira et al (2010) a desnutrição energético-proteica (DEP) grave ocasiona depleção nutricional global do paciente, a diminuição dos estoques de glicogênio e gorduras promoverá redução da reserva energética, fazendo com que a massa proteica se torne fonte de energia. Além da escassez de macronutrientes, há também a deficiência de micronutrientes (vitamina A e E, cobre, magnésio, zinco e selênio), que contribui para a disfunção do sistema imune, maior produção de radicais livres e redução da síntese de proteínas. Dentre as complicações clínico metabólicas mais frequentes da DEP destacam-se a hipoglicemia e hiperglicemia, a hipotermia, a desidratação e a diarreia. Por não apresentarem os sinais clássicos de infecção como febre, inflamação e dispneia, as manifestações clínicas de infecção em pacientes com desnutrição grave podem ser apatia, sonolência, hipotermia e /ou recusa alimentar.

Devido às características próprias da idade como maior necessidade na demanda de nutrientes para o crescimento, reservas limitadas de energia, maturação dos órgãos e sistemas, e dependência familiar, as crianças e os adolescentes são especialmente vulneráveis à desnutrição. As consequências desse distúrbio nutricional podem afetar praticamente todos os sistemas alterando diversas funções, dentre elas a renal, a hepática, a endócrina, provocar desequilíbrios no metabolismo mineral e energético, diminuir a atividade imune, ocasionar problemas na cicatrização, retardar o crescimento, o desenvolvimento sexual e modificar a composição e atividade cerebral, que provocam sequelas irreversíveis para a função cognitiva. A desnutrição está associada a um mau prognóstico no paciente hospitalizado, conforme demonstrado na Tabela 2, sendo possível identificar aumento do risco de infecções, aumento da perda de massa muscular, prejuízo na cicatrização de feridas, maior tempo de internação e aumento da morbimortalidade. Em crianças, somam-se ainda algumas consequências adicionais, como o prejuízo no crescimento e no desenvolvimento cognitivo assim como baixo desempenho escolar (OLIVEIRA et al 2017).

O paciente com desnutrição grave deve ser considerado como imunodeficiente, pois

suas características fisiopatológicas não tolera a administração de grandes volumes, além de necessitar de reposição de micronutrientes. Para esses pacientes a terapia nutricional deve considerar o grau de estresse ao se adequar as necessidades calóricas de macro e micronutrientes. Nesse momento, deve-se prevenir e tratar as complicações clínico-metabólicas que podem aumentar o risco de morte, corrigir as deficiências nutricionais específicas e iniciar a alimentação. Sendo que o objetivo não é de recuperar o estado nutricional do paciente, mas de sua estabilização clínico- metabólica (OLIVEIRA, 2010).

Crianças que foram desnutridas e que não se recuperaram em estatura apresentam um quociente respiratório maior do que crianças que nunca foram desnutridas. Isso significa que o organismo delas “deseja” fisiologicamente acumular gordura corporal. Um quociente respiratório mais alto significa que a oxidação de gordura no corpo é menor, portanto a criança crescerá menos, ganhará menos músculos, menos ossos, e tenderá a usar a energia que ingeriu para acúmulo de gordura. Quando comparadas meninas desnutridas com meninas de um grupo controle em relação a velocidade de ganho de peso, verificou-se que as meninas desnutridas tiveram velocidade de ganho de peso maior, devido à diminuição do gasto energético, diminuindo a taxa do metabolismo de repouso ao longo do período de crescimento. Essa diminuição do gasto energético com a finalidade de ganhar peso está associada a um aumento a gordura corporal, especialmente na região da cintura, onde o acúmulo de gordura é mais perigoso, pois está fortemente associado a doenças crônicas como diabetes e cardiopatias na vida adulta (SAWAYA, 2006).

A desnutrição causa prejuízos a todos os órgãos e sistemas da criança. Há uma interação entre desnutrição e infecção, onde ocorre uma potencialização de ambas, resultando em comprometimento das defesas imunológicas do hospedeiro, causada pela desnutrição, facilitando a instalação de processos infecciosos e por outro lado as infecções comprometendo o estado nutricional, causando um ciclo vicioso (SILVA e TIENGO, 2014).

A criança com desnutrição grave, ao ser hospitalizada, geralmente está apática, não responde ao estímulo social, chora com facilidade, é extremamente magra, desproporcional e/ou apresenta edema. Tem atraso no desenvolvimento como um todo (MONTE, 2000).

Idade menor que 6 meses
Déficit de peso com relação à altura maior que 30%, ou de peso para a idade maior que 40%
Estupor, coma, ou outras alterações no estado mental ou no nível de consciência
Infecções, particularmente broncopneumonia ou sarampo
Petéquias ou tendência a hemorragias (púrpura está geralmente associada com septicemia ou infecção viral)
Desidratação e desequilíbrios eletrolíticos, particularmente hipocalcemia e acidose severa
Taquicardia persistente, sinais de insuficiência cardíaca, ou dificuldade respiratória
Anemia severa com sinais clínicos de hipóxia
Icterícia clínica ou elevação de bilirrubinas
Lesões cutâneas exsudativas ou esfoliativas extensas, ou escaras de decúbito profundas
Hipoglicemia ou hipotermia
Proteínas séricas totais muito diminuídas

Tabela 2: Características que Indicam Mau Prognóstico em Pacientes Desnutridos

FONTE: Waitzberg, 2004.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Comparando os resultados obtidos por vários pesquisadores, verifica-se que a desnutrição hospitalar em crianças é um problema de alta prevalência no Brasil e no mundo. Os trabalhos apontam que a desnutrição acomete pacientes portadores de diversos diagnósticos e está correlacionada com o maior risco de complicações clínicas e maior tempo de internação hospitalar.

Os estudos demonstram que inúmeras são as causas da perda de peso entre as crianças hospitalizadas, tais como: diminuição do apetite e ingestão alimentar, aumento do catabolismo devido à infecção, dor, ansiedade, mudança de hábitos e horários alimentares e iatrogenia. Sendo que esta perda de peso pode causar prejuízos a todos os órgãos e sistemas das crianças causando atraso no seu desenvolvimento.

Esses fatos nos levam a refletir sobre a necessidade da valorização do estado nutricional das crianças internadas. Dessa forma a avaliação nutricional se faz indispensável para identificar precocemente os pacientes desnutridos e aqueles com risco nutricional, proporcionando ao paciente uma adequada intervenção nutricional podendo colaborar com a melhora do prognóstico.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, J.A.B. et al. Diarreia persistente. **Jornal de Pediatria**, Sociedade Brasileira de Pediatria, vol.76, São Paulo, 2000.

AQUINO, R.C; PHILLIP, S.T. Identificação de fatores de risco de desnutrição em pacientes internados. **Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo**, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em [www.scielo.br/pdf/ramb/v57n6/v57n6a09.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ramb/v57n6/v57n6a09.pdf). Acessado em 25/06/2018.

CRUZ, L.B. et al. Estado nutricional e fatores de risco para desnutrição no atendimento nutricional pediátrico da admissão hospitalar. Serviço de Nutrição e Dietética, Hospital das Clínicas de Porto Alegre (HCPA). Revista HCPA, 2009. Disponível em <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/157964/000856448.pdf?sequence=1>. Acessado em 03/07/2018.

DAL BOSCO. **Terapia Nutricional em Pediatria**. São Paulo: Editora Atheneu, p.363,2010.

ESCOTT-STUMP,S. **Nutrição Relacionada ao Diagnóstico e Tratamento**. 6 ed. Barueri, SP: Manole, p.616, 2011.

FALHO, A.R; ALVES, J.G.B. Desnutrição grave: alguns aspectos clínicos e epidemiológicos de crianças hospitalizadas no Instituto Materno Infantil de Pernambuco (IMIP), Brasil. **Instituto Materno Infantil de Pernambuco**. Cadernos de Saúde Pública. [https://scielosp.org/scielo.php?pid=S0102-311x2002000500041&script=SC\\_artext&tlng=](https://scielosp.org/scielo.php?pid=S0102-311x2002000500041&script=SC_artext&tlng=) Acessado em 25/06/2018.

FERREIRA, H.S.; FRANÇA, A.O.S. Evolução do estado nutricional de crianças submetidas à internação hospitalar. *Jornal de Pediatria*.p.492 Agosto 2002. Disponível em: <https://Scholar.google.com.br/cholar?ht=ptBR&as-sdt=0%2C5&q=alteração+nutricional+emcrianças+hospitalizadas&btnG>. Acessado em 30/05/2018

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas; 2002

KRAUSE, **alimentos, nutrição e dietoterapia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. KRAUSE, **alimentos, nutrição e dietoterapia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

MAGALHÃES, E.A. et al. Associação entre tempo de internação e evolução do estado nutricional de crianças internadas em um hospital universitário. 2018

MALAFIA, G. A desnutrição proteico-calórica como agravante da saúde de pacientes hospitalizados. **Arquivo Brasileiro de Ciências da Saúde**. P 102.Mai/Ago 2009. Disponível em: [www://portalnepas.org.br/abcs/article/view/134](http://portalnepas.org.br/abcs/article/view/134). Acessado em: 28/05/2018

MONTE, C.M.G. Desnutrição: um desafio secular à nutrição infantil. **Jornal de Pediatria**, Sociedade Brasileira de Pediatria, vol.76, São Paulo, 2000. Disponível em [www.jpmed.com.br/conteudo/00-76-S285/port.pdf](http://www.jpmed.com.br/conteudo/00-76-S285/port.pdf). Acessado em 03/07/2018.

NOZAKI, V.T. et al. **Atendimento nutricional de pacientes hospitalizados**. Rio de Janeiro: Rubio, 2013.

OLIVEIRA, A.F. Evolução nutricional de crianças hospitalizadas e sob acompanhamento nutricional. **Revista de Nutrição**. p.343. Maio/Jun 2005. Disponível em:[www.repositorio.unifesp.br/bitstream/handle/11600/25564/S1415-52732005000300006.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.repositorio.unifesp.br/bitstream/handle/11600/25564/S1415-52732005000300006.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acessado em 18 maio 2018



OLIVEIRA, G.F; et al. O impacto da hospitalização em crianças de 1 a 5 anos de idade. **Congresso da Sociedade Brasileira de Psicologia Hospitalar**, de 7 a 10 de setembro de 2005 em São Paulo. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rsbph/v7n2/v7n2a05.pdf>. Acessado em 25/06/2018.

OLIVEIRA, T.C. et al. Estado nutricional de crianças e adolescentes hospitalizados: comparação entre duas ferramentas de avaliação nutricional com parâmetros antropométricos. **Revista Paulista de Medicina**, 2017. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rpp/v35n3/0103-0582-rpp-2017-35-3-00006.pdf>. Acessado em 25/06/2018.

OLIVEIRA, A.F. et al. Evolução nutricional de crianças hospitalizadas e sob acompanhamento nutricional. **Revista de Nutrição**, Campinas, Maio/Junho, 2005. Disponível em [www.repositorio.unifesp.br/bitstream/handle/11600/2564/S1415-52732005000300006.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.repositorio.unifesp.br/bitstream/handle/11600/2564/S1415-52732005000300006.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acessado em 28/05/2018.

PARCIANELLO, A.T.; FELIN, R.B. E agora doutor, onde vou brincar? Considerações sobre a hospitalização infantil. *Barbarói*, Santa Cruz do Sul, n.28, Jan/Jun, 2008. Disponível em <http://online.unisc.br/seer/index.php/barbaroi/article/view/356/584>. Acessado em 03/07/2018.

REZENDE, I.F.B. et al. Prevalência da desnutrição hospitalar em pacientes internados em um hospital filantrópico em Salvador (BA), Brasil. **Revista Ci.Méd.Biol.v. 3**, n. 2, p.194-200. Jul-dez 2004. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/4425/3283>. Acessado em: 30 nov. 2017.

ROCHA, G.A. et al. Hospitalização: efeito sobre o estado nutricional em crianças. **Jornal de Pediatria**. v.82, n.1, p.1. Fev 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0021-75572006000100014&lng=en&nrm=iso&tng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572006000100014&lng=en&nrm=iso&tng=pt). Acessado em: 01 dez. 2017.

ROSSI, L. **Avaliação nutricional: novas perspectivas**. São Paulo: Roca/ Centro Universitário São Camilo, 2008.

SAWAYA, et al. Desnutrição: consequências em longo prazo e efeitos da recuperação nutricional. São Paulo. *Estudos avançados*, 2006. Disponível em [www.scielo.br/pdf/ea/v20n58/14.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ea/v20n58/14.pdf). Acessado em 03/07/2018.

SARNI, O.S.S. et al. Tratamento da Desnutrição em Crianças Hospitalizadas em São Paulo. **Revista da Associação Médica Brasileira**. p. Março 2005. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Fabiola\\_Suano/publication/7794368\\_Nutritional\\_support\\_for\\_malnourished\\_hospitalized\\_children\\_experience\\_of\\_a\\_referral\\_center\\_Sao\\_Paulo\\_Brazil/links/0f317539c3b46cc4df000000/Nutritional-support-for-malnourished-hospitalized-children-experience-of-a-referral-center-Sao-Paulo-Brazil.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Fabiola_Suano/publication/7794368_Nutritional_support_for_malnourished_hospitalized_children_experience_of_a_referral_center_Sao_Paulo_Brazil/links/0f317539c3b46cc4df000000/Nutritional-support-for-malnourished-hospitalized-children-experience-of-a-referral-center-Sao-Paulo-Brazil.pdf). Acessado em 04/06/2018.

SILVA, E.P; TIENGO, A. Perfil nutricional de crianças hospitalizadas e sua relação com o período de internação em um hospital de ensino no Sul de Minas Gerais. **Revista Ciências em Saúde** v.4, p.2. Outdez2014. Disponível em: [http://200.216.240.50:8484/rcsfmit/ojs-2.3.3-3/index.php/rcsfmit\\_zer265/228o/article/view/](http://200.216.240.50:8484/rcsfmit/ojs-2.3.3-3/index.php/rcsfmit_zer265/228o/article/view/). Acessado em: 30 nov. 2017

SILVA, A.C.O. Perfil Nutricional de Crianças Internadas na Enfermaria Geral de Pediatria do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina. **TCC, UFSC**, Florianópolis- 2011. Disponível em [www.lume.ufrgs.br/handle/10183/157964](http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/157964), acessado em 03/07/2018.

VIEIRA, S.; HOSSNE, W.S. **Metodologia Científica para a área da saúde**. Rio de Janeiro: Elsevier, p.135,2003

WAITZBERG, D.L. **Nutrição oral, enteral, parenteral na prática clínica**. 3 ed. São Paulo: Editora Atheneu, p. 385, 2004.

# DESPERDICIOS DE ALIMENTOS: LA IMPORTANCIA DE EDUCAR EN LAS ESCUELAS EN SU PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN

*Data de aceite: 01/12/2022*

**Carolina Henríquez L.**

Escuela Nutrición y Dietética, Centro de Investigación del Comportamiento Alimentario, Facultad de Farmacia, Universidad de Valparaíso Valparaíso, Chile

**RESUMEN:** Las pérdidas y los desperdicios de alimentos se han convertido en una problemática a nivel mundial, nacional y local, al afectar la sostenibilidad de los sistemas alimentarios en las dimensiones ambientales, económicas, sociales y nutricionales. El Objetivo de Desarrollo Sostenible 12 “Producción y Consumo Responsables”, de la agenda 2030, tiene la meta 12.3, la cual indica que el desafío para el 2030, es la reducción de las pérdidas y los desperdicios alimentarios. Los desperdicios alimentarios ocurren en la venta minorista y en el consumo. En 2019, se estimó que se generaron alrededor de 931 millones de toneladas de desechos alimentarios, los cuales provinieron de los hogares (61%), servicios de alimentación (26%) y comercio minorista (13%). Los comedores escolares generan altas cantidades de desperdicios alimentarios, y sus causas están

relacionadas con factores institucionales, operativos, circunstanciales, y asociadas al comportamiento del individuo. Los comedores de los centros educativos representan una oportunidad ideal para aplicar medidas orientadas a incrementar la preocupación por prevenir y/o reducir los desperdicios alimentario y fomentar la relevancia que tienen los alimentos en la salud y el bienestar. Además, son espacios que promueven el consumo sostenible, los estilos de vida saludables, una alimentación adecuada y la educación para la adopción de estas prácticas en todos los miembros de la comunidad educativa (niños/as, educadores/as y familias), los que en su conjunto fomentarán la sostenibilidad de los sistemas alimentarios.

**PALABRAS CLAVE:** Pérdidas de alimentos, desperdicios de alimentos, comedores escolares, consumo sostenible, niños.

### FOOD WASTE: THE IMPORTANCE TO EDUCATE IN SCHOOLS ON ITS PREVENTION AND REDUCTION

**ABSTRACT:** Food losses and waste have become a problem at the global, national and local levels, affecting the sustainability of food systems in the environmental,

economic, social and nutritional dimensions. The Sustainable Development Goal 12 “Responsible Production and Consumption”, of the 2030 agenda, has goal 12.3, which indicates that the challenge for 2030 is the reduction of food losses and waste. Food waste occurs in retail and consumption. In 2019, it was estimated that around 931 million tons of food waste was generated, which came from households (61%), food services (26%) and retail (13%). School canteens generate high amounts of food waste, and its causes are related to institutional, operational, circumstantial factors, and associated with individual behavior. The canteens of educational centers represent an ideal opportunity to apply measures aimed at increasing concern to prevent and/or reduce of food waste and to foment the relevance of food in health and well-being. In addition, they are spaces that promote sustainable consumption, healthy lifestyles, adequate nutrition and education for the adoption of these practices by all members of the educational community (children, educators and families), which together will promote the sustainability of food systems.

**KEYWORDS:** Food losses, food waste, school canteens, sustainable consumption, children

## 11 PÉRDIDAS Y DESPERDICIOS DE ALIMENTOS

Las “pérdidas y los desperdicios de alimentos” (PDA) se han convertido en una problemática a nivel mundial, nacional y local, al afectar la sostenibilidad de los sistemas alimentarios en las dimensiones ambientales, económicas, sociales y nutricionales, y con ello su capacidad de garantizar alimentos de buena calidad y adecuados para las generaciones actuales y futuras (HLPE, 2014). Sin embargo, su manejo es difícil, debido principalmente a su baja visibilidad (Derqui et al., 2018).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO, 2016), indica que las PDA corresponden a la disminución de la masa de alimentos destinados originalmente al consumo humano, independientemente de la causa y en todas las fases de la cadena alimentaria, desde la cosecha hasta el consumo. Esta definición toma en cuenta los volúmenes de alimentos expresados en kilogramos que no son ingeridos, lo cual limita la cantidad de alimentos destinados original y exclusivamente al consumo humano (Cáceres Rodríguez et al., 2021).

Se estima que un tercio de la producción de los alimentos destinados al consumo humano se pierde y desperdicia en todo el mundo, lo que equivale aproximadamente a 1.300 millones de toneladas al año (FAO 2016). Sin embargo, en 2021 este valor aumento considerablemente a 2.500 millones de toneladas (WWF-UK, 2021). Esta nueva estimación establece que considerando todos los alimentos que se producen, aproximadamente un 40% no son consumidos, porcentaje que es superior al 33%, estimado previamente (WWF-UK, 2021).

Estas altas cifras se contraponen con la inseguridad alimentaria, ya que para suplir las necesidades alimentarias de 9.100 millones de personas que se estiman para el 2050, sería necesario incrementar la producción en un 70% (FAO 2009).

La pérdida, ocurre en la cadena de suministro de los alimentos, después de la

cosecha y durante la producción, elaboración y almacenamiento de los alimentos. Algunas de las causas de las pérdidas son: alimentos que se pudren en el campo o en bodegas debido a manejo, tecnología, falta de higiene, refrigeración o prácticas de postcosecha inadecuadas; mayores tiempos de distribución asociados a las condiciones de transporte; transporte inadecuado a los centros de consumo, mayores exigencias estéticas de los mercados, y/o ineficiencias en la gestión de almacenamiento e inventarios. Mientras que el desperdicio, ocurre en la venta minorista y en el consumo. Ello implica que la primera se centra en la etapa inicial de la cadena de suministro y la segunda en las etapas finales (FAO, 2016; FAO 2021).

La importancia de fomentar la prevención y reducción de las pérdidas y desperdicio de alimentos se resignificó en septiembre del 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, dentro del plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad; la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. Específicamente, en el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 12 “Producción y Consumo Responsables”, la meta 12.3 indica que el desafío para el 2030, es: *“reducir a la mitad el desperdicio mundial de alimentos per cápita en la venta al por menor y a nivel de los consumidores, y disminuir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y distribución, incluidas las pérdidas posteriores a las cosechas”*. El logro de esta meta permitirá crear cadenas de producción y suministro más eficientes, lo cual aportaría a la seguridad alimentaria y favorecería un sistema económico que utilizara los recursos de manera más eficiente y sostenible (ONU, 2015).

La meta 12.3 es un objetivo transversal de la Agenda 2030, ya que es un medio para lograr otros ODS; entre los que destacan, el objetivo del Hambre Cero (ODS 2), cuya finalidad es poner fin al hambre, alcanzar la seguridad alimentaria, mejorar la nutrición de la población y promover la agricultura sostenible mediante el uso adecuado de los recursos naturales. Ello implica, el aprovechamiento de alimentos que, aunque son perfectamente comestibles, son desechados por motivos estéticos, ayudará a disminuir la inseguridad alimentaria. Por otro lado, el logro de la meta 12.3, tendrá efectos positivos que contribuirán a la sostenibilidad del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales, al disminuir su uso excesivo, y con ello las emisiones de gases de efecto invernadero, emitidos por unidad de alimentos consumidos, lo cual en su conjunto ayudara a disminuir los efectos del cambio climático, entre los que destaca el aumento de la temperatura media mundial, la cual desde el año 1850 al 2018 se ha incrementado en 1,41°C; la elevación continua del nivel del mar con una tasa media de aumento de 3,24 ± 0,3 mm por año y el aumento de la sequía en distintas partes del mundo (Anderson et al., 2020; OMN, 2020). Además, el logro de la meta 12.3 repercutiría favorablemente en el ODS 1 (Fin de la pobreza) ODS 6 (gestión sostenible del agua), ODS 13 (cambio climático), ODS 14 (recursos marinos), ODS 15 (ecosistemas terrestres, silvicultura, biodiversidad), entre otros (FAO, 2019).

En Chile, la reducción de las PDA ha tomado más importancia, lo cual motivo en el 2017, la creación del Comisión Nacional para la Prevención y Reducción de Pérdidas y

## 2 | DESPERDICIO DE ALIMENTOS

En 2019, se estimó que se generaron alrededor de 931 millones de toneladas de desperdicios alimentarios lo cual corresponde al 17% del total de los alimentos disponibles anualmente; 61% de esas pérdidas proviene de los hogares (569 millones de toneladas), 26% de los servicios de alimentación (244 millones de toneladas) y 13% del comercio minorista (118 millones de toneladas) (PNUMA, 2021). A nivel mundial, per cápita, cada año se desperdician 121 kilogramos de alimentos a nivel del consumidor; de los cuales, 74 kilogramos se desperdician en los hogares (PNUMA, 2021).

Las causas del desperdicio de alimentos en la venta minorista están relacionadas con la vida útil limitada de los alimentos que se producen, la ausencia de infraestructura y tecnología que permita un óptimo almacenamiento de todos los alimentos, la necesidad de que los productos alimentarios cumplan con normas estéticas en cuanto color, forma y tamaño, y la variabilidad en la demanda. El desperdicio de los consumidores a menudo se debe a una mala planificación de las compras y comidas, compras excesivas (influidas por el tamaño excesivo de las porciones y los envases), confusión por las etiquetas (fechas de consumo preferente y de caducidad), almacenamiento inadecuado en el hogar o en los servicios de alimentación, técnicas de preparación de alimentos inadecuadas, desconocimiento del modo de consumir o utilizar los alimentos más eficazmente y/o por los hábitos y la cultura alimentaria, los gustos y las preferencias, desconocimiento acerca de los distintos alimentos y/o su forma de preparación, combinación y/o presentación (HLPE, 2014; FAO, 2019; Alzate-Yepes & Orozco-Soto 2021).

En relación al efecto sobre la sostenibilidad del medio ambiente, el desperdicio de alimentos se asocia con aproximadamente 173 millones de metros cúbicos de consumo de agua por año, lo cual equivale al 24% de toda el agua utilizada en la agricultura; es responsable del 8-10% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero; tiene un impacto en el deterioro de recursos naturales, mano de obra, maquinaria, insumos, energía, capital, entre otros; que determinan una menor disponibilidad de alimentos para el consumo, y por ello su disminución tendría un papel fundamental en la seguridad alimentaria y nutricional de la población (FAO, 2011; IPCC, 2021; FAO, 2021). Existen 4 indicadores que se utilizan para medir el impacto que el desperdicio de alimentos genera en el medio ambiente y en su sostenibilidad, estos son: huella de carbono, huella hídrica, cantidad de tierras destinadas a la producción de alimentos, y biodiversidad (impacto en las especies de flora y fauna, que se genera a través de la producción alimentaria) (FAO, 2013). La reducción a la mitad, de la pérdida y el desperdicio de alimentos, entre 2010 y 2050, disminuiría entre 6 y 16% la presión sobre la agricultura considerando como factores las emisiones de gases de efecto invernadero, el uso de tierras cultivadas, la aplicación

de nitrógeno y fósforo, con respecto a los valores que se han pronosticados para 2050 (Sprigman et al., 2018).

Por otro lado, esta práctica, genera consecuencias nutricionales y económicas, al eliminar importantes cantidades de calorías, nutrientes (macronutrientes, micronutrientes como vitaminas y minerales), fibra dietética y fitoquímicos (con propiedades antioxidantes) en alimentos preparados o en cáscaras, tallos u hojas, provenientes de hortalizas y frutas, las cuales habitualmente no se consumen. Por ello, su disminución contribuirá a garantizar el derecho humano fundamental a una alimentación adecuada para todos/as. Asimismo, se puede valorar económicamente, al cuantificar el volumen de alimentos que se compraron y terminaron en la basura, ello implica que equivale a una inversión desperdiciada, al reducir el bienestar económico de todos los actores de la cadena de valor de los alimentos (Cáceres-González et al., 2021; FAO 2021).

### **3 | IMPORTANCIA DE REDUCIR LOS DESPERDICIOS ALIMENTARIOS EN LAS ESCUELAS**

Durante la infancia los niños y las niñas aprenden hábitos, actitudes y valores, por esta razón, esta etapa es el mejor momento para sensibilizar y concientizar sobre la importancia que tiene disminuir los desperdicios alimentarios, para conseguir un consumo más responsable, y con ello reducir los impactos que esta práctica habitual, puede generar en el ambiente, la salud y el bienestar de la población (Priefer et al., 2016).

En este contexto, los comedores de los centros educativos, por su condición de servir alimentos a estudiantes concentrados en un lugar, representan una oportunidad ideal para aplicar medidas orientadas a incrementar la preocupación de prevenir y/o reducir los desperdicios alimentarios, los que se generan en importantes volúmenes durante un año, debido a la relevancia que tienen los alimentos en la salud y bienestar (Wilkie et al., 2015).

Por otro lado, en los países de la OCDE se considera que los comedores escolares son espacios para promover el consumo sostenible, fomentar los estilos de vida saludables, una alimentación adecuada y la educación para la adopción de estas prácticas. Adicionalmente, el consumo sostenible se vincula con la inclusión de productos locales y ecológicos en los menús escolares, práctica que minimiza la contaminación ambiental al reducir el costo de transporte o al utilizar técnicas de producción respetuosas con el medioambiente. Estos en su conjunto fomentan el desarrollo sostenible, en todos sus ámbitos (Bastías 2013).

Diversos estudios han cuantificado el desperdicio en comedores escolares; estos han considerado la evaluación de: la cantidad de desperdicios evitables provenientes de las mermas de las cocinas; los restos de exposición, que corresponden a aquellos alimentos cocinados, pero no servidos; y la cantidad de restos de comida que dejan los/as niños/as en los platos, el que se destaca como la principal fuente de desperdicio evitable en esta cadena, y es fuertemente influenciado por la perspectiva educacional de los centros educativos (MAPAMA 2016; Derqui et al., 2018). A continuación se detallan estudios que

han evaluado el desperdicio de alimentos en las escuelas:

a) China: Liu et al. (2016) reportaron que la cantidad promedio de desecho alimentarios generados por los/as estudiantes fue 130 g/cap/comida, lo que equivale al 21% de la comida total servida. Los alimentos más desperdiciados fueron: alimentos básicos (arroz, fideos) y verduras (frescas y cocidas), equivalentes al 43 y 42%, respectivamente.

b) España: Byker et al. (2014) obtuvieron en menús fríos y calientes 164 y 106 g de desperdicio, respectivamente, los que equivalen a 34% y 22% de la ración servida. Derqui y Agustín (2016), en un estudio piloto en el cual analizaron cuatro escuelas primarias, determinaron que el desperdicio en un plato varió en promedio entre 35 y 47 g. Derqui y Fernández (2017), en cuatro escuelas de Barcelona, evaluaron una herramienta estandarizada de auto-evaluación del desperdicio y determinaron que el desperdicio en un plato varió en promedio, entre 40 y 100 g. Bustamente et al. (2018) reportaron que en 113 comedores escolares, ubicados en distintas comunidades del territorio español, se obtuvo un desperdicio diario promedio de 76,61 g por estudiante, durante una semana; con respecto a la aceptabilidad de las raciones, en la región norte y centro, las legumbres y el arroz-pasta son los que generan más desperdicios, respectivamente. Derqui et al. (2018), determinaron que, el desperdicio en el plato varió entre 21 a 47 g/ por estudiante/día en las escuelas primarias (n=4) y entre 23,7 y 88,0 g por estudiante/día en las escuelas secundarias (n=3); sus datos indican que en las escuelas secundarias, este valor fue casi el doble, en comparación con las escuelas primarias. Fernández-Zamudio y Pina (2021) determinaron que el desperdicio medio de todos los menus servidos durante 7 días fue 25%, lo que equivale a 113,44 g por persona; adicionalmente, según, el tipo de plato, la ensalada, fue lo que más se desperdició (34%), y el segundo plato presentó un valor menor (21%).

c) Estados Unidos: Smith y Cunningham-Sabo (2013) determinaron que los alimentos que más desperdiciaron los/as estudiantes entre 6 y 8 grado fueron: frutas (frescas y enlatadas, 42,5%), entrada (19,2%), leche (21,2%) y verduras (30,6%). En el caso de los estudiantes que asisten entre 1 y 4 grado, los alimentos más desperdiciados fueron: frutas (frescas y enlatadas, 37,2%), entrada (23,8%), leche (32,6%) y verduras (33,6%). Wilkie et al. (2015) reportaron que el desperdicio alimentarios en dos escuelas del estado de Florida representó en promedio el 48% del total de desperdicios generados; en cada una de estas, los desperdicios cuantificados fueron: 26,46 y 8,23 kg/día, los que equivalen a: 64,86 y 24,7 g/día por estudiante. García-Herrero et al. (2021) obtuvieron que el desperdicio del plato varió entre 27 y 53% de la comida servida, representando 37% de la comida comprada, y 47% de la comida preparada; las frutas y verduras fueron los alimentos más desperdiciados (más del 50%).

d) Finlandia: en 23 establecimiento educativos Silvennoinen et al. (2015) determinaron que del total de alimento preparado, el volumen desperdiciado fue 17%, y en cuanto a la porción servida se desecharon 58 g /porción. El total de desperdicio comestible correspondió a 16,9% y de estos 5,7% se reportaron como



las sobras de los consumidores y 9,8% como desperdicios durante el servicio (buffet o pedido)

e) Italia: García-Herrero et al. (2019) reportaron que la ensalada fue el plato más desperdiciado, con valores que fluctuaron entre 40 y 70%, dependiendo del nivel educacional (primaria y jardín infantil, respectivamente, los que corresponden a niños/as entre 3 y 10 años), siendo seguido por el plato principal, cuyo valor varió entre 24 y 30%. Boschini et al. (2018) determinaron que el desperdicio en el plato y la comida no servida representó aproximadamente 22,0 y 19,2%, respectivamente; la cantidad de desperdicio en el plato correspondió a 114,4 g/persona, y de estos la fracción comestible y no comestible fue 107,0 y 7,4 g, respectivamente; los principales alimentos desperdiciados que contribuyeron a la fracción evitable del plato fueron: verduras y legumbres (38%), y productos con almidón (arroz, fideos, pizza, pan) (30%).

f) Portugal: Martins et al. (2014) en escuelas primarias, reportaron 49,5 g de desperdicios. Martins et al (2020) reportaron que los principales componentes desperdiciados en el plato fueron: verduras (59,1%), fuentes de hidratos de carbono (30,9%), plato principal (27,5%) y sopa (21,6%).

g) Suecia: Engström y Carlsson-Kanyama (2004), en un análisis exploratorio en dos comedores escolares, reportaron que de la porción servida, el desperdicio en el plato represento entre 33 a 35 g/porción (equivalentes al 9 - 11% de la ración servida); los principales desperdicios correspondieron a papas, arroz y pastas.

Las causas que influyen en el desperdicio de alimentos en los comedores escolares, están asociadas a factores institucionales, operativas, circunstanciales o de comportamiento. En las causas institucionales destacan la visión respecto a la orientación del comedor escolar, el cual es algunas instituciones es parte de la educación integral del/la estudiante, y se incluye como parte de su perspectiva educativa y pedagógica el comportamiento y los patrones alimentarios, lo cual permite sensibilizar sobre la importancia de reducir los desperdicios alimentarios; mientras que en otros el comedor se considera como un servicio complementario ofrecido por la escuela, y que no está relacionado con los planes de estudios de los /as estudiantes. En las causas operativas destacan la falta de flexibilidad en el tamaño de las raciones, la imposibilidad de seleccionar diferentes tipos de menús, el nivel de aceptabilidad de los menús, y los tipos, formas de preparación y presentación de los alimentos, la preparación de menús variados para satisfacer las necesidades de los/as estudiantes (intolerancias al gluten, lactosa y/o alergias alimentarias), y/o la falta de atención a los hábitos alimentarios (ejemplo: ofrecer manzana sin pelar y cortada), eleva la cantidad de comida desperdiciada. En las causas circunstanciales se considera el tiempo disponible para comer, las condiciones de las instalaciones, la ubicación geográfica del centro educativo, el ambiente del comedor escolar, dificultades prácticas para comer, asociadas al cortar o pelar los alimentos, la presencia de un educador/a en el comedor escolar durante las comidas, la posibilidad de los niños/as de abandonar los comedores

escolares cuando quieran, y/o el tiempo disponible entre el receso y la hora de comer. En las causas asociadas al comportamiento del individuo, se encuentran la aceptabilidad del menú, los gustos, las preferencias, las motivaciones externas, y/o los hábitos y actitudes culturales frente a la importancia de reducir los desperdicios y la concientización ambiental de los/as estudiantes. Varios autores indican que las causas operativas son las que más inciden sobre el desperdicio alimentario en los comedores escolares (Cordingley et al., 2011; Derqui & Agustín, 2016; Bustamente et al., 2018; Derqui et al., 2018; Martins et al., 2020). Adicionalmente, la crisis sanitaria generada por el COVID 19 ha aumentado la inasistencia de los/as estudiantes a los centros educativos, factor que ha incidido en el aumento de los desperdicios alimentarios (Cedeño et al., 2021).

#### **4 I ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR LOS DESPERDICIOS ALIMENTARIOS EN LAS ESCUELAS**

- Inclusión de la gastronomía en los Programas de Alimentación Escolar (PAE): el aumento de la ingesta y aceptabilidad de los menús de los establecimientos educacionales, determina una disminución de los desperdicios de alimentos ((Sternadt et al., 2021).

En el año 2017, Chile implementó el Laboratorio Gastronómico en su PAE. Los resultados de esta acción fueron: 10% de incremento de la aceptación del menú escolar, 22% de aumento de la ingesta y disminución de los desperdicios alimentarios, en más de 30.000 toneladas anuales, las cuales representan alrededor de US\$ 185 millones (Sternadt et al., 2021).

En Guatemala y Colombia, se evaluó en un establecimiento educacional, la intervención de un menú escolar, por un chef profesional. Los resultados indicaron que: en Barranquilla, Colombia, la aceptación del menú escolar se incrementó en todas las categorías (sabor, olor, color, cantidad y aceptación cultural); además, el desperdicio de alimentos se redujo en casi 88 gramos por niño/a en promedio diariamente, es decir, un 20% total del menú. En San Marcos, Guatemala, se logró incrementar la aceptación del menú escolar en las categorías de sabor y color; y el desperdicio de alimentos disminuyó a cero. Estos resultados indican que en un año escolar en Barranquilla, Colombia se podría evitar la generación de 100 toneladas de desperdicios de alimentos, equivalente a US\$ 159.000; mientras que en toda Guatemala se podría evitar la generación de 561 toneladas, equivalente a US\$ 86.4000 (Sternadt et al., 2021)

- Educación: actividades educativas en alimentos, nutrición y desperdicios son pilares fundamentales para la concientización y sensibilización de las comunidades educativas sobre la importancia de prevenir y/o reducir los desperdicios alimentarios; esta orientación pedagógica debe ser parte del currículum educativo, al involucrar a la comunidad educativa (niños/as, educadores/as, directivos); los directivos, educadores/as y supervisor/a del comedor escolar tienen

un rol relevante al facilitar, diseñar e implementar intervenciones para minimizar los desperdicios (Derqui et al., 2018). Los comedores escolares son ambientes controlados, que permiten la ejecución de campañas educativas, las que podrían ser incorporadas en el currículum vigente para minimizar los desperdicios alimentarios (Wilkie et al., 2015). Un ejemplo lo constituyen, los Programa Escolares+Sostenibles (2022), este nació en 2001 en el marco del Compromiso Ciudadano por la Sostenibilidad de Barcelona, para contribuir a la sostenibilidad desde la educación y con el reconocimiento de las escuelas como agentes de cambio en la ciudad, su objetivo es sensibilizar sobre el desperdicio alimentario mediante sesiones en los centros, en las que analiza y estudia el nivel de desperdicio de alimentos como: verduras, carnes, cereales, o fruta, entre otros. Adicionalmente, es recomendable e incentivar verbal o materialmente a los/as estudiantes, para que consuman alimentos que son altamente desperdiciados como las frutas y las verduras (Derqui et al., 2018).

- Infraestructura del comedor: la utilización de un ambiente con luz, temperatura y ruido adecuado en el comedor y la presencia de personas de confianza sirviendo o vigilando el comedor, suelen ser favorables para reducir el desperdicio alimentario (Fernández-Zamudio & Pina, 2021).

## 5 | CONSIDERACIONES FINALES

Es importante visibilizar, sensibilizar, concientizar y educar sobre la importancia de reducir los desperdicios alimentarios, para ello se deben implementar distintas estrategias educativas en las escuelas, con la finalidad de impactar los hábitos de consumo familiar de todos los miembros de la comunidad educativa (niños/as, educadores/as y familias) y con ello fomentar la sostenibilidad de los sistemas alimentarios.

Los comedores escolares son una oportunidad única, al aumentar la sostenibilidad actual y futura, de los sistemas alimentarios. El incremento en la sensibilización y educación sobre los desperdicios alimentarios, influirá en los hábitos de consumo responsable de los niños y las niñas, como consumidores actuales y futuros.

## REFERENCIAS

Alzate-Yepes T & Orozco-Soto DM. 2021. **Pérdida y desperdicio de alimentos. Problema que urge solución.** Perspectiva en Nutrición Humana 23(2), 133-139. 10.17533/udea.penh.v23n2a01

Anderson R, Bayer PE, Edwards D. 2020. **Climate change and the need for agricultural adaptation.** Current Opinion in Plant Biology 56:197-202. 10.1016/j.pbi.2019.12.006.

Bastías T. 2013. **Hacia el desarrollo sostenible: Consumo sostenible y comedores escolares.** Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global 121, 99-111. [https://www.fuhem.es/wp-content/uploads/2019/08/Hacia\\_el\\_desarrollo\\_sostenible\\_T\\_Bastia.pdf](https://www.fuhem.es/wp-content/uploads/2019/08/Hacia_el_desarrollo_sostenible_T_Bastia.pdf)

Boschini M, Falasconi L, Giordano C, Alboni F. 2018. **Food waste in school canteens: A reference methodology for large-scale studies**. Journal of Cleaner Production 182, 1024e1032. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.040>

Bustamente M, Afonso A, De los Ríos I. 2018. **Análisis exploratorio del desperdicio de alimentos en plato en comedores escolares en España**. La Granja: Revista de Ciencias de la Vida 28(2), 20-42. <http://doi.org/10.17163/lgr.n28.2018.02>

Byker C, Farris A, Marcenelle M, Davis G, Serrano E. 2014. **Food waste in a school nutrition program after implementation of new lunch program guidelines**. Journal of Nutrition Education and Behavior 46(5), 406-411. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2014.03.009>.

Cáceres-Rodríguez P, Morales-Zúñiga M, Jara-Nercasseau M, Huentel-Sanhueza C, Jara-Vargas C, Solís-Bastías Y. **Encuesta sobre comportamiento familiar frente al desperdicio de alimentos y determinación del costo nutricional de éste, en una muestra de hogares en Chile: Resultados de un estudio piloto**. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética 25(3): 279 – 293. <https://scielo.isciii.es/pdf/renhyd/v25n3/2174-5145-renhyd-25-03-279.pdf>

Cedeño E, Loora E, Moreno M. 2021. **Análisis del desperdicio de alimentos del PAE de dos sectores de la ciudad de Guayaquil**. XIII Congreso de Economía Agroalimentaria, 1 – 3 de septiembre de 2021. <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/10626/144-ada.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cordingley, F, Reeve S, Stephenson J. 2011. **Food waste in schools**. Technical report Waste and Resources Action Programme. <https://goo.gl/kacM5G>.

Derqui B & Agustín A. 2016. **Estudio piloto para la medición y reducción del desperdicio de alimentos en comedores escolares: Auditoria y Autoevaluación**. Technical report Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado. <https://goo.gl/bc6FNX>.

Derqui B & Fernández V. 2017. **The opportunity of tracking food waste in school canteens: Guidelines for self-assessment**. Waste Management 69, 431-444. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.07.030>.

Derqui B, Fernandez V, Fayos T. 2018. **Towards more sustainable food systems. Addressing food waste at school canteens**. Appetite 129, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.06.022>

Escoles+Sostenibles. 2022. Ens ho mengem tot <https://www.barcelona.cat/barcelonasostenible/ca/escoles-sostenibles/tags/page/ens-ho-mengem-tot>

Engström R & Carlsson-Kanyama A. 2004. **Food losses in food service institutions Examples from Sweden**. Food Policy 29(3), 203-213. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2004.03.004>.

FAO. 2009. **¿Cómo alimentar al mundo en 2050?. La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050**. [https://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues\\_papers/Issues\\_papers\\_SP/La\\_agricultura\\_mundial.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/Issues_papers_SP/La_agricultura_mundial.pdf)

FAO. 2011. **Global food losses and food waste – extent, causes and prevention**. Rome. 37 p. <https://www.fao.org/3/i2697e/i2697e.pdf>

FAO. 2013. **Food wastage footprint: Impacts on natural resources – Summary Report**. <http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf>

FAO. 2016. **Pérdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe**. Boletín 3. 23p. <https://www.fao.org/3/I5504S/i5504s.pdf>

FAO. 2019. **El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos**. Roma, 198 p. <https://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>

FAO. 2021. **Las organizaciones de consumidores y el derecho a una alimentación adecuada: Estableciendo el vínculo**. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb3685es>

Fernández-Zamudio MA & Pina T. 2021. **El desperdicio alimentario en comedores escolares y su percepción entre el alumnado y las familias**. XIII Congreso de Economía Agroalimentaria, 1 – 3 de septiembre de 2021 <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/10554/118-dac.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García-Herrero L, De Menna F, Vittuari M. 2019. **Food waste at school. The environmental and cost impact of a canteen meal**. Waste Management 100, 249-258. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.09.027>

García-Herrero L, Costello C, De Menna F, Schreiber L, Vittuari M. 2021. **Eating away at sustainability. Food consumption and waste patterns in a US school canteen**. Journal of Cleaner Production 279, 123571. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123571>

HLPE. 2014. **Las pérdidas y el desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles**. Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. Roma. <https://www.fao.org/3/i3901s/i3901s.pdf>

IPCC (Intergovernmental Intergovernmental Panel on Climate Change). 2021. **Climate Change 2021The Physical Science Basis Summary for Policymakers**. 41 p [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf)

Liu Y, Cheng S, Liu X, Cao X, Xue L, Liu G. 2016. **Plate waste in school lunch programs in Beijing, China**. Sustainability 8, 1288. doi:10.3390/su8121288

MAPAMA. 2016. **Estudio piloto para la medición y reducción del desperdicio de alimentos en comedores escolares**. [http://www.mapama.gob.es/es/alimentacion/temas/estrategia-mas-alimento-menosdesperdicio/finalauditcomedoresescolaresmayo2016\\_tcm30-78847.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/alimentacion/temas/estrategia-mas-alimento-menosdesperdicio/finalauditcomedoresescolaresmayo2016_tcm30-78847.pdf)

Martins ML, Cunha LM, Rodrigues S, Rocha A. 2014. **Determination of plate waste in primary school lunches by weighing and visual estimation methods: A validation study**. Waste Management 34(8):1362-1368. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.03.020>

Martins ML, Rodrigues S, Cunha LM, Rocha A. 2020. **Factors influencing food waste during lunch of fourth-grade school children**. Waste Management 113, 439-446. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.06.023>

ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias). 2022. **Comisión para la Prevención y Reducción de las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos**. En: <https://www.odepa.gob.cl/coordinacion-publico-privada/comite-para-la-prevencion-y-reduccion-de-las-perdidas-y-desperdicios-de-alimentos>

OMM. 2020. **Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2019**. [https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice\\_display&id=21704#.YI2KLdPMKM\\_](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21704#.YI2KLdPMKM_)

ONU. 2015. **Agenda 2030: Objetivos de Desarrollo Sostenible**. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

PNUMA (United Nations Environment Programme). 2021. **Food Waste Index Report 2021**. Nairobi, 100 p. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/35280>

Priefer C, Jörissen J, Bräutigam KR. 2016. **Food waste prevention in Europe – A cause-driven approach to identify the most relevant leverage points for action**. Resources, Conservation and Recycling 109, 155-165. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123571>

Sternadt D, Mellado JP, Rivas-Mariño G & Moyano D. 2021. **Alimentación sabrosa y sin desperdicios – La alternativa para mejorar el uso de los recursos públicos en los Programas de Alimentación Escolar en América Latina y el Caribe**. Santiago de Chile, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb4910es>

Silvennoinen K, Heikkilä L, Katajajuuri JM, Reinikainen A. 2015. **Food waste volume and origin: Case studies in the Finnish food service sector**. Waste Management 46, 140-145. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2015.09.010>

Smith SL & Cunningham-Sabo L. 2013. **Food choice, plate waste and nutrient intake of elementary and middle-school students participating in the US National School Lunch Program**. Public Health Nutrition 17(6), 1255-1263. <https://doi.org/10.1017/S1368980013001894>

Springmann M, Clark M, Mason-D'Croz D, Wiebe K, Bodirsky BL, Lassaletta L, de Vries W, Vermeulen SJ, Herrero M, Carlson KM, Jonell M, Troell M, DeClerck F, Gordon LJ, Zurayk R, Scarborough P, Rayner M, Loken B, Fanzo J, Godfray HCJ, Tilman D, Rockström J & Willett W. 2018. **Options for keeping the food system within environmental limits**. Nature, 562(7728): 519-525. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0594-0>

Wilkie AC, Graunke R, Cornejo C. 2015 **Food waste auditing at three Florida schools**. Sustainability 7, 1370-1387. Doi: 10.3390/su7021370

WWF-UK. 2021. **Driven to waste: Global food loss on farms**. 24 p. [https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/wwf\\_uk\\_driven\\_to\\_waste\\_\\_\\_the\\_global\\_impact\\_of\\_food\\_loss\\_and\\_waste\\_on\\_farms.pdf](https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/wwf_uk_driven_to_waste___the_global_impact_of_food_loss_and_waste_on_farms.pdf)

## CAPÍTULO 4

# A IMPORTÂNCIA DE INSERIR PANCS NA MERENDA DAS ESCOLAS PÚBLICAS: CARÁ ROXO E CARURU

Data de submissão: 24/10/2022

Data de aceite: 01/12/2022

### **Elisa Franco de Sousa**

Centro Universitário FAMETRO  
Manaus - AM  
<https://orcid.org/0000-0002-5747-4659>

### **Douglas Sales Figueira de Melo**

Centro Universitário FAMETRO  
Manaus - AM  
<https://orcid.org/0000-0002-0205-9183>

### **Rafaela Santos dos Santos**

Centro Universitário FAMETRO  
Manaus - AM  
<https://orcid.org/0000-0003-2461-8676>

### **Francisca Marta Nascimento de Oliveira Freitas**

Orientadora do TCC  
Centro Universitário FAMETRO  
Manaus - AM

### **José Carlos de Sales Ferreira**

Co-orientador do TCC  
Centro Universitário FAMETRO  
Manaus - AM

**RESUMO:** A OMS define saúde como o estado completo bem-estar físico, mental e social. Nesse contexto, objetiva-se abordar a composição nutricional das PANCS Caruru e Cará-roxo como alternativa complementar

a merenda escolar. Um grande marco da história da Nutrição no Brasil foi a criação da Política Nacional de Alimentação e Nutrição, ela reúne os esforços do Estado brasileiro no sentido de propor uma política cujos objetivos fossem promover, respeitar e proteger o direito humano à alimentação adequada. Como também o Programa Nacional de Alimentação Escolar, que tem como princípios: o direito humano à alimentação adequada, contribuir para o resgate sociocultural possibilitando o desenvolvimento regional. O termo PANC foi criado em 2008 pelo Biólogo e Professor Valdely Ferreira Kinupp, a grande maioria das PANCS não são cultivadas, o cará-roxo (*Dioscorea Trifida*) é uma planta importante para a alimentação humana, rico em diversas vitaminas e carboidratos, é utilizado para diversos propósitos como: ajudar na circulação sanguínea. Conhecido popularmente como bredo, o *Amaranthus Viridis* é uma planta de uso comum na região nordeste, rico em ferro, potássio, cálcio e vitaminas A, B1, B2 e C, possui propriedades antibacterianas e anti-inflamatórias. A incrementação de caruru na alimentação do dia a dia aumenta o valor nutricional da refeição, o cará-roxo serve para substituir o arroz, a batata ou a

mandioca. Além disto, essas PANCs podem ser utilizadas em preparos de maneiras fáceis e práticas, por isso não há problema em pôr em prática a criatividade e criar novas receitas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Merenda escolar, dioscorea trifida, amaranthus viridis, benefícios.

## THE IMPORTANCE OF INSERTING PANCS IN PUBLIC SCHOOL MEALS: CARÁ ROXO AND CARURU

**ABSTRACT:** The WHO defines health as a state of complete physical, mental and social well-being. In this context, the objective is to approach the nutritional composition of the PANCs Caruru and Cará-roxo as an alternative to complement school meals. A major milestone in the history of Nutrition in Brazil was the creation of the National Policy on Food and Nutrition, which brings together the efforts of the Brazilian State to propose a policy whose objectives are to promote, respect and protect the human right to adequate food. As well as the National School Feeding Program, which has as its principles: the human right to adequate food, contributing to the sociocultural rescue, enabling regional development. The term PANC was created in 2008 by Biologist and Professor Valdely Ferreira Kinupp, the vast majority of PANCs are not cultivated, the purple yam (*Dioscorea Trifida*) is an important plant for human consumption, rich in several vitamins and carbohydrates, it is used for various purposes such as: helping with blood circulation. Popularly known as bredo, *Amaranthus Viridis* is a plant commonly used in the northeast region, rich in iron, potassium, calcium and vitamins A, B1, B2 and C, has antibacterial and anti-inflammatory properties. The increment of pigweed in the daily diet increases the nutritional value of the meal, the purple yam serves to replace rice, potatoes or cassava. In addition, these PANCs can be used in preparations in easy and practical ways, so it's no problem to get creative and create new recipes.

**KEYWORDS:** School lunch, dioscorea trifida, amaranthus viridis, benefits.

## 1 | INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS, 1946) define saúde como o estado de completo bem-estar físico, mental e social, não apenas a ausência de doença ou enfermidade, logo, englobamos a segurança alimentar - que é o direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos saudáveis e de qualidade (BRASIL, 2006) principalmente nas escolas públicas. A alimentação escolar é obrigatória e garantida pela Constituição Federal, assim o Estado promove e garante que os estudantes recebam alimentação durante o período em que estiverem na escola.

A Lei nº 13.987/2020, regulamentada pela Resolução CD/FNDE nº2/2020, autoriza em caráter excepcional, a distribuição de gêneros alimentícios adquiridos com recursos do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) aos pais ou responsáveis dos alunos com o objetivo de garantir o direito à alimentação dos estudantes e auxiliar para que não entrem em situação de insegurança alimentar e nutricional.

De acordo com Kinupp e Barros (2007) as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) são as plantas que possuem uma ou mais partes comestíveis, sendo elas



espontâneas ou cultivadas, nativas ou exóticas que não estão incluídas em nosso cardápio cotidiano, são também plantas que crescem espontaneamente e estão distribuídas em todos os biomas brasileiros, sendo algumas conhecidas e, outras tantas desconhecidas dos brasileiros, estima-se que existam mais de 10 mil espécies botânicas com potencial alimentício no país, na maioria das vezes são cultivadas por agricultores familiares e o consumo ocorre na própria família, sem intuito comercial e embora a utilização de PANCs faça parte da cultura, identidade e práticas agrícolas em muitas comunidades no Brasil o estudo dessas espécies ainda é atípico.

Segundo a Lei 11.326, de 24 de julho de 2006, define as diretrizes para formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e os critérios para identificação desse público. Conforme a legislação, é considerado agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, possui área de até quatro módulos fiscais, mão de obra da própria família, renda familiar vinculada ao próprio estabelecimento e gerenciamento do estabelecimento ou empreendimento pela própria família. De acordo com o levantamento feito em mais de 5 milhões de propriedades rurais de todo o Brasil, aponta que 77% dos estabelecimentos agrícolas do país são classificados como agricultura familiar. O mesmo empregou mais de 10 milhões de pessoas somente no ano de 2017. Conforme o censo, os agricultores o segmento responde 48% do valor da produção de café e banana, 80% do valor da mandioca, 69% do abacaxi e 42% da produção de feijão (CENSO AGRO, 2017).

O Caruru (*Amaranthus Viridis*) é uma PANC que pode ser cultivada de forma silvestre e de forma doméstica, ela se adapta bem as distintas condições ambientais. Tem sua origem na América Central e do Sul, pertencente à família *Amaranthaceae* e apresenta porte herbáceo-arbustivo com folhas simples e flores nas pontas (MARKUS *et al.*, 2016). O consumo dessa planta pode ser integral e de suas sementes pode ser elaborado farinha e as folhas podem ser utilizadas como verdura. Em relação aos benefícios para a saúde, a mesma possui propriedades antibacterianas e anti-inflamatórias e também um alto valor nutritivo principalmente em relação ao teor de proteína e são ricas em lisina e outros aminoácidos essenciais, além de minerais e vitaminas (RASTOGI e SHUKLA, 2013). Também possuem quantidades consideráveis de ácidos graxos insaturados e tocotrienóis, uma boa quantidade de fibras e pobre em gordura saturada.

O Cará-roxo (*Dioscorea Trífida*), segundo Paiva (2011) é uma espécie que produz tubérculos importantes como alimento básico, nutricional e saudável, sendo uma erva muito utilizada na medicina tradicional chinesa. Na região Amazônica pode ser consumido assado, cozido, em forma de purê e para cozidos de carne. E por conta disso, seu baixo custo e alto valor nutricional não pode faltar na mesa dos amazonenses. O mesmo possui uma raiz tuberosa com a polpa da cor roxa, resultado da alta concentração antocianinas, substâncias com propriedade antioxidantes. Além de ser rico em carboidratos complexo e de baixo índice glicêmico (NONATO *et al.*, 2020).

Ao se pensar no contexto de merenda escolar da rede pública, é notória a necessidade de melhoria em sua qualidade. Percebe-se que grande parte das vezes são ofertadas merendas cujo seu valor nutricional é abaixo do que se espera em uma refeição respectivamente. Levando em consideração isto, as PANCs (Plantas Alimentícias Não Convencionais) trazem consigo grande riqueza nutricional na qual não se é valorizado, visto que são pouquíssimo exploradas. Estas que são diversas vezes consideradas como um “mato invasor” podem oferecer benefícios inimagináveis. Diante disso, se faz necessário considerar as PANCs como uma alternativa para suprir as carências vistas na rede pública, visando a diminuição de recursos e alta qualidade nutricional.

O objetivo desta pesquisa foi abordar a composição nutricional das PANCs Caruru e Cará Roxo, como alternativa complementar a merenda escolar.

## **2 | METODOLOGIA**

### **2.1 Tipo de estudo**

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura, portanto o tipo de pesquisa é qualitativa. Ao referir-se à pesquisa qualitativa em saúde, fala-se de um conjunto de vertentes teórico-metodológicas que, superando dialeticamente modelos tradicionais, interessa-se em escutar os pontos de vista dos distintos atores sociais, preocupa-se com desfechos “objetiváveis” mas, para além da mensuração, valoriza a compreensão dos complexos processos subjetivos e simbólicos subjacentes aos mesmos (CAMARGO JR, 2011).

### **2.2 Coleta de dados**

Os dados foram coletados através de pesquisas em plataformas como: Google Acadêmico, Scielo e Periódico Capes para posterior seleção de dados mais relevantes. Algumas das palavras chaves utilizadas para a pesquisa são: alimentação escolar, caruru, cará roxo, benefícios, nutrição, pnae, pancs, agricultura familiar.

### **2.3 Análise de dados**

Como critério de inclusão foram utilizados artigos cujo tema se refira a merenda escolar, como também aqueles que tratem sobre os benefícios do cará roxo e caruru.

Foram excluídos aqueles cujo tema não era relevante para a pesquisa.

## **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1 Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN)**

No início das discussões acerca da saúde da população, que moldam as Políticas Públicas, a alimentação e a nutrição não eram consideradas essenciais, pois o enfoque era

apenas curativo. Um grande marco da história da Nutrição no Brasil foi a criação da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), que foi aprovada no ano de 1999. Ela reúne os esforços do Estado brasileiro no sentido de propor uma política cujos objetivos fossem promover, respeitar e proteger o direito humano à alimentação adequada por meio de um conjunto de políticas públicas, e desde a sua primeira edição tem se mostrado uma política pública necessária e tem uma coerência interna capaz de lidar com uma realidade que se altera rapidamente.

A PNAN tem por pressupostos os direitos à Saúde e à Alimentação e se norteia pelos mesmos princípios e diretrizes do SUS, e é complementada pelos princípios de: alimentação como agente de humanização das práticas de saúde, respeito à diversidade e cultura alimentar, fortalecimento da autonomia dos indivíduos e segurança alimentar e nutricional como soberania, e ações estratégicas como: vigilância alimentar e nutricional, promoção da saúde e alimentação adequada e saudável, prevenção e controle de agravos nutricionais, programa bolsa família e pesquisa, inovação e conhecimento (PNAN, 2012).

### **3.2 Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)**

Se tratando da alimentação escolar, a mesma é obrigatória e garantida pela constituição federal, à lei nº 13.987/2020 regulamentada pela Resolução CD/FNDE nº 2/2020 autoriza a distribuição de gêneros alimentícios com os recursos do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), gerenciado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), vinculada ao Ministério da Educação, atende os alunos de toda a rede pública da educação básica (educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos) matriculados em escolas públicas, filantrópicas e em entidades comunitárias (conveniadas com o poder público), contribuindo para o crescimento, o desenvolvimento, a aprendizagem, o rendimento escolar dos estudantes e a formação de hábitos alimentares saudáveis, por meio da oferta de refeições e de ações de educação alimentar e nutricionais.

São princípios do PNAE: o direito humano à alimentação adequada; a universalidade do atendimento da alimentação escolar gratuita dos alunos de rede pública; a equidade com vistas à garantia do acesso ao alimento de forma igualitária; a sustentabilidade e a continuidade que visam ao acesso regular e permanente a alimentação saudável e adequada; o respeito aos hábitos alimentares, considerando as práticas tradicionais que fazem parte da cultura; o compartilhamento da responsabilidade pela oferta da alimentação escolar e das ações de educação alimentar e nutricionais; a participação da comunidade no controle social, no acompanhamento de ações realizadas pelos os Estados, Distrito federal e Municípios.

### **3.3 Agricultura Familiar**

Agricultura familiar é o cultivo da terra realizado por pequenos proprietários rurais,

tendo como mão de obra, essencialmente, o núcleo familiar e é responsável por grande parte dos alimentos que os brasileiros consomem. Além disso, contribui para o resgate sociocultural possibilitando o desenvolvimento regional, a inclusão social, distribuição de renda, ajuda a regular e a diminuir os preços dos produtos e de suas matérias-primas, controlando a inflação e aumentando a competitividade industrial.

### 3.4 Incentivos governamentais

Existem diversos programas governamentais de incentivo à agricultura familiar, sendo as cinco principais: Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf); Programa Nacional de Crédito Fundiário; Programa de Aquisição de Alimentos (PAA); Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER); Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR). Além dessas que foram apresentadas, temos também: o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, o Sistema de Gerenciamento das Ações do Biodiesel, o Programa Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade e o programa de apoio à Agroindústria Familiar.

AFEAM, especificamente, por meio do fundo de Apoio às Micro e Pequenas Empresas e ao Desenvolvimento Social do Estado do Amazonas, Lei nº 2.826, de 29 de setembro de 2003. Apoia pequenos produtores rurais (indígenas, extrativistas, pescadores, agricultores, pecuaristas e piscicultores) que se insiram nas cadeias produtivas da Agricultura e Pecuária, priorizando as culturas de relevância para o Estado bem como suas Associações e Cooperativas, além do incentivo à Agroindústria, para a implantação da infraestrutura básica e/ou da melhoria das condições já existentes.

### 3.5 Planta Alimentícia Não Convencional (PANC)

Segundo Kelen *et al.* (2015) 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 incluídas em nosso cardápio cotidiano. A grande maioria das PANCs não são cultivadas, crescem espontaneamente sem que sejam plantadas, podem ser cultivadas, não precisam de muita atenção apenas cuidados básicos sem relação aos demais cultivos (LIBERATO *et al.*, 2019).

O Cará-roxo (*Dioscorea Trifida*) é uma espécie nativa da América, que foi domesticada pelos ameríndios, com a distribuição dos cultivares indicando, possivelmente, uma domesticação nas áreas limítrofes do Brasil e das Guianas, seguida por disseminação por meio do Caribe (PEDRALI, 2004). Seus tubérculos são muito difundidos no Brasil, apresentando uma boa produção, chegando a produzir até 15 toneladas de raízes por hectare (TAVARES, 2019). Na região Amazônica, o cará é uma excelente cultura que se desenvolve bem nas condições de agroecossistema de terra-firme, sendo observado seu cultivo em larga escala pelos agricultores familiares do Baixo rio Solimões onde está cultura

é a principal fonte de renda e autoconsumo (CASTRO, 2011).

Na etimologia, “Caruru” é originário do termo africano *kalalu*. “Bredo” é originário do termo grego *blínton* através do termo latino *blitu*. Nativa das Américas, naturalizada na Europa Meridional, foi descoberta pelos europeus através do primeiro contato com os povos Maias que viviam no México (TRUCOM, 2019). O Caruru (*Amaranthus Viridis*) está presente em quase todas as regiões do Brasil, podendo se adaptar às várias condições climáticas, é considerada uma planta invasora por ter seu crescimento incrivelmente espontâneo em solos com teor de matéria orgânica. É um ótimo indicador de qualidade do solo, isso porque a sua presença indica solo rico em potássio (K), elemento mineral que confere certo grau de fertilidade da terra (AMAYA-FARFAN *et al.*, 2005).

### 3.6 Composição Nutricional Cará roxo (*Dioscorea Trifida*) e Caruru (*Amaranthus Viridis*)

TABELA NUTRICIONAL CARÁ ROXO	
Nutriente	Quantidade
Valor energético	96 kcal
Proteína, total	1.21g
Gordura total	0.00g
Carboidratos disponíveis	21.84g
Carboidratos totais	23.56g
Fibra alimentar	1.7g
Cálcio	4mg
Cobre	0.120mg
Ferro	1.94mg
Potássio	322mg
Magnésio	9mg
Manganês	0.160mg
Sódio	0mg
Zinco	0.69mg
Retinol	0mcg
Beta-caroteno	4mcg
Riboflavina (B2)	0.070mg
Niacina	0.000mg
Vitamina B6;	0.002mg
Vitamina C	5.50mg

Fonte: AGUIAR e SOUZA, 2018.

O Cará-roxo (*Dioscorea Trifida*) é uma planta importante para a alimentação humana em regiões tropicais, devido à sua rusticidade, expressa principalmente pela resistência

a altas temperaturas, a déficits hídricos, alta eficiência de utilização de nutrientes e alta capacidade de conservação pós-colheita em condições ambientes (COSTA *et al.*, 2019).

Rico em diversas vitaminas e carboidratos, o cará é composto principalmente de amido, que é a principal reserva energética dos vegetais como também a principal fonte de carboidratos na dieta humana (OLIVEIRA *et al.*, 2007). O tubérculo de cará-roxo apresenta vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina, niacina), vitamina A e uma riqueza em minerais como potássio, magnésio, fósforo, sódio, ferro, boro e manganês. O teor de vitamina C (ácido ascórbico) nesse tubérculo varia de 13.0 a 24.7 mg/100g (TAVARES, 2019).

TABELA NUTRICIONAL CARURU	
Nutriente	Quantidade
Valor energético	34 kcal
Carboidratos	6,0g
Proteínas	3,2g
Gorduras saturadas	0,1g
Gorduras poliinsaturadas	0,3g
Fibra alimentar	4,5g
Fibras solúveis	0,1g
Cálcio	455,3mg
Vitamina C	5,4mg
Piridoxina B6	0,1mg
Fósforo	77,3mg
Manganês	0,9mg
Magnésio	197,4mg
Lipídios	0,6g
Ferro	4,5mg
Potássio	279,0mg
Cobre	0,4ug
Zinco	6,0mg
Riboflavina B2	0,1mg
Sódio	13,7mg

Fonte: TACO, 2011.

Conhecido popularmente como bredo, o *Amaranthus Viridis* é uma planta de uso comum na região nordeste, e na Bahia é usada para diversas receitas, inclusive um dos pratos típicos do estado recebe o nome Caruru, como também, faz parte da tradição da Semana Santa, onde sempre está presente na mesa nesta época do ano. Rico em ferro, potássio, cálcio e vitaminas A, B1, B2 e C, todas as suas partes podem ser consumidas.

Consta na Wikipédia: “Teriam sido combinadas às culinárias do Daomé nagô, da Nigéria ioruba e da Bahia. Cita-se o caso do caruru de origem indígena, preparado com bredo, outra planta do gênero *Amaranthus* e que, levado para a África incorporou o quiabo, planta africana, tendo, então, o caruru retornado modificado, para o Brasil.» (TRUCOM, 2019; BANHOLZER, 2016).

De acordo com Silva *et al.* (2018), as folhas de *Amaranthus Viridis* apresentam superioridade em ferro quando comparado a hortaliças verde escuras, como também em sua farinha feita a partir de seus grãos, observando teor de 18 vezes mais que as farinhas de trigo e milho. Sendo assim, substituir essas farinhas pela do Caruru pode-se obter um produto com maior teor de ferro, além de outros minerais que se fazem presentes nesta PANC. Outra característica da semente é não possuir glúten, o que pode ser uma alternativa para pessoas celíacas, além disso o fato de não possuir reduz o tempo de cozimento quando utilizado na elaboração de massas alimentícias (SILVA, 2020).

### 3.7 Benefícios Cará roxo (*Dioscorea Trifida*) e Caruru (*Amaranthus Viridis*)

O Cará-roxo (*Dioscorea Trifida*) é rico em carboidratos complexos, possui baixo índice glicêmico o que significa que a glicose vai sendo liberada aos poucos na corrente sanguínea. Esse alimento possui bastante fibras, em especial a pectina conferindo saciedade, ele não apresenta gordura na sua composição por isso é considerado pouco calórico. É utilizado para diversos propósitos como: ajudar na circulação sanguínea, evitando a formação de coágulos; colaborar no controle da pressão arterial; ajudar a tornar a digestão mais lenta, evitando problemas de prisão de ventre ou constipação; é bactericida, ou seja, combate bactérias prejudiciais ao organismo; controlar os níveis de açúcar no sangue; ajudar no retardamento do envelhecimento da pele, evitando o surgimento de rugas e manchas; repor hormônios, diminuindo os efeitos da menopausa, como náuseas e ondas de calor.

Estudos realizados na China descrevem que a presença de componentes fisiologicamente ativos como polissacarídeos, saponinas e mucinas no cará-roxo são utilizados como antitussígeno, antidiarreico e hipoglicêmico, por apresentarem efeitos 27 satisfatórios do produto em pó liofilizado, e também agem como um bom anti-inflamatório natural (PARK *et al.*, 2013).

O Caruru (*Amaranthus Viridis*) é uma PANC muito versátil, pois possui propriedades antibacterianas e anti-inflamatórias, sendo ainda rica em cálcio, logo é utilizada com o objetivo de fortalecer os ossos e dentes, ajudando no tratamento de osteoporose. O caruru também é rico em ferro, podendo ser usado para prevenção de anemia e na melhora do fornecimento do oxigênio para o organismo, uma vez que o ferro é fundamental para a hemoglobina, que é o componente das células do sangue responsável pelo transporte de oxigênio.

As folhas do caruru são ricas em flavonóides, principalmente quercetina e rutina. Esses dois compostos possuem diversos efeitos bioquímicos como inibição de enzimas, papel

regulador sobre diferentes hormônios e atividades farmacológicas como: ação antioxidante, antimicrobiana, anti câncer, anti hepatotóxica e proteção do sistema cardiovascular. Todas essas propriedades fazem com que o caruru seja utilizado no tratamento de processos inflamatórios (infecções), eczemas, bronquite, constipação intestinal (prisão de ventre), problemas de digestão e hepáticos (fígado) e hanseníase (lepra) (AMAYA-FARFAN *et al.*, 2005).

### **3.8 Caruru (*Amaranthus Viridis*) como alternativa na merenda escolar**

A incrementação de caruru na alimentação do dia a dia aumenta o valor nutricional da refeição, possibilitando reduzir a quantidade de sal utilizado da preparação culinária. Das folhas se fazem saladas, molhos e refogados. Os talos e folhas também entram em receitas de panquecas, tortas, bolos e pastéis, as suas sementes são acrescentadas à massa de pão (ZANIN, 2016). O chá de caruru também é muito famoso e fácil de se fazer, basta colocar 100gr da planta (folhas e sementes) em 1 litro de água fervente, abafar e tomar (SILVA, 2014).

### **3.9 Cará roxo (*Dioscorea Trifida*) como alternativa na merenda escolar**

Esta PANC serve para substituir o arroz, a batata ou a mandioca, como também pode ser usado em diversas receitas. Podendo ainda ser fervido ou cozido, sozinho ou com outros alimentos, como a carne. É possível usar o cará para fazer purês, farinhas, papinha para bebês, sobremesas, por causa do sabor e da textura. Pessoas com doença celíaca, ou seja, com intolerância ao glúten podem comer cará à vontade, pois ele não possui essa proteína, sendo assim, podem substituir a farinha de trigo pela farinha de cará para prepararem suas receitas.

## **4 | CONCLUSÃO**

As PANCs Cará-roxo e Caruru no contexto de merenda escolar tem significativa importância, pois se mostram com grandes qualidades nutricionais, como também são de fácil plantio principalmente no Norte onde se predomina vastamente. Podem ser utilizadas não somente na merenda escolar, mas na alimentação como um todo já que são plantas valiosas e não apenas matos invasores.

É interessante que o governo venha a criar mais incentivos por meio de programas, como o Apoio às Micro e Pequenas Empresas e ao Desenvolvimento Social do Estado do Amazonas (AFEAM), com o intuito de que haja uma superior valorização das PANCs, pois sabe-se que essas plantas contribuem para uma série de benefícios a nossa saúde bem como a agricultura familiar, porquanto dezenas de famílias dependem do cultivo e da venda dessas plantas para viver.

Além disto, essas PANCs podem ser utilizadas em preparos de maneiras fáceis



e práticas. O caruru possui sabor semelhante ao espinafre e é normalmente preparado em refogados, sopas, saladas cruas, compondo recheios de salgados, pasteis, tortas ou quiches, as sementes também são utilizadas, podendo ser tostadas para dar uma crocância ao prato. Já o cará-roxo pode ser consumido cozido com sal nos cafés da manhã ou da tarde, em sopas, frito, além de poder fazer parte do preparo de pães, pudins amazônicos e purês. Em contrapartida, sempre sendo interessante a inovação, por isso não há problema em pôr em prática a criatividade e criar novas receitas.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, J.; SOUZA, F. C. A. **Relatório final de atividades do projeto Biodiversidade para Alimentação e Nutrição (BFN) da Região Norte**. Instituto de Pesquisas da Amazônia. Manaus-AM, 2018. Disponível em: <[https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/FN/ShortName/9185\\_cara-roxo\\_sem\\_casca\\_maduro\\_cru](https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/FN/ShortName/9185_cara-roxo_sem_casca_maduro_cru)>. Acesso em: 02 de setembro de 2022.

AQUINO, K. K. N. de C.; SABBAG, M. R. L.; LESSA, T. C. D.; CANNON, G. **Alimentos Regionais Brasileiros**. 1 ed., Brasília: Ministério da saúde 2002, p.73. Disponível em: <[https://www.academia.edu/3742704/Alimentos\\_regionais\\_brasileiros\\_1\\_](https://www.academia.edu/3742704/Alimentos_regionais_brasileiros_1_)>. Acesso em: 04 de maio de 2022.

BRASIL. AFEAM – Agência de Fomento do Estado do Amazonas S.A. **AFEAM AGRO**. Amazonas, 2020. Disponível em: <<https://www.afeam.am.gov.br/afeam-agro/#!/>>. Acesso em 24 abril de 2022.

BRASIL. **Conquiste Sua Vida. Os benefícios do cará, legume que lembra o inhame e é muito rico em fibras**. 2017. Disponível em: <[https://www.conquistesuavida.com.br/noticia/os-beneficio-s-do-cara-legume-que-lembra-o-inhame-e-e-muito-ricoemfibras\\_a11509/1#:~:text=Al%C3%A9m%20de%20ser%20um%20alimento,preven%C3%A7%C3%A3o%20de%20problemas%2C%20como%20c%C3%A3ibras](https://www.conquistesuavida.com.br/noticia/os-beneficio-s-do-cara-legume-que-lembra-o-inhame-e-e-muito-ricoemfibras_a11509/1#:~:text=Al%C3%A9m%20de%20ser%20um%20alimento,preven%C3%A7%C3%A3o%20de%20problemas%2C%20como%20c%C3%A3ibras)>. Acesso em: 03 de abril de 2022.

BRASIL (2006). **Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional - Lei 11.346 de 15 de setembro de 2006**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/L\\_ei/L11346.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/L_ei/L11346.htm)>. Acesso em: 04 de maio de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **PNAN Política Nacional de Alimentação e Nutrição**. 1ª edição 2012, 1ª reimpressão 2013. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <[https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/politica\\_nacional\\_alimentacao\\_nutricao.pdf](https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_alimentacao_nutricao.pdf)>. Acesso em: 24 de abril de 2022.

BRASIL. Mundo Boa Forma. **CARURU: Tudo sobre a planta e benefícios para a saúde**. 2021. Disponível em: <<https://www.mundoboaforma.com.br/caruru-tudo-sobre-a-planta-e-beneficios-para-a-saude/>>. Acesso em: 02 de abril de 2022.

BRASIL. Núcleo de Extensão da USP sobre alimentação sustentável. **PANC: Caruru**. 2020. Disponível em: <<https://www.fsp.usp.br/sustentarea/2020/02/25/panc-caruru/#:~:text=As%20folhas%20principais%20da,moqueca%20ou%20em%20uma%20sopa>>. Acesso em: 08 de setembro de 2022.

BRASIL. **Políticas e Programas aplicados à saúde e nutrição - A Política Nacional de Alimentação e Nutrição**. Unidade 1, seção 2. 2019. Disponível em: <[http://dedmd.com.br/validacao/2019\\_1/POL%C3%8DTICAS%20E%20PROGRAMAS%20APLICADOS%20C3%80%20SA%20C3%9ADE%20E%20NUTRI%C3%87%C3%83O/Unidade%201/s2/](http://dedmd.com.br/validacao/2019_1/POL%C3%8DTICAS%20E%20PROGRAMAS%20APLICADOS%20C3%80%20SA%20C3%9ADE%20E%20NUTRI%C3%87%C3%83O/Unidade%201/s2/)>. Acesso em: 24 de abril de 2022.

BRASIL. Slow Food Brasil. Arca do Gosto: Cará-Roxo. 2020. Disponível em: <[https://slowfoodbrasil.org.br/arca\\_do\\_gosto/cara-roxo/#:~:text=%C3%89%20consumido%20de%20maneira%20familiar,p%C3%A3es%2C%20pur%C3%AAas%20e%20pudins%20amaz%C3%B4nicos](https://slowfoodbrasil.org.br/arca_do_gosto/cara-roxo/#:~:text=%C3%89%20consumido%20de%20maneira%20familiar,p%C3%A3es%2C%20pur%C3%AAas%20e%20pudins%20amaz%C3%B4nicos)>. Acesso em: 08 de setembro de 2022.

BRASIL. Tua Saúde. **Para que serve o caruru e como usar**. 2020. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/caruru/>>. Acesso em: 02 de abril de 2022.

CARVALHO, S. J. P. de.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F.; CHRISTOFFOLETI, P. J. **Crescimento e desenvolvimento de cinco espécies de plantas daninhas do gênero *amaranthus***. *Bragantia*, Campinas, v.67, n.2, p.317-326, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/brag/a/zGfy4DJ4wdg9MgdKDCqwqxy/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 16 de maio de 2022.

CASTRO, A. P. de. **Agrodiversidade e cadeia produtiva do cará (*dioscorea spp.*) na agricultura familiar: um estudo etnográfico no município de Caapiranga-AM**. UFAM, Manaus, 2011. Disponível em: <<https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/3055/4/ALBEJAMERE%20PEREIRA%20DE%20CASTRO.pdf>>. Acesso em: 29 de abril de 2022.

COSTA, S. C. F. das C.; BATISTA, S. C. P.; PEREIRA, C. V. L.; BONATTO, E. C. S. **Desenvolvimento de biscoito tipo “cookie” de farinha de cará-roxo enriquecida com aveia, granola e farinha de amêndoas: avaliação físico-química e sensorial**. *Revista Terceira Margem Amazônia*, v. 4 n. 12. janeiro de 2019. Disponível em: <<http://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/article/view/264/195>>. Acesso em: 02 de maio de 2022.

FNDE, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **PNAE Programa Nacional de Alimentação Escolar**. Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/programas/pnae/pnae-perguntas-frequentes>>. Acesso em: 04 de maio de 2022.

FREITAS, Heloisa. **Cará: 9 benefícios e como incluir na alimentação**. *Minha Vida*, 2018. Disponível em: <<https://www.minhavidacom.br/alimentacao/tudo-sobre/33446-cara>>. Acesso em: 03 de abril de 2022.

KELEN, M. E. B.; NOUHUYS, I. S. V.; KEHL, L. C.; BRACK, P.; SILVA, D.B. **Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): hortaliças espontâneas e nativas**. (1ª ed). UFRGS, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/viveiroscomunitarios/wp-content/uploads/2015/11/Cartilha-15.11-online.pdf>>. Acesso em: 04 de maio de 2022.

KINUPP, V. F. **Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PANCs): uma Riqueza Negligenciada**. Anais da 61ª Reunião Anual da SBPC - Manaus, AM. Julho de 2009. Disponível em: <[http://www.sbpnet.org.br/livro/61ra/mesas\\_redondas/MR\\_ValdelyKinupp.pdf](http://www.sbpnet.org.br/livro/61ra/mesas_redondas/MR_ValdelyKinupp.pdf)>. Acesso em: 28 de abril de 2022.

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. de. **Riqueza de Plantas Alimentícias Não-Convencionais na Região Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul**. *Revista Brasileira de Biociências*, [S. l.], v. 5, n. S1, p. pg. 63–65, 2007. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/115891>>. Acesso em: 04 de maio de 2022.

LIBERATO, P. da S.; LIMA, D. V. T. de; SILVA, G. M. B. da. **PANCs – Plantas Alimentícias Não Convencionais e seus benefícios nutricionais**. *Environmental Smoke*, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 102–111, 2019. DOI: 10.32435/envsmok.e.201922102-111. Disponível em: <<https://www.environmentalsmoke.com.br/index.php/EnvSmoke/article/view/64>>. Acesso em: 2 de abril de 2022.

LOPES, Nathália. **Caruru: Tudo sobre a planta medicinal Brasileira**; Vitat. 2020. Disponível em: <<https://vitat.com.br/caruru/>>. Acesso em: 2 abril 2022.

MARKUS, G.S., LEO, Z., ADRIAN, S., KAROLINE, K., MICHELLA, B.; KARL, J.S. **Crossing methods cultivation conditions for rapid production of segregating populations in threegrain Amaranthus species**, *Front. PlantSci.* 07, 2016. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2016.00816/full>>. Acesso em 04 de maio de 2022.

MEIRELES, Taís. Panc Caruru. In: **RECEITAS PANC**. Experimente novos sabores e ganhe mais valor nutricional na sua cozinha. Jolie, p. 11-12. 2021. Disponível em: <[https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/ebook\\_pancs.pdf](https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/ebook_pancs.pdf)>. Acesso em: 04 de maio de 2022.

MINISTÉRIO DA CIDADANIA – Secretaria Especial do Desenvolvimento Social. **Conheça o PNAE**. Disponível em: <<http://mds.gov.br/compra-da-agricultura-familiar/pnae>>. Acesso em 24 de abril de 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC – 259/2002**. Disponível em: <[https://www.bvms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002.rdc0259\\_20\\_09\\_2\\_002.html](https://www.bvms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002.rdc0259_20_09_2_002.html)>. Acesso em 20 de maio de 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC - 359/2003**. Disponível em: <[https://www.bvms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0359\\_23\\_12\\_2003.html](https://www.bvms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0359_23_12_2003.html)> Acesso em: 20 de maio de 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC – 360/2003**. 2003. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/bibliote-de-normas-vinho-e-bebidas/resolucao-rdc-no-360-de-dezembro-de-2003.pdf>>. Acesso em: 20 de maio de 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC – 429/2020**. Disponível em: <[http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3882585/RDC\\_429\\_2020\\_.pdf/9dc15f3a-db4c-4d3f-90d8-ef4b80537380](http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3882585/RDC_429_2020_.pdf/9dc15f3a-db4c-4d3f-90d8-ef4b80537380)>. Acesso em: 20 maio 2022.

NEPA, Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)**. 4ª ed. rev. e ampl. NEPA – UNICAMP. Campinas, SP, 2011. Disponível em: <[https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf)>. Acesso em: 16 de maio de 2022.

NINA, N. C. da S.; SANTOS, R. S.; OLIVEIRA, O. M. S.; NINA, S. de F. M. **Fitossociologia de plantas espontâneas na cultura do cará roxo (*Dioscorea trifida*) sob manejo orgânico em Manaus-AM**. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020. Disponível em: <<http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/4596/4294>>. Acesso em: 16 de maio de 2022.

PAIVA, Antônio. **O cará-roxo (*dioscorea trifida*) como ingrediente funcional na indústria de panificação**. UFAM, Manaus, 2011. Disponível em: <<https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/3704/1/Antonia%20Paiva%20Teixeira.pdf>>. Acesso em: 04 de maio de 2022.

PARK, J.M.; KIM, Y.J.; KIM, J.S.; HANA, Y.M.; KANGWANA, N.; HAHMA Ki, B.; KIM, T.S.; KWON, O; KIM, E.H. **Anti-inflammatory and carbonic anhydrase restoring actions of yam powder (*Dioscorea spp*) contribute to the prevention of cysteamine-induced duodenal ulcer in a rat model**. *Nutrition Research* 33, 677–685, 2013.

PHILLIPI, Sonia Tucunduva. **Tabela de Composição de Alimentos: Suporte para Decisão Nutricional**. 2. ed. São Paulo: Coronário, 2002. Disponível em: <<https://idoc.pub/documents/tabela-de-composic3a7c3a3o-de-alimentos-sonia-tucunduvapdf-6ng2e72mvklv>>. Acesso em: 16 de maio de 2022.

PINHEIRO, A. B. V.; LACERDA, E. M. de A.; BENZECRY, E. H.; GOMES, M.C. da S.; COSTA, V. M. da. **Tabela para Avaliação de Consumo em Medidas Caseiras**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2000. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4656614/mod\\_resource/content/1/TABELA%20DE%20MEDIDAS%20CASEIRAS%20-%204%C2%AAEd..pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4656614/mod_resource/content/1/TABELA%20DE%20MEDIDAS%20CASEIRAS%20-%204%C2%AAEd..pdf)>. Acesso em: 16 de maio de 2022.

RASTOGI, A.; SHUKLA, S. **Amaranth: a new millennium crop of nutraceutical values**. *Critical reviews in Food Science and Nutrition*, 53, 109–125. 2013. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23072528/>>. Acesso em: 25 de abril de 2022.

RECINE, E.; BANDEIRA, L.; PEREIRA, T. N.; CASTRO, I. R. R. de. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição: celebrando 20 anos de implementação**. *Cadernos de Saúde Pública*. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <<http://cadernos.ensp.fiocruz.br/csp/artigo/1555/politica-nacional-de-alimentacao-e-nutricao-celebrando-20-anos-de-implementacao>>. Acesso em: 24 de abril de 2022.

SIDRA, Sistema IBGE de Recuperação Automática. Censo Agro. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censoagropecuario-2017>>. Acesso em: 04 de maio de 2022.

SILVA, A. D. **Caracterização química e nutricional do caruru de mancha (*Amaranthus viridis* L.)**. UFP, Curitiba, 30 de setembro de 2020. Disponível em: <<https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/70573/R%20-%20D%20-%20ALISSON%20DAVID%20SILVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 29 de abril de 2022.

SILVA, L. F. L. e; SOUZA, D. C. de; XAVIER, J. B.; SAMARTINI, C. Q.; RESENDE, L. V. **Avaliação nutricional de caruru (*Amaranthus spp*)**. *Agrarian, [S. l.]*, v. 12, n. 45, p. 411–417, 2019. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/7770>>. Acesso em: 30 abr. 2022.

TEIXEIRA, A. P. **O Cará-roxo (*dioscorea trifida*) como ingrediente funcional na indústria de panificação**. UFAM, Manaus, 2011. Disponível em: <<https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/3704/1/Antonia%20Paiva%20Teixeira.pdf>>. Acesso em: 02 de maio de 2022.

VIANA, M. MS.; CARLOS, L. A.; SILVA, E. C.; PEREIRA, S. MF.; OLIVEIRA, DB.; ASSIS, M. LV. **Composição fitoquímica e potencial antioxidante de hortaliças não convencionais**. *Horticultura Brasileira*, v. 33, n. 4, out. - dez. 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/hb/a/Tnk3qxCRkz6ZFfJPmnwjCZz/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 16 de maio de 2022.

WHO, World Health Organization (1946). **Constitution of the World Health Organization. Basic documents**. WHO, Genebra, 1946. Disponível em: <<https://www.who.int/about/governance/constitution>>. Acesso em: 04 de maio de 2022.

# OS DESAFIOS FAMILIARES E NUTRICIONAIS DA SELETIVIDADE ALIMENTAR EM CRIANÇAS

*Data de submissão: 09/10/2022*

*Data de aceite: 01/12/2022*

### **Yasmin Carvalho Costa Serra**

Unidade de Ensino Dom Bosco (UNDB)  
São Luís-Maranhão

### **Gilberth Silva Nunes**

Unidade de Ensino Dom Bosco (UNDB)  
São Luís-Maranhão

### **Ananda da Silva Araújo Nascimento**

Unidade de Ensino Dom Bosco (UNDB)  
São Luís-Maranhão

**RESUMO:** O propósito desse estudo foi analisar os desafios familiares e nutricionais no desenvolvimento da seletividade alimentar em crianças. Através de estudo de caráter de revisão bibliográfica, por de artigos com crianças de até 5 anos, utilizando-se os termos, seletividade alimentar, características familiares e nutrição, nas plataformas do Scielo, LILACS e Google Acadêmico, dando-se preferência para estudos dos últimos 6 anos, entretanto não houve descarte de trabalhos mais antigos, dada a relevância do tema. **RESULTADOS:** No quadro clínico da SA (seletividade alimentar), nota-se uma primazia por alimentos de sabor suave e tonalidade clara, como batata, pães e

biscoitos, a preferência por determinadas texturas também é comum, é possível verificar a escolha por determinadas temperaturas, podendo acontecer da criança não tolerar o cheiro de alimentos que não compõem a lista de preferências. Nota-se que em padrões nutricionais, existe uma inadequação principalmente de cálcio, ferro, cobre, vitamina E, vitamina D e zinco, além de uma discrepância em relação ao peso e estatura, se comparado com crianças saudáveis. **CONCLUSÃO:** A seletividade alimentar (SA), mostra-se complexa devido a relação entre aspectos familiares e contextos sociais, portanto, caso não haja um aconselhamento condizente, poderá levar a criança a prejuízos tanto orgânicos (comprometimento das funções do organismo), quanto sociais (afetando o convívio afetivo), ou até mesmo psicológico e o desenvolvimento de fobias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Seletividade Alimentar, Características nutricionais, Aspectos Familiares.

### THE FAMILY AND NUTRITIONAL CHALLENGES OF FOOD SELECTIVITY IN CHILDREN

**ABSTRACT:** The purpose of this study

was to analyze the family and nutritional challenges in the development of food selectivity in children. Through a bibliographic review study, through articles with children up to 5 years, using the terms, food selectivity, family characteristics and nutrition, in the platforms of Scielo, LILACS and Google Academic, giving preference to studies of the last 6 years, however there was no discarding of older works, given the relevance of the theme. RESULTS: In the clinical picture of SA (food selectivity), it is noted a primacy for foods with a mild taste and light hue, such as potatoes, breads and biscuits, the preference for certain textures is also common, it is possible to verify the choice by certain temperatures, and it may happen that the child does not tolerate the smell of foods that do not make up the list of preferences. It is noted that in nutritional standards, there is an inadequacy mainly of calcium, iron, copper, vitamin E, vitamin D and zinc, as well as a discrepancy in relation to weight and height, compared to healthy children. CONCLUSION: Food selectivity (AS) is complex due to the relationship between family aspects and social contexts, so if there is no corresponding counseling, it can lead the child to organic (impairment of the functions of the organism), social (affecting affective coexistence), or even psychological damages and the development of phobias.

**KEYWORDS:** Food Selectivity, Nutritional Characteristics, Family Aspects.

## 1 | INTRODUÇÃO

Em consultas pediátricas, uma das coisas que os médicos mais costumam ouvir, são responsáveis, principalmente as mães, se queixarem sobre a quantidade de comida que os filhos ingerem, achando insuficiente para sua subsistência. Geralmente configurando como a maior questão da consulta. Alguns estudos norte-americanos concluíram que aproximadamente cerca de 25% das crianças possuem algum transtorno alimentar, sendo que essa porcentagem tem tendência a aumentar quando ao se configurarem também resistência alimentar por comportamento aprendido.

Dentre os transtornos alimentares mais observados em crianças encontra-se a seletividade alimentar, ainda não existindo um conhecimento e informação abrangente entre os médicos e nutricionistas sobre o assunto. Entre as características principais encontra-se a tríade de sintomas, recusa alimentar, desinteresse pelo alimento e pouco apetite, possuindo entre as mais diferentes causas.

Com interesse e prática na área da alimentação infanto-juvenil, foi desenvolvido o presente ensaio com o objetivo de conceituar a seletividade alimentar da criança, caracterizar a criança seletiva e sua família, além de estabelecer uma relação entre os desafios familiares e nutricionais mediante a seletividade alimentar em crianças.

## 2 | METODOLOGIA

Este artigo científico tem como objetivo expor uma revisão de literatura baseado em estudos e pesquisas de sites acadêmicos a respeito da relação de influência que os aspectos familiares possuem no desenvolvimento da seletividade alimentar e sua repercussão no estado nutricional da criança. Utilizando para o levantamento de dados, os descritores na

língua portuguesa, “Seletividade Alimentar”, “Aspectos Familiares”, “Aspectos Familiares”, “Características Essenciais” e “Micronutrientes”.

Foram utilizados estudos encontrados nas plataformas do Scielo, LILACS e Google Acadêmico dos últimos 6 anos, entretanto trabalhos mais antigos não foram descartados devido a importância do tema, entretanto para escolha dos artigos norteadores, teve por base os que melhor se adequassem ao tema a partir de uma análise crítica rigorosa. Sendo o embasamento utilizado para pesquisa o Google Acadêmico.

## **3 | DESENVOLVIMENTO**

### **3.1 História da alimentação**

A história da alimentação acompanha a da humanidade, acredita-se que a alimentação do homem tenha começado com raízes e frutas, após observação do comportamento de outros animais. Depois passou a ingerir moluscos e carne crua. Com a descoberta do fogo foi possível acrescentar novas texturas e sabores, aumentando assim a variedade das preparações.

Tal descoberta não foi importante apenas em termos de sabor, mas também com relação a segurança e saúde, já que o simples ato de cozer a carne por exemplo consegue matar muitos microrganismos que ao serem ingeridos se tornariam patogênicos, podendo levar a intoxicação alimentar ou em piores casos, a morte.

Apartir de tal momento, adquiriu-se também o conhecimento sobre técnicas de melhor plantio e colheita, sobre armazenamento de frutas e hortaliças, a criatividade desenvolveu-se no que diz respeito a atividade culinária, técnicas gastronômicas e dietéticas e com relação a cultura alimentar. Com esses avanços, foi notório que a alimentação, além é claro de aliviar a fome, também se configura como uma forma geniosa de proporcionar prazer.<sup>1</sup>

Como dizia o escritor português José Maria Eça de Queirós “Diz-me o que comes, dir-te-ei o que és. O carácter de uma raça pode ser deduzido simplesmente do seu método de assar a carne. Um lombo de vaca preparado em Portugal, em França, ou Inglaterra, faz compreender talvez melhor as diferenças intelectuais destes três povos do que o estudo das suas literaturas.”<sup>13</sup>

A alimentação é um reflexo da nação, em seu modo de preparo e seus costumes, reflete as crenças e costumes. É a partir de uma boa alimentação que podemos conhecer um pouco mais sobre as características marcantes de cada país, inclusive no que diz respeito as crenças religiosas. Formando assim um vínculo entre a culinária e a cultura, num conjunto infundável de combinações que podem fazer dos momentos à mesa os mais prazerosos e fontes das mais variadas lembranças.

### **3.2 Seletividade alimentar**

Na primeira infância, pode ocorrer um típico comportamento, que é a recusa

alimentar, tendo como principais características comportamentos como por exemplo a tentativa de tentar negociar o alimento a ser consumido, além é claro de birras, demora para comer, beliscar ao longo do dia, entre outros. Contudo, existem crianças que até meados da infância podem persistir com tais comportamentos, prolongando-se por demais fases da vida. Tal comportamento denota o que chamamos de seletividade alimentar (SA), possuindo como característica principal justamente essa recusa em experimentar novos alimentos, conseqüentemente fazendo com que a alimentação seja bem limitada.<sup>6</sup>

Infelizmente os dados da prevalência da AS ainda são escassos, entretanto é possível essa caracterização a partir do relato de pais e responsáveis, sobre as suas principais características. A faixa etária mais frequente em que se observa a seletividade é com crianças entre os 4 e 24 meses, caracterizando cerca de 19 a 50% dos casos. Lamentavelmente ainda existe uma dificuldade de determinar a prevalência por motivos como a dificuldade de chegar a um consenso sobre a definição correta da SA e bem como uma enorme variabilidade de critérios metodológicos.<sup>1,3</sup>

A seletividade alimentar tem como principal característica, a recusa parcial ou total de algum tipo de alimento. Entretanto a existência de preferências alimentares e no paladar entre crianças saudáveis, torna o quadro um tanto impreciso. Os pais tendem a descrever na maioria das vezes suas crianças como seletivas, mesmo que não apresentem prejuízos quanto as práticas alimentares, estado nutricional e horários.<sup>7</sup>

No quadro clínico da SA (seletividade alimentar), nota-se uma primazia por alimentos de sabor suave e tonalidade clara, como batata, pães e biscoitos, a preferência por determinadas texturas também é comum, é possível verificar a escolha por determinadas temperaturas, podendo acontecer da criança não tolerar o cheiro de alimentos que não compõem a lista de preferências.<sup>8</sup>

Kwon et al, 2017, observou a prevalência de alguns comportamentos alimentares específicos para que uma criança seja diagnosticada com seletividade, entre eles se encontram um comportamento neofóbico, comer em quantidades pequenas, recusa em comer grupos alimentares ou texturas específicas, além de apresentar preferência por um método de preparo específico de um alimento.<sup>5</sup>

### 3.3 Aspectos familiares

Existe uma rede profunda de fatores ambientais e genéticos para a formação dos hábitos alimentares. A preferência ou não por determinados alimentos pode se dá por tendências genéticas, podendo herdar dos pais uma sensibilidade no que se refere a gostos e sabores. Entretanto essa influência é construída ao longo da vida em detrimento das experiências vivenciadas.<sup>10</sup>

A família é o primeiro local onde a criança recebe instruções, afetando aspectos físicos e psicossociais, logo, estão inseridas nas práticas de prevenção e saúde. Nas escolhas alimentares, os pais são os grandes responsáveis, principalmente no que diz



respeito às primeiras, determinando, portanto, se as crianças terão uma alimentação saudável ou não.<sup>15</sup>

É no ambiente familiar que ocorre grande parte do processo tanto de socialização quanto de desenvolvimento. Os pais tem grande influência na formação dos hábitos alimentares e consequentemente no desenvolvimento da seletividade, já que é na família que a criança constrói experiências, preferências, desenvolvidas até a idade pré-escolar.<sup>7</sup> Pode-se observar também que quando os pais controlam demais os horários, qualidade e quantidade a ser ingerida e são autoritários, podem estimular uma dependência, incentivando a dificuldade em experimentar novos alimentos, podendo levar a um descontrole emocional na criança, levando-a a um controle sobre o que comer.<sup>13,15</sup> Foi observado que com mães com comportamento obsessivo em relação a limpeza, as crianças tinham preferência por alimentos fáceis de comer e que não tinha o risco de se sujar (principalmente por causa de mães que não deixavam os filhos usarem as mãos para alimentar-se na introdução alimentar) e mostravam-se ansiosas quando a refeição possuía molho, tendo grande dificuldade em aceitar preparações com molho.<sup>16</sup>

Pode ocorrer de pais que não se envolvem com a alimentação do filho, deixando a responsabilidade para as mães, ou quando o fazem acabam sendo impacientes ou rudes com o filho, tendo comportamentos inadequados como por exemplo deixar que o filho fique sem comer por rejeição de algum tipo de alimento. Tal comportamento pode terminar afetando ainda, a relação entre pai e filho futuramente<sup>11</sup>. Portanto é importante que ambos os pais devem participar do processo de introdução alimentar na criança, sempre ponderando atitudes com relação ao assunto.

Existem casos em que os pais criam grandes expectativas com relação a por exemplo a quantidade a ser ingerida, entretanto as crianças não conseguem superar tais expectativas, gerando, assim, um descontrole emocional, o que faz com que a criança detenha o controle da situação, decidindo que comer ou não. Um dos fatos importantes em relação ao comportamento seletivo, é que ele geralmente vem acompanhado de um comportamento fóbico diante de alimentos que não fazem parte de suas preferências, gerando, portanto, agressividade e comportamentos inadequados.<sup>2,10</sup>

Ainda de acordo com a literatura, a aceitação de novos alimentos pode ser influenciada pela amamentação, pois o leite materno possui características como o sabor e odor que são diretamente influenciadas pela composição da dieta materna, esse é o primeiro contato que a criança tem com sabores variados. Quando a criança passa por um curto período de aleitamento, só conhece uma quantidade menor de sabores. Quando o caso é do não aleitamento, o caso torna-se pior, já que a criança é menos exposta ainda aos sabores.<sup>2</sup>

Crianças que durante o primeiro ano de vida apresentam um atraso na introdução de alimentos sólidos, apresentam uma maior propensão a desenvolver transtornos alimentares, em específico a seletividade alimentar ao longo da infância que se não tratado,

pode acompanhar a criança por toda a vida, sendo mais claramente identificado por volta dos 7 anos de idade.<sup>1</sup>

Tal comportamento pode levar a um prejuízo social, já que se torna uma característica comum na rotina de pessoas seletivas, quanto mais a lista de alimentos é restrita, mais acarreta prejuízo ao indivíduo. Quando criança pode ter sentimentos com relação a intimidação quando está em companhia, em sociedade, e a medida que a criança cresce e se desenvolve passa a adotar um comportamento constrangido e sua forma de se alimentar vai tornando-se aos poucos cada vez mais reservada. Quando pais ou responsáveis observarem tais comportamentos em seus filhos é importante que procurem tratamento com profissionais adequados.<sup>10</sup>

### 3.4 Aspectos nutricionais

Há coisas essenciais para a sobrevivência do ser humano, entre elas, a alimentação, entretanto está relacionada com muitos mais aspectos, pois contempla significados, valores e culturas, além de fazer parte da sociedade no seu convívio social. Para que a criança se desenvolva de forma completa, os primeiros anos de vida são imprescindíveis, pois é nessa época em que os valores, hábitos e costumes, principalmente alimentares são formados e se perpetuam por toda a vida. Portanto, torna-se necessário que sejam garantidos os aspectos nutricionais para que a sua seja garantida.<sup>1</sup>

Na SA, existe geralmente uma preferência por alimentos de tonalidade mais clara e sabor suave, além de serem específicos quanto a textura pastosa ou crocante, recusam qualquer alimento que não estejam dentro dessas especificações. Dentre os alimentos mais característicos estão o pão, leite e batata. Outro ponto importante é que as crianças não toleram nem o cheiro dos alimentos que não estão em suas listas restritivas.<sup>4</sup>

É observado um déficit com relação ao valor calórico consumido, com relação com a necessidade diária energética. Com relação aos macronutrientes, também é observado uma carência, principalmente em relação ao valor proteico. Entretanto, a principal preocupação é sem sombra de dúvidas com relação aos micronutrientes, vitaminas e minerais, com mais especificidade para o cálcio, ferro, vitamina A, e B12, sendo quase sempre encontradas em níveis bem abaixo do valor de referência.<sup>17</sup>

Mais especificamente com relação aos micronutrientes, existe uma preocupação com o consumo de vitamina E e magnésio, além de vitamina C. Entre a faixa etária dos 6 a 11 meses, observa-se uma baixa ingestão das vitaminas A e B6, riboflavina e tiamina, zinco e cobre, sempre estando abaixo dos valores de referência.<sup>9</sup>

Junto a isso, encontra-se a preocupação com o estado nutricional das crianças seletivas. Quando são lançados os valores nas curvas de crescimento e desenvolvimento como por exemplo, IMC/idade e altura/idade, o que se observa é preocupante. A maioria das crianças que apresentam a seletividade alimentar encontram-se abaixo do peso, correndo o risco de desnutrição e com a altura inadequada para idade, estando abaixo da

normalidade e eutrofia. Esses fatos evidenciam-se mais em até os 5 anos de idade. Além do que já foi mencionado, o percentual corporal de gordura é sem sombra de dúvidas significativamente mais baixo nessa faixa etária.<sup>14</sup>

A deficiência de micronutrientes está diretamente ligada a um maior risco de morbimortalidade e efeitos deletérios na infância, comprometendo assim, não só a saúde do indivíduo, como também outras áreas como o crescimento em potencial. O zinco, ferro, e vitamina A possui grande relação com o desenvolvimento da criança, tanto físico quanto mental, com importância destacada para o crescimento como já mencionado, devido a presença metabólica em vias importantes.<sup>17</sup>

## 4 | CONCLUSÃO

Com os fatos acima citados e a partir dos resultados encontrados em literaturas, a seletividade alimentar em crianças está diretamente ligada aos aspectos familiares e ambientais, já que o comportamento e atitudes dos pais ou responsáveis é um dos grandes responsáveis pelo desenvolvimento de um comportamento seletivos nas crianças, influenciando conseqüentemente o aspecto nutricional no que se refere ao estado nutricional. Tais constatações mostram-se importantes contribuintes para a atuação prática clínica

Os resultados obtidos podem auxiliar os profissionais na correta tomada de decisão quanto ao tratamento mais eficaz a ser aplicado com seus pacientes, além de ajudar na identificação correta de possíveis quadros de risco nutricional com potencial para o crescimento e desenvolvimento de patologias futuras.

É importante discutir com os responsáveis novos conceitos como por exemplo o de neofobia, o qual está indiretamente ligado ao da seletividade alimentar, para que em especial as mães, que são as que geralmente se mostram mais preocupadas com o restabelecimento do filho, não venha a se preocupar caso haja rejeição na primeira tentativa de introduzir um novo alimento. Já que o profissional irá trabalhar para ir diminuindo essa seletividade aos poucos com a introdução de um alimento de cada vez. Para que o responsável não crie expectativas e termine pressionando a criança, fazendo com que o processo se torne mais lento.

Faz-se necessário por fim, estimular a realização de novos estudos na área, com relação a interferência da seletividade alimentar no estado nutricional dos indivíduos, além de estabelecer de forma mais concisa métodos para diagnóstico e definições que se tornem padrões. Em resumo, é interessante que a causa do desenvolvimento de tal comportamento seja melhor analisado, já que o assunto mostra-se importante para uma compreensão mais apurada, relacionando-se com um prognóstico mais assertivo com relação as mais diversas variantes de casos.

## REFERÊNCIAS

1. Abreu, Edeli Simioni de et al. Alimentação mundial: uma reflexão sobre a história. Saúde e Sociedade [online]. 2001, v. 10, n. 2 [Acessado 9 Outubro 2022] , pp. 3-14. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-12902001000200002>>. Epub05 Jun 2008. ISSN 1984-0470. <https://doi.org/10.1590/S0104-12902001000200002>.
2. AMARAL, M. F. M. et al. Alimentação de Bebês e Crianças Pequenas em Contexto Coletivos: Mediadores, Interações e Programações em Educação Infantil. Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano. São Paulo, 1996. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/jhgd/article/view/38371/41214>. Acesso em: 09/10/2022
3. Bryant-Waugh R, Markham L, Kreipe RE, Walsh BT. Feeding and eating disorders in childhood. Int J Eat Disord. 2010;43(2):98-111. Disponível em: [www.googleacademico.com.br](http://www.googleacademico.com.br). Acesso em: 04/10/2022
4. Birch LL, Davison KK. Family environmental factors influencing the developing behavioral controls of food intake and childhood overweight. Pediatr Clin North Am. 2001;48(4):893- 907. Disponível em: [www.googleacademico.com.br](http://www.googleacademico.com.br). Acesso em: 04/10/2022
5. Carruth BR, Ziegler PJ, Gordon A, Barr SI. Prevalence of picky eaters among infants and toddlers and their caregivers' decisions about offering a new food. J Am Diet Assoc. 2004;104(S1):s57-64. Disponível em: [www.googleacademico.com.br](http://www.googleacademico.com.br). Acesso em: 06/10/2022.
6. Galloway AT, Lee Y, Birch LL. Predictors and consequences of food neophobia and pickiness in young girls. J Am Diet Assoc. 2003;103(6):692-8. Disponível em: [www.googleacademico.com.br](http://www.googleacademico.com.br). Acesso em: 05/10/2022
7. Haslam D. My child won't eat. Practitioner 1994;238: 770-3. Disponível em: [www.googleacademico.com.br](http://www.googleacademico.com.br). Acesso em: 08/10/2022
8. Jacobi C, Schmitz G, Agras WS. Is picky eating an eating disorder? Int J Eat Disord. 2008;41(7):626-34. Disponível em: [www.googleacademico.com.br](http://www.googleacademico.com.br). Acesso em: 09/10/2022
9. Kraemer, Fabiana Bom et al. O discurso sobre a alimentação saudável como estratégia de biopoder. Physis: Revista de Saúde Coletiva [online]. 2014, v. 24, n. 4 [Acessado 8 Outubro 2022] , pp. 1337-1360. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-73312014000400016>>. ISSN 1809-4481. <https://doi.org/10.1590/S0103-73312014000400016>.
10. Kwon, K. M., Shim, J. E., Kang, M., & Paik, H. Y. (2017). Association between picky eating behaviors and nutritional status in early childhood: Performance of a picky eating behavior questionnair e Nutrients,9 (5), 463. <https://doi.org/10.3390/nu9050463> Disponível em: [www.googleacademico.com.br](http://www.googleacademico.com.br). Acesso em: 05/10/2022
11. MAGAGNIN, Tayná et al. Relato de Experiência: Intervenção Multiprofissional sobre Seletividade Alimentar no Transtorno do Espectro Autista. **ID on line. Revista de psicologia**, [S.l.], v. 13, n. 43, p. 114-127, dez. 2018. ISSN 1981-1179. Disponível em: <<https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1333>>. Acesso em: 09 out. 2022. doi:<https://doi.org/10.14295/idonline.v13i43.1333>.
12. Manikan R; Perman JA. Pediatric feeding disorders. J Clin Gastroenterol 2000; 30:34- 46. Disponível em: [www.googleacademico.com.br](http://www.googleacademico.com.br). Acesso em: 05/10/2022

13. Meneses, Ulpiano T. Bezerra de e Carneiro, Henrique A História da Alimentação: balizas historiográficas. *Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material* [online]. 1997, v. 5, n. 1 [Acessado 9 Outubro 2022], pp. 9-91. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-47141997000100002>>. Epub 16 Dez 2009. ISSN 1982- 0267. <https://doi.org/10.1590/S0101-47141997000100002>.
14. Northstone K, Emmett P, Nethersole F. The effect of age of introduction to lumpy solids on foods eaten and reported feeding difficulties at 6 and 15 months. *J Hum Nutr Diet.* 2001;14(1):43-54. Disponível em: [www.googleacademico.com.br](http://www.googleacademico.com.br). Acesso em: 04/10/2022
15. PINTO, L. P. Conhecimento dos pais sobre alimentação infantil: relação com as características sociodemográficas e estado nutricional da criança. 143 p. 2017. Dissertação (IV Curso de Mestrado em Enfermagem de Saúde Infantil e Pediatria Instituto Politécnico de Viseu. Viseu, Portugal, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/412/1/LuisaPereiraPinto%20DM.pdf>. Acesso em: 04/10/2022
16. Sampaio, Ana Beatriz de Mello et al. Seletividade alimentar: uma abordagem nutricional. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria* [online]. 2013, v. 62, n. 2 [Acessado 9 Outubro 2022], pp. 164-170. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0047-20852013000200011>>. Epub 25 Jul 2013. ISSN 1982-0208. <https://doi.org/10.1590/S0047-20852013000200011>.
17. Skinner JD, Carruth BR, Wendy B, Ziegler PJ. Children's food preferences: a longitudinal analysis. *J Am Diet Assoc.* 2002;102(11):1638-47. Disponível em: [www.googleacademico.com.br](http://www.googleacademico.com.br). Acesso em: 04/10/2022.
18. Timimi S, Douglas J, Tsiftopoulos K. Selective eaters: a retrospective case note study. *Child Care Health Dev.* 1997;23(3):265-78. Disponível em: [www.googleacademico.com.br](http://www.googleacademico.com.br). Acesso em: 04/10/2022
19. VITOLLO, R. M. Nutrição: da gestação ao envelhecimento. 2. ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2015. Disponível em: [www.googleacademico.com.br](http://www.googleacademico.com.br). Acesso em: 04/10/2022

# FREQUÊNCIA DE ORTOREXIA NERVOSA E VIGOREXIA EM ESTUDANTES DE NUTRIÇÃO DE UMA INSTITUIÇÃO PRIVADA

*Data de submissão: 06/10/2022*

*Data de aceite: 01/12/2022*

**Maria Eduarda Luiza Lima da Silva**

<http://lattes.cnpq.br/7093486952582266>  
Faculdade Pernambucana de Saúde  
Recife, PE

**Erika Raissa Araújo dos Santos Alves**

<http://lattes.cnpq.br/0797858795330906>  
Faculdade Pernambucana de Saúde  
Recife, PE

**RESUMO:** Objetivo: Verificar a frequência de ortorexia nervosa e vigorexia em estudantes do curso de nutrição. Método: O estudo foi do tipo descritivo e transversal, com estudantes de graduação em nutrição do primeiro ao sexto período de uma instituição privada (Faculdade Pernambucana em Saúde) em Recife-PE, com idade igual ou maior que 17 anos, de ambos os sexos, no período de Maio a Junho de 2017. Os dados sociodemográficos (idade, sexo, período do curso) e antropométricos (peso e estatura referidos, Índice de massa corporal -IMC) foram coletados na primeira parte do questionário de coleta de dados. A escala de silhuetas adaptada para população brasileira foi utilizada para identificar distúrbio da imagem corporal. Para avaliar o comportamento de risco

para desenvolvimento de ortorexia nervosa aplicou-se o questionário Orto-15. O transtorno dismórfico muscular foi avaliado através do questionário de complexo de adonis. Resultados: Participaram do estudo 146 estudantes, dos quais 70,15% (n= 101) apresentavam-se eutróficos. Se tratando da percepção da imagem corporal, verificou-se que 83,91% estavam insatisfeitos com sua silhueta. Em relação à vigorexia, 36% demonstraram preocupação de moderada a grave com a aparência física. Os estudantes do terceiro período foram os que evidenciaram maior comportamento de risco para ortorexia e insatisfação com a autoimagem, enquanto as maiores frequências de vigorexia foram observadas no primeiro período. As variáveis IMC e peso correlacionaram-se positivamente com vigorexia e escala de silhuetas. Não houve diferença estatisticamente significativa quando comparado à satisfação com a autoimagem e ortorexia ou vigorexia. Conclusão: Um número considerável de estudantes do curso de nutrição apresentou insatisfação da autoimagem e comportamento ortoréxico e dismórfico muscular.

**PALAVRAS-CHAVE:** Nutrição; Ortorexia Nervosa; Vigorexia; Imagem corporal.

**ABSTRACT:** AIMS: To verify the frequency of orthorexia nervosa and vigorexia in students of the course of nutrition. Methods: The study was a descriptive and cross-sectional study, with undergraduate students in nutrition from the first to the sixth period of a private institution (Faculdade Pernambucana de Saúde) in Recife, Brazil, aged 17 years and older, of both sexes (age, sex, course period) and anthropometric data (weight and height, body mass index - BMI) were collected in the first part of the data collection questionnaire. The scale of silhouettes adapted for the Brazilian population was used to identify body image disorder. To evaluate the risk behavior for the development of orthorexia nervosa, the Orto-15 questionnaire was applied. Muscular dysmorphic disorder was assessed using the adonis complex questionnaire. Results: A total of 146 students participated, of which 70.15% (n =101) were eutrophic. Regarding the perception of body image, it was verified that 83.91 were dissatisfied with their silhouette. Regarding vigorexia, 36% demonstrated moderate to severe concern with physical appearance. The students of the third period showed the highest risk behavior for orthorexia and dissatisfaction with self-image, while the highest frequencies of vigorexia were observed in the first period. The variables BMI and weight were positively correlated with vigorexia and silhouettes scale. There was no statistically significant difference when compared to satisfaction with self-image and orthorexia or vigorexia. Conclusion: A considerable number of students of the nutrition course presented dissatisfaction with self-image and orthorhonic and muscular dysmorphic behavior.

**KEYWORDS:** Nutrition students; Orthorexia Nervosa; Vigorexia; silhouettes scale, eating disorder.

## INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada um problema de saúde pública e indiscutivelmente um fator de risco para diversas morbidades. Por aversão ao crescimento dessa enfermidade tem-se desenvolvido uma obsessão crescente pela magreza e pelo corpo perfeito. Diante disso, a mídia tem influenciado a sociedade a buscar por mais informações referentes aos alimentos, seus benefícios e o resultado que eles causam quando aliados aos exercícios físicos, com o objetivo de ajudar na mudança do estilo de vida. Consequentemente, novas desordens alimentares como a ortorexia nervosa e a vigorexia têm aparecido. Tais desordens ainda não são encontradas no Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-IV (DSM-IV) e não são consideradas transtornos pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Segundo Martins et al a ortorexia nervosa, do grego “orthos” – correto e “orexis” – fome, é considerada um desvio da conduta alimentar e foi descrita pela primeira vez em 1997, pelo médico americano, Steven Bratman. Este autor descreveu a ortorexia nervosa como uma fixação pela saúde alimentar caracterizada por uma obsessão doentia com o alimento biologicamente puro, acarretando restrições alimentares significativas, por meio da exclusão de certos grupos como: carne, laticínios, gorduras, carboidratos, sem suas substituições adequadas. Por serem adeptos de uma dieta restritiva, os ortoréxicos, podem desenvolver carências nutricionais de micronutrientes importantes, como anemia devido ao déficit de ferro, osteoporose devido à falta de cálcio e hipovitaminose por falta

de vitamina B12.

Os ortoréxicos dedicam mais de 3 horas por dia a procura de alimentos, que consideram ser “puros” e acabam então, optando por alimentos orgânicos e funcionais, o que seriam escolhas adequadas, se a dieta não fosse tão restritiva. Aliada às restrições na alimentação, o indivíduo ortoréxico dedica grande parte do seu dia para o preparo, higiene e qualidade do alimento ao qual será consumido. Preocupam-se também se ele apresenta agrotóxicos, conservantes e tudo o que possa tornar o alimento “impuro” para eles. Devido à essa preocupação, os indivíduos ortoréxicos, não costumam frequentar restaurantes, self-services e os demais locais que possam fazê-los cair em “tentação”, tendo em vista que nesses locais, eles não poderão controlar o produto final que lhes forem oferecidos. Esses indivíduos tendem a privar-se do convívio social, a fim de evitar questionamentos sobre suas escolhas e hábitos alimentares. Assim, o foco principal para os ortoréxicos, não é a perda de peso, mas sim a obtenção de uma alimentação tida como perfeita por esses indivíduos.

Por ser um assunto relativamente, novo, existem poucas publicações que abordam de maneira clara e explicativa as características da ortorexia. Somada a desordem alimentar, as pessoas que apresentam tais condutas, possuem traços de personalidade obsessiva compulsiva, são pessoas meticolosas, organizadas e com exacerbada necessidade de autocuidado e proteção. O grupo que tem se demonstrado mais vulnerável para desenvolvê-lo são as mulheres jovens, que sofrem pressões dos padrões socioculturais, econômicos e estéticos para que tenham um corpo perfeito, e muitas vezes, não alcançável. Segundo PONTES e SOUZA, profissionais da área de saúde como nutricionistas, estudantes de nutrição, educadores físicos e atletas, fazem parte do grupo que estariam vulneráveis a desenvolver ortorexia nervosa.

Outra desordem alimentar que tem ganhado importante visibilidade é a vigorexia ou dismorfia muscular. Também conhecida como Anorexia Nervosa Reversa, a vigorexia foi recentemente, enquadrada como transtornos dismórficos corporais (TDC). Constantemente, a sociedade tem exercido pressão sobre a imagem corporal das pessoas. Enquanto para mulheres o corpo magro é considerado ideal e representa sua aceitação na sociedade, para os homens o padrão idealizado corresponde aos músculos bem definidos e desenvolvidos, alcançado muitas vezes com o uso de esteroides anabolizantes. A insatisfação com a imagem corporal possivelmente é um dos motivos que fazem as pessoas buscarem o exercício físico além dos padrões aceitáveis para a promoção da Saúde. A Vigorexia é a percepção distorcida da imagem corporal caracterizada pela depreciação do próprio corpo. O indivíduo vigoréxico tem extrema preocupação em ganhar massa muscular, embora, muitas vezes, já apresente uma musculatura desenvolvida em níveis acima da média da população masculina, caracterizando-se com distorção da imagem corporal.

Esse transtorno pode acometer todas as pessoas, porém apresenta maior prevalência em homens com idade entre 18 e 35 anos. Pessoas vigoréxicas apresentam



como sintoma a prática excessiva de exercício físico, permanecendo mais de 5 horas na academia, na tentativa de encontrar a “cura” para o que consideram um problema. Em relação aos exercícios físicos, os indivíduos vigoréticos, costumam realizar exercícios de força e musculação e não praticam atividade aeróbica, por acreditarem que vão perder massa muscular. Evitam expor seu corpo em público, por não sentirem segurança e vergonha. Como se preocupam de maneira exagerada com sua massa muscular podem realizar levantamento de peso de forma excessiva, consumo de dietas hiperprotéicas, hiperglicídicas e hipolipídicas, uso inadequado de suplementos proteicos, além do consumo de esteroides anabolizantes.

Segundo Pope Jr. et al para uma pessoa ser diagnosticada com dismorfia muscular, ela deverá apresentar, pelo menos dois dos seguintes critérios: deixar de realizar importantes atividades sociais, ou recreativas devido à necessidade excessiva de manter o cronograma de treinos e dieta em dia; evitar qualquer tipo de situação em que o seu corpo possa ser exposto aos outros, e assim, causar constrangimento; demonstrar preocupação com o tamanho do corpo ou músculo, gerando sofrimento clinicamente significativo ou prejuízo em áreas sociais ou profissionais; treinar, fazer dieta ou fazer uso de substâncias ergogênicas (para melhorar o desempenho de reforço), apesar do conhecimento de possíveis consequências físicas e psicológicas. E o principal foco de preocupação desses indivíduos é em estar fisicamente “pequenos” ou insuficientemente musculosos; o que os diferenciam do medo de engordar, que está presente em outros transtornos, como na anorexia nervosa.

A busca por uma alimentação de qualidade e por silhuetas tidas como adequadas tem crescido com o passar dos anos. E apesar dessa procura por hábitos saudáveis ser vista como um benefício, algo que deveria ter como objetivo proporcionar bem estar pode tornar-se uma obsessão para algumas pessoas, sendo motivo de restrições alimentares e mudança extrema de rotina. Segundo Castro et al, profissionais ou estudantes do curso de nutrição apresentam sinais de transtornos alimentares/ comportamento obsessivo influenciando a prática profissional. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo verificar a frequência de ortorexia nervosa e vigorexia e avaliar o risco em estudantes do curso de nutrição.

## MÉTODOS

O estudo foi do tipo descritivo e transversal, com estudantes de graduação em nutrição do primeiro ao sexto período, de uma instituição privada (Faculdade Pernambucana em Saúde) em Recife com idade igual ou maior que 17 anos de ambos os sexos, no período de Maio a Junho de 2017. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS), Recife – Pernambuco. A população elegível foi de 246 estudantes, que corresponde ao total de alunos do primeiro ao sexto período. Como

os estudantes do sétimo e oitavo períodos estavam em estágio curricular, não frequentando a instituição, foram excluídos do estudo. Todos os acadêmicos foram convidados a participar da pesquisa, após uma breve explicação do tema, antes do início das aulas. Aqueles que aceitaram participar assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, e em seguida, receberam os questionários de autopreenchimento. Quatro instrumentos foram aplicados. O primeiro instrumento teve como objetivo obter informações referentes à idade, peso, altura e período do curso. Essas informações foram autorreferidas pelos alunos. Essas medidas antropométricas autorreferidas, são bastante usuais em estudos epidemiológicos, devido a sua facilidade para obter informações e por não apresentar custos (Souza e Rodrigues).

Por meio do peso e altura calculou-se o índice de massa corporal (IMC) dos estudantes, tendo como ponto de corte para classificar o estado nutricional, os referidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 1997). O segundo instrumento teve como objetivo avaliar a imagem corporal, através da escala de silhuetas, proposta por Stunkard et al 1983 que foi adaptada para a população brasileira por Kakeshita. Essa escala representa um continuum desde a magreza (silhueta 1) até a obesidade severa (silhueta 15). A escala de silhuetas tem apresentado grande significância em trabalhos epidemiológicos, por apresentarem baixo custo e por ser de fácil aplicação. Avalia-se através dela a percepção da imagem corporal. Os participantes receberam um quadro com 15 imagens de diversas silhuetas, afim de que os mesmos se identifiquem em alguma delas. Para realizar a análise, cada figura recebe uma pontuação que varia de 1, para a mais magra, e 15, para a mais obesa. O participante escolheu uma figura que representava seu corpo atual (real) e uma figura para o corpo que desejaria ter (ideal). Para a avaliação da satisfação corporal, foi realizada a subtração da imagem corporal real pela imagem corporal ideal. Quando a variação for igual a zero, foi classificado o participante como satisfeito; e se diferente de zero, classificou-se como insatisfeito. Considerou-se com distúrbio, o participante que afirmou Ter silhueta maior ou menor que a correspondente ao índice de massa corporal (IMC).

O terceiro instrumento teve como intuito verificar risco de desenvolvimento de ortorexia nervosa. O Orto-15, validado por Donini et al, traduzido e adaptado para o português por Montagner et al<sup>6</sup>, é um questionário que contém 15 questões de múltiplas escolhas, com respostas que podem ser: sempre, frequentemente, às vezes e nunca. O questionário aborda atitudes obsessivas dos indivíduos com ortorexia nervosa quanto à escolha, compra, preparo e consumo de alimentos considerados saudáveis. Para identificar comportamento condizente com a ortorexia nervosa foi considerada pontuação < 40, que é o ponto de corte proposto pelos autores do Orto-15.

O quarto instrumento aplicado foi o questionário de Complexo de Adonis, adotado para vigorexia, tendo como objetivo avaliar possível transtorno dismórfico muscular. Avalia o grau de preocupação que um sujeito sente sobre sua aparência física e até que ponto isso pode influenciar negativamente a sua vida, tornando-se tal comportamento patológico.

O questionário é composto por 13 itens com três opções de resposta, sendo a opção com pontuação zero, equivalente a preocupação leve, a opção intermediária equivale a um ponto e a opção referente a preocupação grave (patológica) com pontuação três. Baile et al, estabeleceram que, se a pontuação for entre 0 a 9 pode-se interpretar que o indivíduo tem uma pequena preocupação, mas não patológica; se a pontuação for entre 10 e 19 pontos é um grau brando a moderado. Quando a pontuação total for entre 20 e 29 pontos o participante apresenta grau sério de complexo de adonis, e quando a pontuação for de 30 a 39 pontos, demonstra-se uma preocupação possivelmente patológica com a imagem corporal.

O banco de dados foi estruturado no Excel pelas pesquisadoras e analisado utilizando o programa Bioestatístico no Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows versão 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). O teste de Kolmogorov-Smirnov foi aplicado para avaliar a normalidade da distribuição das variáveis estudadas. Foi realizada uma análise descritiva dos dados e para verificar associações entre as variáveis dicotômicas, foi aplicado o teste do qui-quadrado, sendo adotado o nível de significância de 5% para rejeição da hipótese de nulidade. Na análise estatística descritiva foi utilizada a porcentagem para as variáveis categóricas e para variáveis numéricas aplicaram-se as medidas de tendência central, após análise da normalidade dos dados com o teste de Kolmogorov Sminorv. Para comparar as porcentagens das variáveis obtidas nos grupos de estudantes por período e verificar associação entre os distúrbios foi empregado o teste de Qui-quadrado. Para correlação entre os dados numéricos foi empregado o teste de correlação de Spearman. O software utilizado para as análises foi o Sigma Stat 3.5. O nível de significância utilizado para verificação de diferença estatística foi de 5%.

## RESULTADOS

Dos 246 estudantes do curso de nutrição obteve-se como amostra final 146 alunos. Os 100 estudantes que não participaram da pesquisa, não se encontravam presentes no local de estudo nos dias da coleta de dados. Os pesquisadores retornaram às turmas, em dias distintos, a fim de aplicar os questionários com os alunos ausentes nos dias anteriores da coleta. Aqueles que não foram encontrados em nenhum dos dias não fizeram parte do estudo. A amostra final representa 59,00% dos alunos, sendo a idade mínima de 17 e a máxima de 47 anos, com prevalência do sexo feminino (84,20 %). Em relação ao estado nutricional dos estudantes utilizando-se o IMC foi possível observar que 6,94% dos estudantes, encontravam-se abaixo do peso; 70,00% estavam eutróficos e 22,96% com excesso de peso. A mediana do IMC encontrada foi de 22,4kg/m<sup>2</sup>. Quanto às desordens alimentares, observou-se que 84,00% dos estudantes, apresentaram comportamento de risco para desenvolver ortorexia nervosa. O período que apresentou maior frequência dessa desordem alimentar foi o 3°.

No que se trata da vigorexia, os percentuais encontrados referentes à classificação de preocupação, sendo de moderada a grave foi de 36 %. Nenhum estudante obteve pontuação máxima, compatível com preocupação patológica com a imagem corporal. O período que demonstrou maior frequência de vigorexia foi o 1°. Referente à análise da autoimagem dos participantes, através da escala de silhuetas, o presente estudo verificou que 83,00% dos estudantes, apresentaram distúrbio da imagem corporal. Dos 146 alunos que participaram da pesquisa, 48,00% demonstraram estar insatisfeitos com a sua silhueta. O período que apresentou maior frequência de insatisfação com sua autoimagem foi o 3°.

Ao relacionar as desordens alimentares e a imagem corporal aos dados antropométricos, observou-se que o IMC e o peso corporal apresentaram correlação positiva, porém fraca, com as variáveis vigorexia e escala de silhuetas. Pode-se analisar que não houve correlação significativa para IMC e peso com a ortorexia. A variável idade não se correlacionou com as desordens alimentares e dismórficas. Se tratando da associação das desordens alimentares com a imagem corporal, 70% dos estudantes que estavam insatisfeitos com sua silhueta apresentavam ortorexia nervosa e 32% encontravam-se com vigorexia. Contudo, não houve diferença estatisticamente significativa quando comparado a satisfação com a autoimagem e ortorexia ou vigorexia

## DISCUSSÃO

Diante dos dados coletados observou-se que a maioria dos estudantes de nutrição estava eutrófica, corroborando com o estudo de Souza e Rodrigues em que 74% apresentavam estado nutricional adequados. Tal achado pode estar relacionado com o curso e com o conhecimento que os estudantes vão adquirindo no decorrer da formação profissional. Os estudantes apresentam grande preocupação com os alimentos a serem consumidos, sua variedade e qualidade. No presente estudo, encontrou-se 6,94% dos estudantes com baixo peso e 22,96 % com excesso de peso, valores esses que podem indicar a pressão à qual os universitários do curso de nutrição já são submetidos antes de entrarem em contato direto com a sua profissão.

Quanto à ortorexia nervosa o presente estudo encontrou que os alunos de nutrição, apresentavam frequência de a desordem alimentar similar a outras pesquisas, como a realizada por Souza e Rodrigues que encontraram 88,7% dos discentes com comportamento ortoréxico. Tais achados reafirmam que estudantes de nutrição fazem parte do grupo de risco para desenvolver ortorexia nervosa. Segundo Salvo, o conhecimento cognitivo sobre alimentação pode melhorar o hábito alimentar dos estudantes de nutrição, embora isso não seja suficiente para evitar desequilíbrios no estado nutricional e/ou práticas de saúde inadequadas.

No presente estudo, obteve maior frequência nos estudantes do 3° período. Segundo Souza e Rodrigues, o fato dos estudantes do primeiro período estarem com

maior percentual de comportamento de risco ortorexia nervosa, deve-se a evidência de os mesmos estarem começando a adquirir conhecimentos científicos e não possuírem bases concretas a respeito de uma vida saudável, desencadeando assim risco para distúrbios alimentares por sentirem-se obrigados a terem um estilo de vida e imagem condizente com a futura profissão.

Se tratando da vigorexia, não foi encontradas pesquisas com estudantes de nutrição para comparar com o presente estudo. Contudo, ao analisar-se os resultados de outros trabalhos com frequentadores de academia, observou-se que os mesmos obtiveram maiores frequências da referida desordem alimentar. Vargas et al avaliando frequentadoras de academia do sexo feminino observaram que 54,05% das usuárias apresentavam uma preocupação leve com a aparência física, 43,37% uma preocupação moderada e 2,70% uma preocupação excessiva. No presente estudo, os participantes apresentaram menor preocupação com a aparência física, possivelmente porque no ambiente de academias pode-se encontrar indivíduos mais favoráveis para desenvolver essa desordem alimentar do que no ambiente universitário.

Em um estudo realizado por Baile et al tendo como população de estudo frequentadores de ginásios do sexo masculino, utilizando uma adaptação do questionário de Complexo de Adônis, observou-se o percentual de 43,37% com preocupação leve, 55,42% o que representa quase metade da amostra com uma preocupação moderada e uma pequena porcentagem de 1,2% com preocupação grave. Vargas e colaboradores realizou um estudo com frequentadores do sexo feminino de duas academias de uma cidade do Rio Grande do sul, onde constatou que 43,24% apresentavam grau moderado de vigorexia e 2,07% em grave. Embora essa desordem não tenha as mulheres como um grupo mais favorável para desenvolver dismorfia muscular, porém o autor relata que a incidência nas mulheres tem aumentado, podendo ter relação com a busca das mulheres em ter o corpo mais musculoso.

Neste estudo, observou-se que o terceiro período foi o mais acometido com vigorexia, podendo essa frequência ter relação com a busca pelo corpo ideal associado ao conhecimento requerido na graduação e a cobrança imposta pela própria profissão. Ao se analisar a escala de silhuetas encontrou-se elevado número de estudantes insatisfeitos com sua imagem corporal, valores superiores aos obtidos por Souza e Rodrigues e por Gonçalves e colaboradores, que foram de 74,7% e 75,8%, respectivamente. Claumann et al, em um trabalho realizado com acadêmicos de educação física, percebeu que a prevalência de insatisfação com a imagem corporal foi de 76,6%, sendo superior nas mulheres (82,5%) em relação aos homens (72,3%). Claumann et al supõem que a elevada quantidade de acadêmicos insatisfeitos pode estar relacionada às exigências intrínsecas à profissão e ao curso, fazendo com que eles se constituam em uma população em risco. A pressão inerente em certos cursos e profissões aliada às perspectivas de corpo saudável e belo pode favorecer comportamentos inadequados de alimentação e atividade física.

O terceiro período foi o grupo mais insatisfeito com a autoimagem e com maior comportamento de risco para ortorexia. Contudo, estudo realizado por Gonçalves et al com alunos universitários foi encontrado que estudantes do curso de nutrição tendem a reduzir o comportamento de risco para transtornos alimentares com o transcorrer do curso.

Magalhães, ao analisar a satisfação com a imagem corporal em estudantes de nutrição, constatou que havia 80% e 78% de insatisfação corporal entre os ingressantes e concluintes, respectivamente. Destaca-se que, independentemente da condição de ingressante ou concluinte, a maioria das acadêmicas demonstrou estar insatisfeita. A análise de associação entre a percepção da imagem corporal e o estado nutricional demonstrou que, apesar de as acadêmicas concluintes apresentarem estado nutricional adequado, estavam insatisfeitas com sua imagem, sem associação entre as variáveis de ortorexia e idade.

Ao relacionar as desordens alimentares à imagem corporal com o estado nutricional dos estudantes, o presente estudo mostra que quanto maior o peso e o IMC, maior a preocupação com a aparência. Mesmo os universitários apresentando eutrofia, a insatisfação com a silhueta e com a composição muscular era evidente. Claumamn et al, em um trabalho realizado com acadêmicos de educação física, percebeu que a prevalência de insatisfação com a imagem corporal foi de 76,6%, sendo superior nas mulheres (82,5%) em relação aos homens (72,3%). Claumann et al supõem que a elevada quantidade de acadêmicos insatisfeitos pode estar relacionada às exigências intrínsecas à profissão e ao curso, fazendo com que eles se constituam em uma população em risco. A pressão inerente em certos cursos e profissões aliada às perspectivas de corpo saudável e belo pode favorecer comportamentos inadequados de alimentação e atividade física.

Ainda sobre a insatisfação com a autoimagem, Mauricio, Vargas e Cantorani constataram que 29,3% dos estudantes desejavam aumentar sua silhueta e 70,4% queriam diminuí-la. Sugere-se que fatores psicossociais também podem estar relacionados a grande insatisfação dos estudantes com sua silhueta, aspecto esse que Magalhães verificou nos depoimentos de alunos do curso de nutrição, onde lhe foi relatado que a escolha do curso foi baseada na preocupação com o peso corporal e expectativa de emagrecimento, busca da autoestima e aprovação social.

A insatisfação com a autoimagem é preocupante, pois os estudantes deverão instruir a população sobre assuntos referentes ao estado nutricional, forma física e percepção da autoimagem. O fato de possuírem esse distúrbio da imagem corporal, pode ter influência na futura prática profissional.

Por isso, os resultados encontrados neste estudo podem servir para novas discussões com essa temática, durante a formação desses profissionais. Além disso, são necessárias mais pesquisas para melhor a compreensão sobre o comportamento ortoréxico e as possíveis influências de desordens alimentares sobre as atitudes/hábitos alimentares de estudantes de nutrição e a atuação profissional dos mesmos no futuro.

## CONCLUSÃO

Conclui-se com esta pesquisa que estudantes do curso de nutrição fazem parte do grupo de risco para desenvolver as desordens alimentares, assim como, de apresentarem distorção da sua imagem corporal, podendo ter influência na sua futura atuação profissional. Portanto, outros estudos devem ser realizados com profissionais e estudantes de nutrição e que se aprofundem sobre a necessidade desse assunto no ambiente universitário a fim de identificar possíveis fatores de risco associados a essas desordens alimentares e incentivando estratégias de promoção atuando no bem estar e qualidade de vida dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

**(DSM-IV) American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders.** Washington, DC: APA,1997.

ALMEIDA S.S.; KAKESHITA I. S.; LAURA M. F.; MARTINS T. M.; ZANCUL M. S. **Percepção da imagem corporal e estado nutricional em estudantes de nutrição.** Alim Nutr Araraquara. 2006;17(1):85-9.

ALVARENGA M.S.; PHILIPPI S. T.; LOURENÇO B. H.; SATO P. M.; SCAGLIUSI F. B. **Insatisfação com a imagem corporal em universitárias brasileiras.** J Bras Psiquiatr. 2010;59(1):8.

BAILE J. I. A.; MONROY K. E. M.; GARAY F. R. **Alteración de la imagen corporal en un grupo de usuarios de gimnasios.** Enseñanza e investigación en Psicología. 2005;10(1):161-9.

CAMARGO T. P. P.; COSTA S. P. V.; UZUNIAN L. G.; VIEBIG R. F. **Vigorexia: Revisão dos aspectos atuais deste distúrbio de imagem corporal.** Rev Bras Psicol Esporte. 2008;2(1).

CASTRO T. G.; GARCIA C. A.; SOARES R. M. **Comportamento alimentar e imagem corporal entre estudantes de nutrição de uma universidade pública de Porto Alegre.** Rev HCPA. 2019;30(3):219-24.

CLAUMANN G. S; PEREIRA E. F.; INÁCIO S.; SANTOS M. C.; MARTINS A. C.; PELEGRINI A. **Body image satisfaction in freshmen college students in physical education courses.** Rev Educ Fis UEM. 2014;25(4):575-83.

DONINI L. M. et al. **Orthorexia nervosa: validation of a diagnosis questionnaire.** Eat Weight Disord. 2005;10(2):28-32.

GODINHO W. D. N.; MAIA A. A.; PINTO D. V.; MARTINS A. O.; SOARES P. M. **Avaliação do Complexo Adônis em Atletas de Culturismo.** Ver ENAF Science. 2016; 11(1):232-7.

GONÇALVES T. D.; BARBOSA M.; ROSA L.; RODRIGUES A. **Comportamento anoréxico e percepção corporal em universitários.** J Bras Psiquiatr. 2008;57(3):166-70.

GUSMÃO S. P. T.; GENARO P. S.; SOAR C. **Prevalência de dismorfia muscular em estudantes universitários.** XVII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica; [Anais de Congresso]. São Paulo; 2013.

LUNA C. A.; BELMONTE T. S. A. **Ortorexia nervosa: um desafio para o nutrólogo**. Int J Nutr. 2016;9(1):128-39.

MAGALHÃES P. **Comportamento alimentar, estado nutricional e imagem corporal de estudantes de nutrição: aspectos psicossociais e percurso pedagógico** [tese]. [Araraquara, SP]: Faculdade de Ciências Farmacêuticas; 2011.

MARTINS, M. C. T. et al. **Ortorexia nervosa: reflexões sobre um novo conceito**. Rev Nutr. 2011;24(2):345-57.

MAURICIO L. K.; VARGAS L. M.; CANTORANI J. R. H. **Fatores associados a insatisfação com imagem corporal de estudantes universitários**. Coleção Pesquisa em Educação Física. 2015;14. (2):41-50.

MELLER M. E. L.; PLANELL L. S. **Vigorexia**. FMC. 2005;12(8):522-6.

Organização Mundial da Saúde. (OMS). **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Genebra, 1997.

PONTES J.B. **Ortorexia em estudantes de nutrição: a hipercorreção incorporada ao habitus profissional?** [dissertação]. [Brasília, DF]:Universidade de Brasília; 2012.

PONTES J.B.; MONTAGNER M. I.; MONTAGNER M. A. **Ortorexia nervosa: adaptação cultural do orto-15**. Demetra. 2014;9(2):533-548.

POPE H. G. Jr.; GRUBER A. J.; MANGWETH B.; BUREAU B.; deCol C., JOUVENT R.; HUDSON J. I. **Body image perception among men in three countries**. Am J Psychiatry. 2000;157(8):1297-301.

ROMÁN, P. A. L.; RUIZ A. G.; PINILLOS F. G. **Versión española del cuestionario del complejo de Adonis; un cuestionario para el análisis del dimorfismo muscular o vigorexia**. Nutr Hosp. 2015;31(1):1246-1253.

SALVO A. M. L. V. **Estado Nutricional e Hábitos Alimentares de Universitários do Curso de Nutrição**. Rev Bras de Ciências da Saúde. 2005;3(5):11-5.

SOUZA Q. J. O. V.; RODRIGUES A. M. **Comportamento de risco para ortorexia nervosa em estudantes de nutrição**. J Bras Psiquiatr. 2014; 63(3):200-4.

VARGAS C. S.; MORAES C. B.; MOZZAQUATRO N. F.; KIRSTEN VR. **Prevalência de Dismorfia Muscular em Mulheres Frequentadoras de Academia**. Rev Bras de Nutr Esportiva. 2013;7(37):28-34.

VASCONCELOS J. E. L. **Vigorexia: quando a busca por um corpo musculoso se torna patológico**. Rev Ed Física UNIFAFIBE. 2013;(2):91-7.



# CONSUMO DE FIBRAS ALIMENTARES CONCOMITANTE AO TRÂNSITO INTESTINAL EM GRADUANDOS DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA EM PERNAMBUCO, BRASIL

*Data de submissão: 12/10/2022*

*Data de aceite: 01/12/2022*

### **Maria Isabel Almeida Gonçalves**

Graduada em Nutrição pela Universidade de Pernambuco Campus Petrolina, Petrolina, Pernambuco – Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/6494613164438724>

### **Thayris Rodrigues Vasconcelos**

Graduada em Nutrição pela Universidade de Pernambuco Campus Petrolina, Petrolina, Pernambuco – Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/2363957857247785>

### **Fabiana Oliveira dos Santos Camatari**

Docente Adjunta do curso de Nutrição da Universidade de Pernambuco Campus Petrolina, Petrolina, Pernambuco – Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/2716979491719617>

### **Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias**

Docente Associada do curso de Nutrição da Universidade de Pernambuco Campus Petrolina, Petrolina, Pernambuco – Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/6029612731425372>

**RESUMO: Introdução:** Nos últimos anos, o Brasil vive um período de transição nutricional, com queda nas taxas de desnutrição e aumento nas taxas de sobrepeso e obesidade, com o avanço da produtividade e do consumo de alimentos

ultraprocessados e a redução no consumo de alimentos frescos e minimamente processados ricos em teor de fibras. O consumo insuficiente de fibras é um indicador de risco para a constipação intestinal e outras futuras doenças crônicas em estudantes de graduação. **Objetivo:** Este trabalho teve como objetivo investigar o consumo de fibras e o trânsito intestinal dos estudantes da área da saúde de uma universidade pública em Pernambuco, Brasil. **Metodologia:** O estudo foi efetuado com 84 universitários com idades entre 18 e 35 anos de ambos os sexos. Foi realizada a investigação do perfil alimentar e sociodemográfico através do Questionário de Frequência Alimentar (QFA), para avaliação do funcionamento intestinal foram utilizados a Escala de Bristol para Consistência de Fezes (EBCF) e o Questionário Sobre Funcionamento Intestinal (QSFI), sendo solicitada a resolução desses através dos formulários do *Google Forms*. **Resultados:** Ao investigar os hábitos alimentares foi encontrado um consumo inadequado de alimentos *in natura* e minimamente processados e uma ingestão regular de alimentos processados e ultraprocessados. Em relação aos parâmetros de constipação, apenas 10,7% dos estudantes indicaram

constipação intestinal, por meio da escala de Bristol. E a partir dos critérios de ROMA III, 26,2% foram caracterizados como constipados. **Conclusão:** Este estudo demonstrou o consumo alimentar inadequado dos graduandos e a presença de constipação, podendo ter uma associação com a baixa ingestão de fibras que foi encontrada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimentos. Fibra dietética. Trânsito intestinal. Adultos.

## CONSUMO DE FIBRAS ALIMENTARES CONCOMITANTE AO TRÂNSITO INTESTINAL EM GRADUANDOS DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA EM PERNAMBUCO, BRASIL

**ABSTRACT: Introduction:** In recent years, Brazil has been going through a period of nutritional transition, with a drop in malnutrition rates and an increase in overweight and obesity rates, with an advance in productivity and consumption of ultra-processed foods and a reduction in the consumption of fresh and minimally processed foods rich in fiber content. Insufficient fiber consumption is an indicator of risk for constipation and other future chronic diseases in undergraduate students. **Objective:** This study aimed to investigate fiber consumption and intestinal transit of students in the health area of a public university in Pernambuco, Brazil. **Methodology:** The study was carried out with 84 university students aged between 18 and 35 years of both sexes. An investigation of the food and sociodemographic profile was carried out through the Food Frequency Questionnaire (FFQ), solving these through *Google Forms*. **Results:** When investigating eating habits, an inadequate consumption of fresh and minimally processed foods and a regular intake of processed and ultra-processed foods were found. Regarding constipation parameters, only 10.7% of the students indicated intestinal constipation, using the Bristol scale. And from the ROME III criteria, 26.2% were characterized as constipated. **Conclusion:** This study demonstrated the inadequate food consumption of undergraduates and the presence of constipation, which may have an association with the low fiber intake that was found.

**KEYWORDS:** Food. Dietary fiber. Intestinal production. Adults.

## 1 | INTRODUÇÃO

A população brasileira encontra-se em um período de transição nutricional. Esse padrão alimentar transicional é caracterizado por um estilo de dieta ocidental, devido ao aumento do consumo de alimentos refinados, ricos em gorduras, açúcares e redução do consumo de carboidratos complexos e fibras, favorecendo assim a prevalência de sobrepeso e obesidade. Além disso, o ganho excessivo de peso está associado à manifestação de doenças na sociedade moderna, como diabetes mellitus e doenças coronarianas<sup>1</sup>.

Devido aos hábitos alimentares pouco saudáveis, os jovens adultos, principalmente os universitários, são considerados um grupo de risco para deficiência nutricional. De fato, o início das atividades acadêmicas tem sido correlacionado aos desequilíbrios no consumo alimentar, e adesão por um estilo de dieta mais ocidental. Este indicador é intensificado conforme o avanço do curso acadêmico, aumentando as chances para o desenvolvimento de desnutrição e / ou obesidade, doenças metabólicas e cardiovasculares nesses indivíduos<sup>2</sup>.

Estudos preexistentes realizados por Mirzaeian et al.<sup>3</sup> e Šatalić, Barić e Keser<sup>4</sup>, em diferentes países, observaram um estado nutricional inadequado entre os estudantes, com baixos níveis de importantes nutrientes, tais como fibra alimentar, ácido fólico, cálcio, ferro e vitaminas.

A vida universitária pode auxiliar de diferentes maneiras a adesão de estilo de vida pouco saudáveis. Uma delas é que muitas vezes, o estudante tem que deixar a residência dos pais e morar em dormitórios estudantis devido à localidade da instituição, o que pode trazer grandes mudanças à vida cotidiana. Devido às intensas atividades acadêmicas, além do estabelecimento de relações sociais, pode haver a ausência de tempo para efetuar refeições saudáveis, e praticar exercícios físicos regulares<sup>5</sup>.

Apesar do Brasil ser um dos principais produtores de frutas, vegetais e cereais, a pesquisa de orçamentos familiares (Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2017-2018), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), observou que os grupos cereais e leguminosas, hortaliças, farinhas, féculas apresentaram resultados de quedas das quantidades médias adquiridas para consumo nos domicílios em todos os quintos de rendimento médio mensal familiar quando comparados com as POFs 2002-2003 e 2008-2009<sup>6</sup>.

Segundo Bernaud e Rodrigues<sup>7</sup>, os alimentos fontes de fibra dietética, como as frutas, vegetais, legumes e alimentos integrais, são ricos em sais minerais, vitaminas e compostos bioativos (carotenóides, compostos fenólicos, resveratrol etc). De acordo com Bastos, Rogero e Areas<sup>8</sup>, “É indiscutível o papel da dieta e dos alimentos na manutenção da saúde e na redução do risco de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs)”.

As fibras alimentares ou dietéticas são resistentes à atuação das enzimas digestivas humanas e são classificadas em fibras solúveis (pectina, goma, inulina e algumas hemicelulose) e insolúveis (lignina, celulose e algumas hemiceluloses). As fibras solúveis se dissolvem em água, tornam-se viscosas, e não são digeridas no intestino delgado, sendo fermentadas pela microbiota intestinal. Já as fibras insolúveis não dissolvem em água, não formam géis e sua fermentação no intestino grosso é restrita. A maioria dos alimentos consiste em um terço de fibra solúvel e dois terços de fibra insolúvel<sup>9</sup>.

É notório evidenciar que, alguns estudos que analisam o consumo de alimentos ricos em fibras por universitários têm demonstrado que a ingestão desse nutriente ainda é baixa. Além disso, no sudoeste da Bahia, em um estudo de Castro et al.<sup>10</sup>, também descobriram que estudantes do curso de odontologia consumiam menos fibras em relação ao recomendado.

Em síntese, tendo em vista os diversos benefícios já estabelecidos na literatura sobre o consumo adequado de fibras na promoção da saúde, e a sua baixa ingestão entre os alunos universitários, este estudo teve como propósito avaliar e caracterizar a ingestão de fibras alimentares em estudantes de uma universidade pública, e relacionar com seu funcionamento intestinal.

## 2 | METODOLOGIA

O estudo foi efetuado com universitários de ambos os sexos, matriculados em uma Universidade Pública em Pernambuco, Brasil, no ano de 2021, mais especificamente, estudantes da área da saúde dos cursos: Enfermagem, Fisioterapia e Nutrição. A amostra foi composta por 84 alunos que aceitaram participar da pesquisa. Foram avaliados todos os períodos do semestre vigente, no intuito de obter informações do perfil dos alunos em diferentes momentos no curso. Além disso, foram excluídos os indivíduos portadores de alguma disfunção gastrointestinal, tais como a síndrome do intestino irritável, colite, doença de *Crohn* ou câncer, entre outros.

Os graduandos participaram do estudo através da resolução de questionários estruturados do *Google Forms*, direcionados pelo *WhatsApp*, a grupos de alunos da universidade. Foram elaborados questionários estruturados em formato eletrônico, por meio de uma ferramenta gratuita oferecida pelo *Google*, o *Google Forms*.

Os formulários tiveram o intuito de avaliar o perfil sociodemográfico e alimentar, frequência de consumo de fibras dietéticas e trânsito intestinal/consistência das fezes, daqueles que participaram do referido estudo. Foi realizada a investigação do perfil alimentar através do Questionário de Frequência Alimentar (QFA) - Composto por questões relacionadas aos hábitos nutricionais do adulto. Para avaliação do funcionamento intestinal dos participantes do estudo foram utilizados a Escala de Bristol para Consistência de Fezes (EBCF) - Avalia o padrão das fezes e o Questionário Sobre Funcionamento Intestinal (QSFI) - Avalia o funcionamento intestinal do participante.

As análises estatísticas dos dados contidos nos questionários foram construídas com o auxílio do *software Microsoft Excel Professional plus 2016*, com a construção de tabelas dinâmicas contendo a análise descritiva da frequência absoluta e relativa.

## 3 | RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram coletados dados de 84 universitários, representando assim um percentual de 14% do total de alunos matriculados nos três cursos de saúde da instituição de ensino. Entre os participantes da pesquisa, 89,3% (n=75) eram do sexo feminino e com idade média de 22,7±3,8. O curso com maior taxa de alunos foi nutrição com 54,8% (n=46), seguido pelo curso de enfermagem com 26,2% (n=22), e por último fisioterapia com 19% (n=16). Quanto à cor/raça o maior índice de participação foi: Parda 46,4% (n=39), Branca 39,3% (n=33) e Preta 13,1% (n=11). Não houveram participantes que se declarassem da raça amarela e apenas 1 participante indígena (1,2%), como pode ser observado na **Tabela 1**.

<b>Variáveis</b>		<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Curso</b>	Nutrição	46	54,8
	Enfermagem	22	26,2
	Fisioterapia	16	19
<b>Sexo</b>	Feminino	75	89,3
	Masculino	9	10,7
<b>Idade(anos)</b>	18 – 22	49	58,33
	23 – 28	29	34,52
	29 – 34	3	3,57
	≤ 35	3	3,57
<b>Cor/Raça</b>	Amarela	0	0
	Branca	33	39,3
	Indígena	1	1,2
	Parda	39	46,4
	Preta	11	13,1
<b>IMC(kg/m<sup>2</sup>)</b>	< 16	2	2,38
	16 – 16,9	1	1,19
	17 – 18,4	8	9,52
	18,5 – 24,9	57	67,85
	25 – 29,9	14	16,66
	30 – 34,9	1	1,19
	35 – 39,9	1	1,19

Tabela 1-Dados gerais dos universitários de uma Instituição de Ensino Superior (IES), Petrolina-PE, 2021.

Fonte: Autores, 2021.

As características sociodemográficas dos indivíduos deste estudo corroboram com resultados da pesquisa de Santos *et al.*<sup>11</sup>, que encontraram uma população de adultos jovens, com idade entre 18 e 35 anos, na sua grande maioria do sexo feminino e com a cor da pele parda. Alguns autores sugerem que a redução na frequência de movimentos intestinais estaria associada com anormalidades funcionais do cólon, as quais tendem a piorar com a idade<sup>12</sup>.

No Brasil e na América do Norte, dados apontam prevalência de constipação duas vezes maior no sexo feminino<sup>13, 14</sup>. Este predomínio tem sido atribuído a fatores hormonais, tal como o aumento dos níveis de estrogênio durante a fase lútea do ciclo menstrual, aumentando o tempo de trânsito intestinal<sup>14</sup>. Em relação à raça, Higgins *et al.*<sup>15</sup> identificaram maior prevalência de constipação entre os indivíduos de cor da pele preta ou parda, avaliaram múltiplos estudos sobre constipação realizados na América do Norte, e encontraram em média as prevalências 25% mais elevadas em indivíduos não-brancos, não sendo citada pelos autores a plausibilidade da associação encontrada.

Quanto ao estado nutricional, segundo o índice de massa corporal (IMC), foi visto entre os estudantes participantes da pesquisa a prevalência de eutrofia com 67,85% (n=57), seguido de sobrepeso com 16,66% (n=14), magreza grau I com 9,52% (n=8), magreza grau III com 2,38% (n=2). Os valores para as classificações magreza grau II, obesidade grau I e II obtiveram o mesmo percentual de 1,19% (n=1) (Tabela 1).

A média de IMC correspondeu a 22,3±3,6 entre os estudantes. Corroborando com estes dados, em uma pesquisa realizada por Gasparetto e Silva<sup>16</sup>, onde traçaram o perfil antropométrico de estudantes universitários, foi verificado que 64,2% apresentaram IMC de eutrofia e cerca de 28% com sobrepeso, assim equiparando-se aos percentuais encontrados neste estudo.

Ao utilizar o QFA para analisar a frequência de consumo alimentar dos universitários, em relação aos alimentos *in natura* e minimamente processados (Gráfico 1), no grupo dos legumes, verificou-se que 31% (n=26) dos participantes consomem uma vez por dia, sendo esse mesmo percentual observado também para aqueles que responderam mais de uma vez por semana o consumo desses alimentos. Já sobre as verduras, foi possível observar um maior percentual de consumo diário em relação aos legumes, cerca de 40,5% (n=34) consomem uma vez por dia.

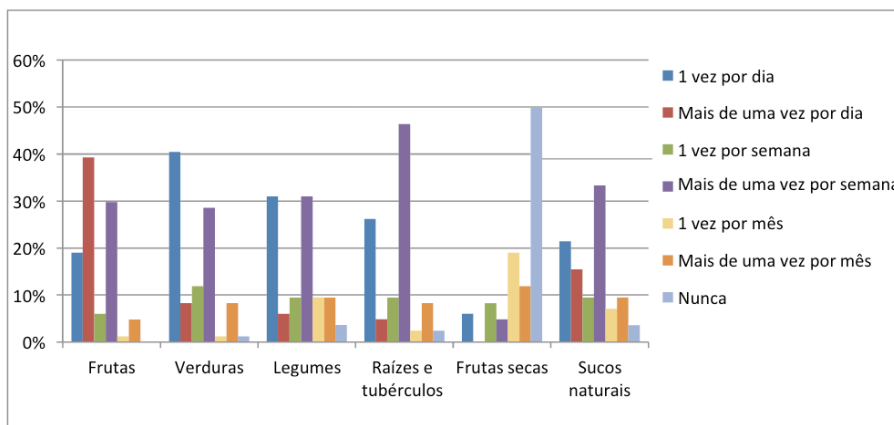


Gráfico 1-Frequência alimentar de alimentos *in natura* e minimamente processados dos estudantes universitários da área de saúde de uma IES, Petrolina-PE, 2021.

Fonte: Autores, 2021.

Do mesmo modo, em um estudo realizado, Santos et al.<sup>17</sup> observaram um nível de depreciação baixo, sendo prevalente a ingestão semanal destes grupos alimentares. Estes grupos alimentares são constituídos em sua grande parcela pelas fibras. Assim, uma alimentação abundante desses alimentos, e conseqüentemente rica em fibras, pode ocasionar um efeito protetor no organismo e um válido recurso terapêutico na constipação

intestinal<sup>18</sup>.

Os grupos alimentares in natura e minimamente processados de origem vegetal são fontes importantes de fibras alimentares, sendo essencial a sua inclusão na alimentação diária, uma vez que atuam acelerando a excreção de resíduos do corpo, absorvem toxinas prejudiciais e além de manter o trato digestivo saudável. Ademais, os alimentos ricos em fibras friccionam a parede do intestino à medida que se movem para o lúmen, aumentando a velocidade do peristaltismo intestinal e consequentemente prevenindo o surgimento de obstipação<sup>19</sup>.

Em relação ao grupo de frutas frescas, 39,3% (n=33) participantes consomem frutas mais de uma vez por dia, e menos de ¼ (19%) consomem uma vez por dia (n=16). Já ao analisar o segmento das frutas secas, o percentual encontrado é muito discrepante em relação às frutas frescas, onde 50% (n=42) dos alunos responderam que nunca consomem as frutas desidratadas e 19% (n=16) consomem pelo menos uma vez por mês.

Quanto à ingestão de sucos naturais, a maior porcentagem de frequência registrada foi o consumo de mais de uma vez por semana, correspondendo a 33,3 % (n=28) dos avaliados, enquanto que cerca de 21,4% (n=18) apontaram que faz o consumo diário de suco de fruta natural (**Gráfico 1**).

Segundo as orientações da Organização Mundial da Saúde (OMS), o consumo mínimo de FLV (Frutas, Legumes e Verduras) deve ser de 400g por dia, sendo equivalente a ingestão de 5 porções diárias desses grupos alimentares para qualquer faixa etária, devendo ser sempre incluídos nas principais refeições do dia e nos lanches. Já de acordo com o Guia alimentar para a população Brasileira, para dispor de uma alimentação equilibrada e saudável, devem ser priorizados alimentos frescos e minimamente processados, incluindo frutas, legumes e tornando-os a base da alimentação<sup>20</sup>. Dessa forma, ao comparar os dados apresentados nesse estudo com as recomendações mínimas de ingestão diária de FLV, foi observada uma prevalência baixa nas variáveis de ingestão de uma vez ao dia e mais de uma vez ao dia, caracterizado assim um consumo diário insuficiente desses alimentos pelos universitários.

Acerca do consumo de raízes e tubérculos, a maior frequência de consumo verificada entre os estudantes foram de mais de uma vez por semana, com o percentual de 46,4% (n=39), e de farinhas de mandioca e milho, os valores encontrados foram semelhantes, sendo 41,7% (n=35). Já a respeito do grupo das oleaginosas, cerca de 28,6% (n=24) dos avaliados ingerem apenas uma vez por mês. Além disso, quando analisamos os demais percentuais, é observado que 19% (n=16) dos universitários indicaram nunca consumir nenhum tipo de oleaginosas. Em consideração a esses dados apresentados é visto que esses grupos alimentares apresentam-se com menor frequência no cardápio diário e semanal dos universitários avaliados.

Analisando-se a frequência da ingestão de Feijão e outras Leguminosas, 64,3% (n=54) dos avaliados fazem o consumo diário. Em relação ao arroz, a taxa foi semelhante à

das leguminosas, em que cerca de 67,9% (n=57) aduziram realizar a ingestão diariamente desse grão, sendo observados valores positivos no consumo das leguminosas e do arroz no cardápio diário dos discentes. Assim, as leguminosas, especialmente os feijões, em conjunto com o arroz, fornecem aproximadamente  $\frac{1}{4}$  da energia acessível na alimentação da população brasileira, conferindo importantes nutrientes, dentre eles aminoácidos essenciais e fibras alimentares<sup>21</sup>.

No que se refere ao consumo de proteínas de origem animal, a carne vermelha, o frango e peixe obtiveram valores iguais quanto à frequência de ingestão, uma vez que ambos demonstraram que 50% (n=42) dos avaliados consomem mais de uma vez por semana. No caso da carne de porco, os dados apresentaram índice de rejeição, sendo que 34,5% (n=29) afirmaram nunca consumir esse tipo de proteína durante suas refeições. Quanto ao consumo do grupo leite e ovos, observou-se uma baixa frequência sendo respectivamente 20,2% (n=17) e 23,8% (n=20) dos jovens universitários que consomem esses alimentos diariamente.

Considerando a frequência do consumo dos alimentos processados e ultra processados, no que diz respeito ao grupo dos enlatados e embutidos, que são alimentos ricos em sódio e conservantes, foi observado que 48,8% (n=41) e 28,6% (n=24) respectivamente, referiram que consomem apenas uma vez por mês. Quando observados os percentuais dos alunos que nunca fazem a ingestão desses alimentos, os valores de ambos se aproximam, sendo que 26,2% (n=22) para os alimentos enlatados e 25% (n=21) para os embutidos. É possível constatar uma maior regularidade do consumo dos embutidos em relação aos enlatados. Os alimentos ultraprocessados apresentam uma alta densidade energética e carga glicêmica em detrimento da pequena quantidade de água e fibras neles presentes, sendo estes dois aliados na regulação intestinal e prevenção da obstipação<sup>22</sup>.

O grupo alimentar de ultraprocessados é constituído por alimentos instantâneos que quase não requerem preparo, sendo englobado em seu processamento a inclusão de sal, açúcar, óleos e gorduras, aditivos e conservantes<sup>23</sup>. Em razão disso, o conteúdo de fibra alimentar nesses alimentos é muito pequeno, e em muitos produtos é inexistente<sup>24</sup>. A falta de fibras na dieta é identificada como uma das influentes causas da constipação intestinal, visto que este constituinte ajuda a incitar o processo de peristaltismo no intestino, promovendo-se uma importante aliada na profilaxia dessa patologia<sup>25</sup>.

Dentre as frutas em calda e cristalizadas foi verificado que cerca de 78,6% (n=66) dos jovens questionados alegaram que nunca faz a ingestão desses gêneros alimentícios. Já quando é analisando o item de doces e guloseimas o maior valor de periodicidade foi 35,7% (n=30) no quesito de mais de uma vez por semana, revelando uma ingestão frequente desses alimentos na rotina dos estudantes. Assim, no estudo desenvolvido por Santos *et al.*<sup>17</sup>, foi verificada uma pequena taxa de estudantes que não consumiam doces e guloseimas em suas refeições, e em detrimento da grande parcela dos estudantes



avaliados que relataram consumir esses alimentos ao longo de toda a semana.

A péssima qualidade alimentar está relacionada com os principais motivos da obstipação intestinal, sendo convalidado esse aspecto nos costumes alimentares das pessoas que são acometidas por essa disfunção. Isso está atrelado a ingestão regular e frequente de alimentos refinados e ultraprocessados, uma vez que ocorre a privação de peristaltismo provocando a permanência das fezes no cólon, dificultando assim a sua ejeção<sup>26, 27</sup>.

Analisando o consumo de queijos foi observado que 40,5% (n=34) dos participantes adicionam em sua dieta mais de uma vez por semana. Ao verificar as bebidas lácteas adoçadas, valores iguais foram encontrados para as variáveis de uma vez por semana e mais de uma vez por semana, sendo o percentual de 20,2% (n=17) para ambos. No que diz respeito ao consumo de refrigerantes e sucos artificiais, 32,1% (n=27) dos acadêmicos consomem pelo menos uma vez ao mês, e 28,6% (n=24) apontou que nunca consomem esses tipos de bebidas. Assim, mediante aos percentuais apresentados foi demonstrado um consumo moderado dessas bebidas pelos estudantes.

Referente ao consumo do grupo de pães, bolos e biscoitos foi possível verificar que 39,3% (n=33) fazem a ingestão mais de uma vez por semana, e 24% (n=20) fazem o consumo de pelo menos uma vez por dia. Além disso, em relação à ingestão de pizza e hambúrguer, foi observado no presente estudo maior taxa de frequência de consumo referente a mais de uma vez por mês, correspondendo a 41,7% (n=35) dos alunos. Desse modo, é observado um consumo regular de pães, bolos e biscoitos e uma ingestão moderada de pizza e hambúrguer mediante aos dados coletados dos estudantes.

Em dessarte, é verificado que os indivíduos constipados consomem mais carboidratos refinados, portanto, em comparação com pessoas não constipadas, seus hábitos alimentares podem ser caracterizados por um desequilíbrio na porcentagem de carboidratos complexos e carboidratos refinados<sup>28</sup>.

Comparados com alimentos in natura e minimamente processados, o grupo dos alimentos processados e ultraprocessados geralmente possuem alto valor energético, excesso de açúcares, sódio e gorduras, como também apresentam baixo conteúdo de fibras alimentares<sup>29</sup>. Desta forma, além da disparidade sobre a redução dos atributos nutricionais dos alimentos processados e ultraprocessados em relação aos in natura, o seu consumo, ainda que em porções menores, fornecem aportes mais calóricos e com péssima qualidade nutricional, o que pode ser nocivo à saúde<sup>30</sup>.

De acordo com o Guia alimentar para a população Brasileira, a ingestão de alimentos processados e ultraprocessados devem ser evitados em virtude das alterações adversas que esses processos provocam na composição natural dos alimentos, trazendo perdas na sua qualidade nutricional. O consumo desses alimentos deve ser moderado a pequenas porções, fazendo parte de uma dieta abundante em alimentos in natura e minimamente processados, como também não sendo realizado o seu consumo em grandes quantidades

ou em substituição de refeições equilibradas<sup>20</sup>.

No que diz respeito ao Questionário Sobre Funcionamento Intestinal (QSFI), os participantes foram indagados sobre o seu trânsito intestinal nos últimos 6 meses, através de 17 perguntas de múltipla escolha. Quando indagados sobre como consideram a sua saúde, foi observado que 47,62% (n=40) dos participantes da pesquisa julgaram ser “Boa”, 3,57% (n=3) “Excelente”, 22,62% (n=19) “Muito Boa”, 25% (n=21) “Regular” e apenas 1,19% (n=1) “Ruim”.

Em relação à saúde e qualidade de vida é importante considerar que alguns hábitos dos estudantes podem prejudicar o rendimento dos mesmos como dormir tarde, má alimentação. O tempo de estudo não é suficiente, onde a carga horária de trabalho associada as horas insuficientes de descanso interferem diretamente no rendimento acadêmico familiar e laboral do estudante, podendo provocar distúrbios físicos, familiares e emocionais<sup>31</sup>.

Os estudantes do presente estudo foram inqueridos a respeito da presença de intestino preso ou prisão de ventre, 73,8% (n=62) responderam “não” e 26,2% (n=22) “sim”, sendo mais frequente a resposta positiva em estudantes de Nutrição (n=10) e Enfermagem (n=7) e menos frequente nos de Fisioterapia (n=5). Esse percentual é consideravelmente menor que a média nacional que é de 36,8% **32**. Para aqueles que afirmaram a existência desses problemas foi questionado se estavam sendo acompanhados por algum profissional (médico ou nutricionista) no intuito de tratar o caso, a grande maioria respondeu que “não” 53,6% (n=45) e apenas 3,6% (n=3) falou “sim”.

A prevalência de constipação intestinal na população brasileira chega a 36,8%, sendo maior no sexo feminino, em idosos, em sedentários e em pessoas com baixa ingestão hídrica e de fibras e de menor nível socioeconômico<sup>32</sup>. Os universitários representam um grupo de risco para o seu desenvolvimento, uma vez que os mesmos apresentam nesse momento de suas vidas uma maior responsabilidade sobre si, somados a fatores psicossociais e ao ambiente universitário, como hábitos alimentares inadequados e sedentarismo<sup>33</sup>.

Referente à frequência de evacuação obteve-se a média 5,5±2,5(DP), nesse quesito 33,3% (n=28) dos estudantes informaram que evacuavam 1 vez por dia (7 vezes por semana), enquanto que 13% (n=11) responderam 1 ou 2 vezes por semana, sendo considerada uma quantidade moderada de evacuação.

A constipação intestinal faz parte das doenças funcionais que acometem o intestino. É considerada uma das queixas mais frequentes nos consultórios médicos, acometendo cerca de 20% da população mundial<sup>34</sup>. De acordo com Schmidt e Santos<sup>35</sup>, as prevalências da constipação intestinal variam entre 2,6% e 30,7%, podendo oscilar conforme critérios utilizados para a definição.

Frequentemente os sintomas relatados são fezes ressecadas, evacuações infrequentes, necessidade de esforço excessivo para evacuar, sensação de evacuação incompleta, tempo excessivo ou insucesso na defecação<sup>36</sup>.

Segundo Schmidt e Santos<sup>35</sup> uma forma padronizada internacionalmente para diagnosticar constipação baseia-se nos critérios de Roma III, composto por seis sintomas: menos de três evacuações por semana, esforço ao evacuar, presença de fezes endurecidas ou fragmentadas, sensação de evacuação incompleta, sensação de obstrução ou interrupção da evacuação e manobras manuais para facilitar a evacuação. São considerados constipados aqueles que apresentam dois ou mais desses sintomas, no mínimo em um quarto das evacuações, referidos por pelo menos três meses no último ano.

Na **Tabela 2** pode ser conferido que 51,2% (n=43) dos participantes relataram forçar para evacuar algumas vezes e 40,5% (n=34) nunca ou raramente. A respeito da consistência das fezes metade dos estudantes 50% (n=42) relataram ter fezes duras ou fragmentadas. Enquanto que 56% (n=47) afirma ter a sensação de evacuação incompleta e 36,9% (n=31) de obstrução anorretal onde cerca de 2,4% (n=2) já teve que realizar manobras manuais para facilitar a evacuação. Esses sintomas podem ter sido ocasionados por uma alimentação pobre em fibras e baixa ingestão hídrica.

Sintomas	Nunca ou raramente	Algumas vezes	Frequentemente	Maior parte das vezes	Sempre
Forçar para evacuar	34 (40,5%)	43 (51,2%)	4 (4,8%)	3 (3,6%)	-
Fezes duras ou fragmentadas	36 (42,9%)	42 (50%)	4 (4,8%)	2 (2,4%)	-
Sensação de evacuação incompleta	29 (34,5%)	47 (56%)	7 (8,3%)	1 (1,2%)	-
Sensação de obstrução anorretal ou bloqueio	50 (59,5%)	31 (36,9%)	3 (3,6%)	-	-
Manobras manuais para facilitar a evacuação	81 (96,4%)	2 (2,4%)	1 (1,2%)	-	-

Tabela 2-Funcionamento intestinal nos últimos 6 meses dos estudantes universitários\* de uma IES, Petrolina, 2021.

Fonte: Autores, 2021.

Legenda: n (%).

\*Total: 84 participantes.

Vale ressaltar também que 56% (n=47) dos participantes que indicaram algum problema ao evacuar são do sexo feminino. A associação epidemiológica entre sexo feminino e maiores taxas de prevalência de constipação intestinal é amplamente relatada na literatura. Segundo CHENG *et al.*<sup>37</sup>, isso diz respeito às diferenças comportamentais entre os sexos. Desde a infância, o cuidado por parte das meninas em utilizar banheiros desconhecidos pode contribuir para que estas se tornem mais propensas a ignorar o reflexo evacuatório normal.

Em um estudo realizado por Martinoff *et al.*<sup>38</sup> na Universidade Municipal de São Caetano do Sul (IMES), foram entrevistados 181 alunos destes 64% eram mulheres que

relatam problemas ao evacuar. O esvaziamento incompleto foi a maior queixa relatada (41,9%), achado semelhante ao nosso estudo. Observou-se também que o consumo de fibras era insuficiente entre os constipados.

Como pode ser observado na **Tabela 3** são indicados quantos participantes fazem algo para facilitar a evacuação, 83,3% (n=70) relatam o uso de chás ou água, 53,6% (n=45) a prática de alguma atividade física e apenas 1,2% (n=1) afirma já ter utilizado supositório ou laxante.

Variáveis	Sim	Não	Não se aplica
Toma algum líquido(água, chá)	70 (83,3%)	10 (11,9%)	4 (4,8%)
Pratica algum tipo de atividade física	45 (53,6%)	36 (42,9%)	3 (3,6%)
Uso de laxante	1 (1,2%)	78 (92,9%)	5 (6%)
Uso de supositório	1 (1,2%)	78 (92,9%)	5 (6%)

Tabela 3-Necessidade de auxílio para evacuar em estudantes universitários\* de uma IES, Petrolina, 2021.

Fonte: Autores, 2021.

Legenda: n (%)

\*Total: 84 participantes.

Para avaliar o formato e consistência das fezes foi adotada a escala de Bristol. A EBCF apresenta sete consistências de fezes, numerados de 1 a 7. Fezes dos tipos 1 e 2 indicam que o indivíduo possui trânsito intestinal lento; os tipos 3 a 5, indicam trânsito intestinal adequado; enquanto os tipos 6 e 7 são indicadores de um trânsito intestinal rápido. Este tempo de trânsito intestinal pode estar associado à absorção de nutrientes no intestino, além de permitir compreender os hábitos alimentares dos indivíduos. Especialmente o consumo inadequado de fibras e água podem ser responsáveis pela presença de fezes tipo 1 e 2 ou 5 a 7, o que conseqüentemente pode alterar a absorção de nutrientes pelo intestino<sup>39</sup>.

As fezes do tipo 1 foram apontadas apenas pelos participantes constipados, representando 2,4% (n=2) do total da amostra. As do tipo 2 foram apontadas por 8,3% (n=7) deles, a maioria constipados, 51,2% (n=43) responderam apresentar fezes de tipo 3 e 29,8% apresentaram fezes de tipo 4. Os tipos 5 e 6 apresentaram 6% (n=5) e 2,4% (n=2) respectivamente, sendo que nenhum dos participantes selecionou o tipo 7 da escala. Desta forma, levando em consideração as respostas dos participantes do presente estudo, é constatado que 10,7% (n=9) tem as fezes dos tipos 1 e 2 e podem ser classificados com constipados.

Os sintomas apontados pelos universitários se enquadram nos critérios de diagnóstico de constipação, uma vez que, a presença de dois dos critérios foram constatados, tais como a sensação de evacuação incompleta e a sensação de obstrução ou bloqueio anorretal sendo no mínimo de 25% das evacuações, correspondendo a resposta “algumas vezes”. Entretanto, ao observar os percentuais da escala de Bristol, em relação à consistência de fezes, os mesmos apontaram em sua maioria os tipos 3 e 4, caracterizando mais da metade com ausência de constipação, segundo a escala .

Ademais, os questionários são designados como auto-relato e dessa forma a sua utilização é considerado um padrão subjetivo que podem ser afetados por vários aspectos e tem sua variabilidade de precisão inferior em comparação aos critérios embasados nas sintomatologias<sup>13</sup>. A constipação é uma doença baseada em sintomas, definida como evacuação insuficiente e determinada por hábitos intestinais irregulares, esforço para evacuar ou ambos<sup>40</sup>.

É importante o reconhecimento precoce da constipação e a adoção de medidas para seu controle, em função das consequências negativas associadas ao diagnóstico tardio, que pode acarretar comprometimentos sociais e econômicos, e outras complicações orgânicas, como infecções do trato urinário, escape fecal, dor abdominal crônica e sangramento retal, entre outros<sup>41</sup>.

No estudo realizado por MARTINOFF et al.<sup>38</sup>, a análise do consumo de alimentos mostrou que o grupo de não-constipados consome maior quantidade de fibras provenientes de frutas, legumes e verduras, além de alimentos integrais (pães, biscoitos, arroz). Já os constipados relataram consumir maior quantidade de alimentos do tipo integrais e fermentados, talvez pelo conhecimento de que a ingestão desse tipo de alimentos possa contribuir com o tratamento da constipação intestinal. No entanto, eles não consomem frutas, legumes e verduras na frequência necessária (diariamente).

Apesar de a constipação ser geralmente apontada pela redução na frequência de dejeção, essa patologia é evidenciada por meio de uma ampla gama de sintomas, com variações não somente em sua multiplicidade, como também pela intensidade e frequência. Desse modo, deve-se levar em consideração que o desempenho desses sintomas está relacionado ao percebimento pessoal do indivíduo, constituindo algo muito variável. Essas considerações são fundamentais para se obter um olhar acerca das necessidades individuais na prática de investigações e diagnóstico da constipação<sup>42</sup>.

## 4 | CONCLUSÃO

Desse modo, este estudo demonstrou que a presença de constipação nos universitários teve associação com o consumo alimentar inadequado e presumivelmente com a baixa ingestão de alimentos fontes de fibras, sendo considerada insuficiente mediante as recomendações mínimas diárias estabelecidas pela OMS, constituindo assim uma das

principais causas do acometimento da constipação observada nessa pesquisa. Este fato confirma a importância e a necessidade de uma educação alimentar entre a população, e o estímulo ao aumento do consumo de frutas, legumes, verduras e alimentos integrais, uma vez que o tratamento adequado pode reduzir o risco de complicações futuras e o desenvolvimento de constipação no envelhecimento.

## REFERÊNCIAS

- 1- MOREIRA, N. W. R.; CASTRO, L. C. V.; CONCEIÇÃO, L. L.; DUARTE, M. S. Consumo alimentar, estado nutricional e risco de doença cardiovascular em universitários iniciantes e formandos de um curso de nutrição, Viçosa-MG. *Rev. APS.* 2013; 16(3): 242-249.
- 2- CORREA-RODRÍGUEZ, M.; POCOVI, G.; SCHMIDT-RIOVALLE, J.; GONZÁLEZ- JIMÉNEZ, E.; RUEDA-MEDINA, B. Avaliação da ingestão alimentar de estudantes universitários espanhóis de ciências da saúde. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición, Granada*, v. 5, p. 265-273, jun. 2018.
- 3- MIRZAEIAN, S.; GHIASVAND, R.; SADEGHIAN, F.; SHEIKHI, M.; KHOSRAVI, Z. S.; ASKARI, G.; SHIRANIAN, A.; YADEGARFAR, G. Avaliar a ingestão de micronutrientes e macronutrientes em estudantes. *Journal of Education Health Promotion, [Irã]*, v. 2, n. 1, p. 1-7, jan. 2013.
- 4- SATALIĆ, Z.; BARIĆ, I. C.; KESER, I. Diet quality in Croatian university students: energy, macronutrient and micronutrient intakes according to gender. *International Journal of Food Sciences and Nutrition, [S.L.]*, v. 58, n. 5, p. 398-410, Jan. 2007.
- 5- SOAR, C.; SILVA, P. de S.; LIRA, J. G. Consumo alimentar e atividade física de estudantes universitários da área de saúde. *Revista Univap, [S.L.]*, v. 18, n. 31, p. 41, 29 jun. 2012.
- 6- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil, Coordenação de Trabalho e Rendimento. - Rio de Janeiro, 2020.
- 7- BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar: Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2013 Ago; 57(6): 397-405.
- 8- BASTOS, D.H. M.; ROGERO, M. M.; AREAS, J.A.G. Mecanismos de ação de compostos Bioativos dos alimentos no contexto de processos inflamatórios Relacionados à Obesidade. *Arq Bras Endocrinol Metab.* São Paulo, v.53, n.5, p. 646- 656, jul. 2009.
- 9- SILVA, H. S. da; SILVA, L. I. A. da; SILVA, N. B. do P.; PRADO, B. Grassi. C. de fibras alimentares por universitários de Várzea Grande – Mato Grosso. *Journal of Health & Biological Sciences, [S.L.]*, v. 7, n. 3, p. 248-252, abr. 2019.
- 10- CASTRO, J. S.; MIRANDA, A. S.; SANTANA, R. F. Percepção de imagem corporal e consumo de fibras em acadêmicas de odontologia de instituição de ensino superior do sudoeste da Bahia. *C&D-Rev Eletr Fainor.* 2015 Jan-Jun; 8(1):71-82.
- 11- SANTOS, I. S.; MONTEIRO, M.; IZIQUE, L; ALMEIDA, D; LELLO, M; OLIVEIRA, D; FURTADO, C. et al. Saúde Intestinal X Hábitos Alimentares de Jovens em uma Feira da Saúde e Educação no Município de Santos/SP. *International Journal of Nutrology*, v. 11, n. S 01, p. 719, 2018.

- 12- HARARI D., GURWITZ, J. H.; MINAKER, K. L. Constipation in the elderly. *J Am Geriatr Soc* 1993; 41:1130-40
- 13- COLLETE, V. L.; ARAÚJO, C. L.; MADRUGA, S. W. Prevalência e fatores associados à constipação intestinal: um estudo de base populacional em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 2007. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 2010; 26(7): 1391-402.
- 14- CHIARELLI, P.; BRONW, W.; MCELDUFF, P. Constipation in Australian women: prevalence and associated factors. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 2000, 11:71-8.
- 15- HIGGINS, P. D.; JOHANSON, J. F. Epidemiology of constipation in North America: a systematic review. *J Am Geriatr Soc*, 2004; 99:750-9.
- 16- GASPARETTO, R. M.; SILVA, R. C. da C. Perfil antropométrico dos universitários dos cursos de nutrição, enfermagem, fisioterapia e educação física do Centro Universitário La Salle, Canoas/RS. *Assoc. Bras. Nutr.*, [S.l.], v. 4, n. 5, p. 30-33, jan./jun. 2012.
- 17- SANTOS, A. K. G. V.; REIS, C. C.; CHAUD, D. M. A.; MORIMOTO, J.M. Qualidade de vida e alimentação de estudantes universitários que moram na região central de São Paulo sem a presença dos pais ou responsáveis. *Rev. Simbio-Logias*, [Mackenzie], v. 7, n. 10, p.76-99, dez. 2014.
- 18- WGO, World Gastroenterology Organization. World Gastroenterology Organization Global Guidelines. Diet and intestine. Abr. 2018.
- 19- SANTOS, F. P.; VIVIAN, R. H. F. Atenção ao idoso- ação multiprofissional em saúde. Londrina: Ed Unifil, 2011.
- 20- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira. Brasília, 2014.
- 21- MESCOLOTO, S. B.; CAIVANO, S.; DUARTE, M. H.; DOMENE, S. M. A. Dietary intake among university students: protective foods versus ultra-processed foods. *Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde*, [S.L.], v. 12, n. 4, p. 979-992, 7 out. 2017.
- 22- MONTEIRO, C. A.; LOUZADA, M. L. da C. Ultraprocessoamento de alimentos e doenças crônicas não transmissíveis: implicações para políticas públicas. In: NOGUEIRA, Roberto Passos; SANTANA, José Paranaguá de; RODRIGUES, Valdemar de Almeida; RAMOS, Zuleide do Valle Oliveira. Observatório internacional de capacidades humanas, desenvolvimento e políticas públicas: estudos e análises 2. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2015. p. 18.
- 23- MONTEIRO, C. A.; CANNON, G.; LEVY, R. B.; MOUBARAC, J. C.; JAIME, P.; MARTINS, A. P.; CANELLA, D.; LOUZADA, M.; PARRA, D. C. N.; CALIXTO, G.; MACHADO, P.; MARTINS, C.; MARTINEZ, E., BARALDI, L.; GARZILLO, J.; SATTAMINI, I. Nova. A estrela brilha. [Classificação dos alimentos. *Saúde Pública*.] *World Nutr.* 2016; 7(1-3): 28-40.
- 24- SILVA, G. M. da; DURANTE, E. B.; ASSUMPÇÃO, D. de; BARROS, Marilisa Berti de Azevedo; CORONA, Ligiana Pires. Elevada prevalência de inadequação do consumo de fibras alimentares em idosos e fatores associados: um estudo de base populacional. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, [S.L.], v. 22, p. 1-13, ago. 2019.

- 25- MACEDO, T. M. B.; SCHMOURLO, G.; VIANA, K. D. A. L. Fibra alimentar como mecanismo preventivo de doenças crônicas e distúrbios metabólicos: revista uni. Uni, Imperatriz, v. 2, n. 2, p. 67-77, jan./jul. 2012.
- 26- BELO, G. M. S.; DINIZ, A. S.; PEREIRA, A. P. C. Efeito terapêutico da fibra goma-guar parcialmente hidrolisada na constipação intestinal funcional em pacientes hospitalizados. Arq. Degastroenterologia, 2008; 45 (1): 93-95.
- 27- GOMES; P. B.; MELO, M. C. B.; DUARTE, M. A.; TORRES, M. R. F.; XAVIER, A. T. Polietilenoglicol na constipação intestinal crônica funcional em crianças. Rev. Paul. Pediatr., 2011; 29(2): 245-50.
- 28- SILVA, M. de S.; PINHO, C. P. S. Intestinal constipation: prevalence and associated factors in hospital outpatients in brazilian northeast. Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria, [S.L.], n. 1, p. 75-84, 28 fev. 2016.
- 29- CAETANO, V. C.; ALVIM, B. de F.; SILVA, B. E. C.; RIBEIRO, R. S. M.; NEVES, F. S.; LUQUETTI, S. C. P. D. Consumo de alimentos processados e ultraprocessados em indivíduos adultos com excesso de peso. Hu Revista, Juiz de Fora, v. 43, n. 3, p. 355-362, nov./dez. 2017.
- 30- ZOBEL, E.H; HANSEN, T. W.; ROSSING, P.; SCHOLTEN, B. J. V. Global Chance in food supply and the obesity epidemic. Springer link, v. 5, n. 4, p. 449-455, 2016.
- 31- VARGAS, M. L. F. Ensino Superior, assistência estudantil e mercado de trabalho, um estudo com egressos da UFMG. Avaliação, v. 16, n. 1, p. 149-163, 2011.
- 32- SCHMIDT, F. M. Q.; SANTOS, V. L. C. de G.; DOMANSKY, R. de C.; BARROS, E.; BANDEIRA, M. A.; TENÓRIO, M. A. M.; JORGE, J. M. N. Prevalência de constipação intestinal autorreferida em adultos da população geral. Rev Esc Enferm USP, São Paulo, v. 49, n. 3, p. 443-452, 2015.
- 33- DONG ,Y.Y; CHEN, F. X.; YU, Y.B.; DU, C.; QI, Q. Q.; LIU, H.; LI, Y. Q. A schoolbased study with Rome III criteria on the prevalence of functional gastrointestinal disorders in Chinese college and university students. PLoS One. 2013;8:e54183.
- 34- GALVÃO-ALVES, J. Constipação intestinal. J. bras. med. v. 101, n. 2, 2013.
- 35- SCHMIDT, F. M. Q.; SANTOS, V. L. C. G. Prevalence of constipation in the general adult population: an integrative review. J Wound Ostomy Continence Nurs., Philadelphia, v. 41, n. 1, p. 70-76, 2014.
- 36- CBCIIO, CONSENSO BRASILEIRO DE CONSTIPAÇÃO INTESTINAL INDUZIDA POR OPIOIDES 2009. Rev Bras Cuidados Paliativos. Saúde e Qualidade de Vida.
- 37- CHENG, C. W.; BIAN, Z. X.; ZHU, L. X.; WU, J. C.; SUNG, J. J. Efficacy of a Chinese Herbal Proprietary Medicine (Hemp Seed Pill) for Functional Constipation. The American Journal of Gastroenterology, v. 106, n. 1, p. 120-129, 2011.
- 38- MARTINOFF, T.; DE AQUINO, R. de C. Avaliação de Constipação intestinal e sua relação com hábito alimentar e estilo de vida de Universitários. Revista de Atenção à Saúde (ISSN 2359-4330), v. 6, n. 15, 2008.



39 - CHOUNG, R. S.; LOCKE III G. R.; ZINSMEISTER A. R.; SCHLECK C. D.; TALLEY N. J. Epidemiology of slow and fast colonic transit using a scale of stool form in a community. *Aliment. Pharmacol. Ther.*, Oxford, v. 26, n. 7, p.1043-1050, 28 jul. 2007.

40- ZIANI, M. M.; DE CASTRO, A. A. M.; LARA, S. Prevalência de constipação intestinal em estudantes da área da saúde. *Saúde (Santa Maria)*, v. 41, n. 1, p. 201-208, 2015.

41- OLIVEIRA, J. N.; TAHAN, S.; GOSHIMA, S.; FAGUNDES-NETO, U. & MORAIS, M. B. Prevalência de constipação em adolescentes matriculados em escolas de São José dos Campos-SP, e em seus pais. *Arquivos de Gastroenterologia*, 2006; 43(1): 50-54.

42- TRISÓGLIO, C.; MARCHI, C. M. G.; TORRES, U. dos S.; NETINHO, J. G. Prevalência de constipação intestinal entre estudantes de medicina de uma instituição no Noroeste Paulista. *Revista Brasileira de Coloproctologia*, [S.L.], v. 30, n. 2, p. 203-209, jun. 2010.

# COMPORTAMENTOS E HÁBITOS ALIMENTARES NA TERCEIRA IDADE

*Data de aceite: 01/12/2022*

**Stephanie Silva Lopes**

Centro Universitário Unifacisa

**Natalice Eusébio da Silva**

Centro Universitário Unifacisa

**Késya Salvino do Nascimento**

Centro Universitário Unifacisa

**Juliana Alves de Melo**

Centro Universitário Unifacisa

**Tharcia Kiara Beserra de Oliveira**

Universidade Federal de Campina Grande

Congresso Brasileiro On-line de Comportamento Alimentar, Alimentação e Saúde, 4ª edição, de 18/04/2022 a 20/04/2022 ISBN dos Anais: 978-65-81152-55-0

**RESUMO:** O envelhecimento submete o organismo a alterações anatômicas e funcionais, que repercutem nas condições de saúde e na concepção do estado nutricional do idoso. Fatores biopsicossociais e econômicos que acompanham o envelhecimento desempenham um papel significativo na transição nutricional, decorrente de

**INTRODUÇÃO:**

mudanças no padrão alimentar, que atuam como barreiras para uma dieta saudável. Os cuidados nutricionais são diferentes como também são singulares às concepções do que é favorável ou adequado para esta idade. Dessa forma, a alimentação envolve uma tentativa de estabilidade entre as exigências do corpo envelhecido e as limitações resultantes de certas patologias, muitas delas exigindo seu controle/tratamento por meio do alimento.

**OBJETIVO:** Apresentar a influência dos fatores biopsicossociais acerca dos hábitos e comportamentos alimentares dos idosos que refletem tanto na qualidade da dieta quanto no seu estado nutricional. **MÉTODO:** Trata-se de uma pesquisa sistemática, com dez artigos de 2015 – 2020, utilizando como base de dados: Scielo e BVS, aplicando as seguintes descrições: Envelhecimento, Nutrição, Comportamentos Alimentares e Hábitos Alimentares. **RESULTADO:** Segundo Kuwae *et al*/2015, a alimentação na velhice trata-se de um acervo de vivências do decorrer dos anos e da compreensão das alterações que o envelhecimento estabelece sobre a nutrição do idoso. Sendo assim, a exclusão de alguns alimentos como lasanha, banana, feijoada e sarapatel estão relacionados à percepção do próprio

corpo, de uma boa ou má digestão, acarretando disposição ou mal-estar. Além disso, Kuwae *et al* 2015 também afirma que os hábitos culinários são meios essenciais para classificar a alimentação saudável, bem como demonstra que o comer compartilhado também engloba as concepções de alimentação saudável. Segundo Veríssimo *et al* 2019, o hábito de ler rótulos é considerado uma estratégia nutricional interessante na terceira idade, por estar correlacionado a boas condições de saúde e comportamentos alimentares mais saudáveis entre idosos independentes e ativos que participam de grupos sociais. Neste estudo constatou-se que aqueles que realizavam tal prática utilizavam 23% menos medicamentos, 12% menos açúcar e 31% mais grãos integrais em comparação com os indivíduos que não tinham esse costume. Parente *et al* 2018, afirma que a região onde eles residem também define seu bem-estar físico e psicológico, a qualidade de vida e o estado nutricional. Aqueles que moram em “casa própria” possuem melhores condições para uma alimentação adequada, entretanto, a solidão e as dietas invariáveis podem ocasionar a má nutrição nesta faixa etária. Portanto, conforme Gomes *et al* 2016, é fundamental políticas públicas e educativas que favoreçam o consumo alimentar saudável, devendo priorizar os grupos de risco e considerar os diversos obstáculos que venham intervir na adesão desses hábitos. **CONCLUSÃO:** Os hábitos e comportamentos alimentares da população idosa se dão principalmente de acordo com as condições que vivem, assim como pelas experiências vividas durante as etapas da vida. Todas essas vivências refletem na preferência alimentar. A nutrição torna-se um fator de grande relevância para o envelhecimento saudável, uma vez que essa ciência contribui de forma positiva gerando mudanças nas escolhas alimentares e promovendo a manutenção de uma longevidade com saúde.

**PALAVRAS-CHAVE:** Envelhecimento, Nutrição, Comportamentos alimentares, Hábitos alimentares.

# EDUCAÇÃO NUTRICIONAL PARA IDOSOS DE UMA INSTITUIÇÃO FILANTRÓPICA DE LONGA PERMANÊNCIA DE MACEIÓ/AL

*Data de submissão: 19/10/2022*

*Data de aceite: 01/12/2022*

### **Ana Lúcia Amancio Leite**

Centro Universitário Cesmac  
Maceió – AL  
ID-ORCID 0000000241428631

### **Késsya Luana Oliveira Lima**

Centro Universitário Cesmac  
Maceió – AL  
ID-ORCID 000000018545296X

### **Fabiana Palmeira Melo Costa**

Centro Universitário Cesmac  
Maceió-AL  
ID-ORCID 000000023894060X

**RESUMO:** As práticas educativas devem ter como base o diálogo, e em se tratando da saúde dos idosos, esta abordagem deve ser feita com maior apreço e cuidado para que se crie um vínculo educador-educando, promovendo a autoestima do idoso e devolvendo-lhe o sentido de humanidade. Este trabalho tem por objetivo realizar atividade de educação nutricional para idosos de uma Instituição Filantrópica de Longa Permanência de Maceió/AL. Trata-se de um estudo descritivo, observacional realizado em uma Instituição de Longa Permanência de Idosos, no Município de Maceió-AL, participaram da pesquisa 12

idosos. Para desenvolver um programa de educação nutricional foram realizadas três dinâmicas, um bingo de frutas e hortaliças, a dinâmica do prato saudável e brincadeiras sensoriais, trabalhando os sentidos e desenvolvendo a memória. Percebeu-se a participação dos idosos e a demonstração de interesse durante a realização das práticas de atividades de educação nutricional; na avaliação dietética percebeu-se consumo de verduras, frutas e laticínios abaixo da recomendação. Ao final do trabalho verificou-se que a maioria dos idosos possuíam problemas com a capacidade total ou parcial de memória, como também problemas de alguma demência, o que contribuem ainda mais para a dessocialização. A educação alimentar e nutricional pode contribuir não somente para a alimentação saudável, mas inclusive, para a melhora da saúde mental e da socialização da pessoa idosa, contribuindo para o prolongamento de uma velhice com autonomia e independência.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação nutricional. Idosos. Instituição filantrópica de longa permanência.

## NUTRITIONAL EDUCATION FOR THE ELDERLY AT A PHILANTHROPIC LONG-STAY INSTITUTION IN MACEIÓ/AL

**ABSTRACT:** The educational practices must be based on dialogue, and, when it comes to the health of the elderly, this approach must be done with greater appreciation and care to create an educator-educatee bond, promoting self-esteem of the elderly and giving them back their sense of humanity. This work aims to carry out nutrition education for the elderly in a philanthropic long-stay institution in Maceió/AL. It is a descriptive, observational study carried out in a long-stay institution for the elderly in the city of Maceió-AL, 12 elderly people participated in the research. To develop a nutritional education program, three dynamics were carried out: a fruit and vegetable bingo, the healthy dish dynamics and sensory games, working the senses and developing memory. It was noticed the participation of the elderly and the demonstration of interest during the practice of nutrition education activities; in the dietary assessment it was noticed the consumption of vegetables, fruits and dairy products below the recommendation. At the end of the study it was found that most of the elderly had problems with total or partial memory capacity, as well as some dementia, which further contribute to the desocialization. Food and nutrition education can contribute not only to healthy eating, but also to the improvement of mental health and socialization of the elderly, contributing to a prolonged old age with autonomy and independence.

**KEYWORDS:** Nutritional education. Seniors. Long-stay philanthropic institution.

### 1 | INTRODUÇÃO

Nesses últimos anos, a probabilidade do brasileiro viver mais, aumentou, na maioria devido aos avanços da alopatia e da tecnologia. Segundo levantamento do censo entre 1940 e 2018 houve uma elevação de 30,8 anos na perspectiva de vida, onde o ser humano poderia alcançar 76,3 anos. Segundo o Relatório Mundial da Saúde (OMS), em 2016, o Brasil tinha a quinta maior população de idosos do mundo, segundo o Ministério da Saúde. Em 2030, esse número ultrapassará um total de pessoas nascidas de 0 a 14 anos e, em 2050, a população com mais de 60 anos chegará a 2 bilhões, representando um quinto da população mundial (IBGE, 2021).

Segundo a regulamentação da Organização das Nações Unidas (ONU), um indivíduo começa a ser considerado idoso aos 65 anos nos países desenvolvidos e aos 60 anos nos países em desenvolvimento. No Brasil, a lei nº 8.842, de 4 de janeiro de 1994, legislação que define idosos como indivíduos com mais de 60 anos (MEIRELES *et al.*, 2007).

O aumento da longevidade em todo o mundo exige maior necessidade no aprimoramento da compreensão sobre o papel de diversos profissionais que compõem as equipes na promoção e na manutenção da independência e da autonomia dos idosos por isso, é imprescindível saber os predicados dos indivíduos nesta etapa de vida, de forma a proporcionar melhores condições de saúde e qualidade de vida (GALISA *et al.*, 2014).

Alguns atributos próprios do processo de envelhecimento demonstram peculiaridades na dieta do idoso, fatores como dentição, costumes alimentares, condição

social, econômica, fatores fisiológicos e formação corporal são qualidades que necessitam serem consideradas com mais detalhes para a construção de um plano alimentar. Em geral, nesta etapa da vida, as pessoas já detêm um modelo dietético definido, causando um grande obstáculo para quebrar tal padrão de dietas entre pessoas idosas, e ainda mais com uma idade avançada há maior probabilidade de diminuir o prazer em alimentar-se por causa da redução da sensibilidade gustativa e redução da produção de secreções do sistema digestório, o que torna difícil a digestão e absorção dos alimentos e nutrientes (GALISA, 2008).

A nutrição desempenha um papel importante no processo de envelhecimento, seja promovendo qualidade de vida e prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. A introdução de hábitos alimentares mais adequados pode não só retardar o envelhecimento saudável, tendo em vista que esta fase da vida, alguns fatores fisiológicos e a incidência de lesões físicas aumenta a importância do cuidado profissional para idosos (OLIVEIRA, 2014).

Na prevenção primária, a nutrição envolve a promoção da saúde e a prevenção de doenças, com ênfase em alimentar-se saudavelmente. A prevenção secundária envolve reduzir o risco e retardar a progressão de doenças crônicas que tem relação à nutrição afim de preservar seu papel e o seu bem-estar. Na prevenção terciária, a estruturação alimentar envolve uma dieta que é modificada para problemas de mastigação, fome e insuficiências das funções (MAHAN, 2018).

A educação alimentar e nutricional envolve a mudança e melhoria dos hábitos alimentares a médio e longo prazo, envolve a expressão de alimentos, conhecimentos, atitudes e valores e desempenha uma função primordial na promoção de costumes alimentares benéficos desde a infância até à vida amadurecida. (MCBEAN; MILLER, 1999). E tem como finalidade de possibilitar ao ser humano assumir às obrigações pelos seus atos com relação à alimentação. A intenção não é submeter-se uma ferramenta mágica para “obedecer a dieta”, mas educar de forma consciente e libertadora, portanto deve-se buscar o contrário: a autonomia do paciente (BOOG, 1997).

Para ter essa independência é preciso instruir-se sobre determinados conteúdos e considerações a respeito da alimentação e seus processos alimentares, constituídos por elementos culturais, familiares, sociais, econômicos e territoriais. então, a educação alimentar e nutricional pode promover o desenvolvimento da capacidade de compreender práticas e comportamentos, e determinar as escolhas alimentares. Uma possível estratégia para intervenções alimentares está ligada à educação nutricional (EN) para evitar maiores riscos associados à presença e desenvolvimento de doenças crônicas, principalmente em pessoas mais idosas. As intervenções educativas por meio de atividades ludo educativas podem orientar os indivíduos a adotar hábitos alimentares saudáveis, promover a saúde e tornar melhor seu bem-estar, apesar de promover informações sobre alimentação e nutrição (BERNARDI, 2017).

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo desenvolver atividades educativas para idosos em uma instituição de longa permanência localizada em Maceió/AL, com a utilização de metodologias lúdicas voltadas para uma alimentação saudável.

## 2 | MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de um estudo descritivo, observacional realizado em uma Instituição de Longa Permanência de Idosos, no Município de Maceió-AL, nos meses de abril e maio de 2022. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética através do parecer nº 4.043.034.

Dentre os idosos, foram selecionados para participar do estudo 12 (sendo 6 do sexo masculino e 6 do sexo feminino), escolhidos pela nutricionista do local, conforme a situação mental e física. A amostra escolhida se refere a esses 12 idosos, porém foram excluídos os que não tinham condições motoras e psicológicas para participarem.

Para desenvolver um programa de educação nutricional naquele local, no início das atividades, foi realizada a análise do almoço e café da manhã que são consumidos pelos idosos e para implementação propriamente dita foram utilizadas dinâmicas. As dinâmicas são conhecidas por trabalhar com públicos de diferentes faixas etárias, sejam crianças, adolescentes, adultos ou idosos. A divulgação de informações sobre higiene pessoal e boas práticas de manipulação de alimentos é essencial para a segurança alimentar e nutricional (SAN) de indivíduos e populações, que precisam incluir questões como acesso, costumes e cultura, sustentabilidade socioambiental, valor nutricional de qualidade, entre outros, como também através da qualidade higiênica dos alimentos (BRASIL, 2006).

A primeira atividade de educação nutricional refere-se ao Bingo dos Hortifrúteis cujo objetivo era transmitir informações sobre a importância do consumo dos mesmos à saúde do idoso. Foi entregue a cada idoso uma cartela, para que eles pudessem marcar a figura à medida que cada alimento era sorteado. Enquanto as figuras eram encontradas nas cartelas, ocorria uma rápida explicação com uma linguagem simples sobre a importância e os benefícios dos alimentos e seus nutrientes.

Em seguida, foi aplicada a segunda atividade de educação nutricional sobre o “Prato Saudável” que ensinava aos idosos quanto a montagem de um prato saudável, com uma refeição completa e nutritiva. A atividade teve a intenção de explicar sobre a importância de realizar uma refeição completa, contendo todos os grupos alimentares. As estratégias e recursos utilizados foram figuras de alimentos saudáveis e não saudáveis, todas foram colocadas aleatoriamente no centro da mesa e os idosos sentaram-se ao redor e recebiam um prato de acrílico, pincel e cola. Eles deveriam escolher os alimentos e, na sequência, colar no prato para montar uma refeição. Para isso, cada participante recebia o auxílio dos profissionais na seleção e colagem das figuras. Durante a atividade, ocorria explicações sobre os alimentos e nutrientes, orientando-os na escolha de alimentos saudáveis e na montagem de uma refeição completa e equilibrada. Ao final da dinâmica, o prato ficou

com os idosos, para que eles pudessem visualizar com frequência a refeição completa e continuarem a fazer escolhas saudáveis.

Por fim, foram finalizadas as atividades de educação nutricional com “Brincadeiras sensoriais” cuja finalidade é trabalhar os sentidos, tato, olfato e paladar, além de desenvolver a memória dos idosos. Em um recipiente, foram separadas algumas frutas sem que os idosos pudessem ver, algumas com casca para estimular o sentido do tato e outras cortadas e descascadas para degustação. Os idosos foram vedados e orientados para sentir o cheiro ou apalpar a fruta ou morder dependendo do alimento que era apresentado ao mesmo, para que no final pudessem identificar o alimento que ele estava em suas mãos.

Sabe-se que uma alimentação saudável é essencial em todas as fases da vida. Os alimentos de uma forma geral são fontes de prazer e saúde, entretanto, a falta de higiene e a má conservação dos produtos podem ser as causas de uma série de doenças transmitidas através do alimento contaminado (FELLOWS, 2019). Em todas as dinâmicas foram observadas as reações dos idosos, as dificuldades encontradas e anotadas para posterior discussão.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades de educação alimentar e nutricional foram realizadas com 12 idosos dos quais 6 eram do sexo feminino e 6 do sexo masculino. Foi utilizado o método de observação visual do pesquisador e coleta de informações fornecidas pelos funcionários. Na instituição avaliada são oferecidas seis refeições ao dia, desjejum, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde e jantar e ceia.

No desjejum é servido papa (aveia ou amido de milho) para os idosos que necessitam de uma dieta pastosa, e para os demais que possuem uma dieta branda é servido cuscuz, pão, raízes, como macaxeira, batata doce ou inhame, proteínas como ovos, salsicha ou sardinha em conserva. No lanche da manhã são servidas frutas (banana, laranja ou melancia). Já no almoço o cardápio é composto por: arroz, macarrão, feijão carioca ou feijão verde, carne de boi ou frango ou peixe (cozidos ou assados) salada crua e legumes refogados. No lanche da tarde é ofertado um copo de suco da fruta (maracujá, acerola ou goiaba), acompanhado de pão ou biscoito. No jantar é oferecida sopa de legumes com carne ou canja; macaxeira ou babata doce com ovos mexidos ou salsicha com café, leite e pão. Na ceia oferta chá (geralmente de camomila ou capim-santo) ou 1 copo de leite morno com biscoito salgado ou de maisena.

Foi possível notar ainda, que dentre a população estudada em relação às orientações nutricionais, todos os idosos relataram recebimento de orientações relacionadas à necessidade de consumo de verduras, frutas e laticínios; no entanto, as orientações não eram seguidas por uma parcela dos entrevistados. Somente uma parcela consumiam verduras diariamente, e a grande maioria consumia apenas uma porção por refeição de



raízes. Quanto às frutas, consumiam diariamente, porém apenas uma porção. Observa-se como ponto negativo a ausência diária de leite e derivados, fonte de cálcio.

Os alimentos têm sabor, cor, forma, aroma e textura, todos os quais precisam ser considerados em uma abordagem nutricional. Os nutrientes são importantes para a alimentação traz e significados antropológicos, socioculturais, comportamentais e emocionais únicos e, portanto, a alimentação como fonte de prazer e identidade também constitui essa abordagem (PINHEIRO *et al.*, 2005).

Contento *et al.* (1995), estabeleceram educação nutricional como qualquer experimentação em sala de aula delineada para incentivar o acolhimento espontâneo de comportamentos nutricionais ou outros afins à nutrição, a fim de impulsionar um meio de saúde e conforto.

Para incentivar a mudança do hábito alimentar, optou-se por dinâmicas que favorecessem a coordenação motora e a memorização. Não foram utilizados outros métodos como palestras, para que pudesse utilizar frases curtas e objetivas para garantir a atenção e não os confundir.

Na dinâmica do bingo dos hortifrúteis ao sortear cada hortifrúteis foram feitas explicações para os idosos e cuidadores sobre a importância incluir frutas legumes e vegetais no dia a dia e notou-se que houve dificuldades para identificar os hortifrúteis sorteado com o da cartela, devido às limitações quanto a visão e memória. De acordo com a observação de Jorge e Peres (2004), a educação nutricional deve ser um processo ativo, divertido, interativo, que possibilite aos indivíduos agir sobre mudanças de atitudes e hábitos alimentares. Nesse sentido, encontramos mudanças positivas nos hábitos dos idosos, que apresentaram melhores aspectos de uma alimentação mais adequada após a prática de atividades.

Na atividade do prato saudável, notou-se que a maioria dos idosos não sabiam quais alimentos formam uma refeição completa, tiveram muitas dificuldades para localizar os alimentos expostos a mesa e colar nos pratos formando seu prato provavelmente por limitações quanto a visão, coordenação motora e memória, que acometem a maioria dos idosos. É notório que na fase branda da doença do Alzheimer, a autonomia muda, há uma dificuldade em realizar as tarefas simples do dia a dia. As principais alterações incluem dificuldade com higiene pessoal, comportamento alimentar, ansiedade, agitação, distúrbios mentais como delírios, alterações no sono e dificuldade em reconhecer pessoas e situações (ARRUDA, 2008).

Já na atividade dos sentidos, os olhos dos idosos foram vendados na sequência alternando os participantes foram feitos os seguintes sentidos tato, paladar e o olfato, observou-se que a maioria dos idosos não conseguiram reconhecer os alimentos em nenhum dos sentidos. Modificações perceptuais são capazes de estarem associadas à diminuição da fome em adultos mais velhos (ROLLS, 1992). Tais transformações incluem diminuição e eventual perda da visão, audição, olfato e paladar (RIVLIN, 1981)

Segundo Cooper citado por Arhontaki (1990), essas mudanças são parciais e afetam o comportamento alimentar dos idosos. De todas as alterações sensoriais, o olfato e o paladar interferem mais diretamente na ingestão alimentar (NOGUÉS, 1995), e segundo Morigueti (1998), a deficiência visual também pode afetá-la negativamente. Não há dúvida de que o apetite dos idosos é influenciado principalmente pela palatabilidade dos alimentos (ROLLS, 1992).

A Educação Alimentar e Nutricional, pode atuar de forma ativa no processo de envelhecimento humano, sendo considerada uma estratégia para promover uma alimentação adequada e saudável, e dessa forma promover saúde e qualidade de vida, trabalhando com ferramentas interdisciplinares e ativas voltadas a pessoa idosa.

As práticas educativas devem ter como base o diálogo, e, em se tratando da saúde dos idosos, esta abordagem deve ser feita com maior apreço e cuidado para que se crie um vínculo educador-educando, promovendo a autoestima do idoso e devolvendo-lhe o sentido de humanidade (ASSIS, 2002). Considerando o potencial da alimentação em promover melhores condições de saúde elegeu-se a Educação Alimentar e Nutricional como estratégia a fim de contribuir com a qualidade de vida dos idosos (HARDT *et al.*, 2006).

É notório que muitas instalações tentam proporcionar aos moradores idosos um local que tente reproduzir a vida familiar. Por exemplo, alguns são chamados de casas ou abrigos ou instituições. É o caso de várias instituições de longa permanência. Muitas delas são pequenas, abrigando menos de dez moradores. Além do fato que precisam de várias doações e, por conta disso, não conseguem os alimentos necessários à sua subsistência. Devido a pandemia do COVID-19 muitas tiveram dificuldades com relação a doações de alimentos acarretando uso financeiro de outros afins para alimentação.

Segundo Creutzberg *et al.* (2007), essas instituições raramente têm planejamentos sistemáticos de promoção da saúde direcionados ao sustento da funcionalidade e alimentação adequada para os idosos.

Para prevenir e controlar infecções por COVID-19 e proteger a vida e a integridade dos idosos, os lares de idosos de todo o mundo adotaram medidas restritivas, incluindo a proibição de visitas (WANG *et al.*, 2020). Muitas vezes, estas restrições também se aplicam a profissionais de saúde externos à instituição, como médicos, psicólogos e fisioterapeutas e outros cuidadores ou voluntários (DICHTERI *et al.*, 2020).

Este isolamento total e absoluto, a nível global, provocou um afastamento da vida familiar e social com um enorme impacto no bem-estar dos residentes, "... o isolamento social gera os subprodutos letais da solidão: depressão, distúrbios alimentares e do sono, ansiedade, abuso de substâncias, automutilação" (GUBAR, 2020) e a criação de dilemas importantes para a equipe de cuidadores (WANG *et al.*, 2020; DICHTERI *et al.*, 2020)

Não é apenas o afastamento da família que fragiliza os residentes. Durante toda a pandemia, as diretrizes recomendaram que os residentes permanecessem nas suas áreas

individuais (os seus próprios quartos) o máximo tempo possível e a maioria das atividades sociais e de grupo foram canceladas. Segundo Simões (2019, p. 203), “Dentre as relações que criam com outros, a ligação aos outros residentes do lar assume uma centralidade inegável, desde logo pela proximidade e acessibilidade de que se reveste, e pelo fato de que um dos motivos de admissão ao Lar é a necessidade de não estar sozinho”.

## 4 | CONCLUSÃO

O envelhecimento saudável se faz necessário, pois essa população corresponde à maior parcela vulnerável às consequências da má alimentação, e fatores que proporcionam a melhora na qualidade de vida são considerados protetores a saúde desses idosos, sendo necessário que os profissionais de saúde que atuam nesses grupos energizem esforços educativos para abordá-los e auxiliá-los na tomada de decisões e escolhas alimentares mais apropriadas.

É indispensável evidenciar que alguns dos idosos na instituição apresentavam problemas com a capacidade total ou parcial de memória, como também problemas de alguma demência, o que contribuem ainda mais para a dessocialização, o que torna um dever legal das entidades garantir aos idosos acolhidos o direito de ir e vir, na medida de sua capacidade decisória, bem como a manutenção dos vínculos comunitários, devendo, nos casos mais complexos, serem desenvolvidas estratégias que evitem o isolamento social.

## REFERÊNCIAS

ARRHONTAKI, J. **Desenvolvimento e avaliação de formulações para alimentação de idosos.**

Viçosa, 1990. 99p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, 1990.

ARRUDA, M. C.; ALVAREZ, A. M.; GONÇALVES, L. H. T. O familiar cuidador de portador de doença de Alzheimer participante de um grupo de ajuda mútua. **Cienc Cuid Saude**, v. 7, n. 3, p. 339-345, março, 2008. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/6505/3860>. Acesso em: 23 de ago. 2022.

ASSIS, A. M. O.; SANTOS, S. M. C.; FREITAS, M. C. S.; SANTOS, J. M.; SILVA, M. C.M. O Programa Saúde da Família: contribuições para uma reflexão sobre a inserção do nutricionista na equipe multidisciplinar. **Revista Nutrição**. Campinas, v.15, n.3, p.255-266, 2002.

BERNARDI, A.P.; MACIEL, M. A.; BARATTO, I. Educação nutricional e alimentação saudável para alunos da Universidade Aberta a Terceira Idade (UNATI). **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 11, n. 64, p. 224-231, 2017.

BRASIL. **Lei nº 8.842, de 4 de janeiro de 1994.** Dispõe sobre a política nacional do idoso, cria o Conselho Nacional do Idoso e dá outras providências. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos., Brasília, DF, 04 de jan. 1994.

BOOG, M. C. F. Educação nutricional: passado, presente e futuro. **Revista de Nutrição**, v. 10, n. 1, p. 5-19, 1997.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei N. 11.346, de 15 de setembro de 2006**, cria o sistema nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências, Brasília: Diário Oficial da União, 2006.

CAMPOS, M. T. F. S.; MONTEIRO, J. B. R.; ORNELAS, A. P. R. C. Fatores que afetam o consumo alimentar e nutrição do idoso. **Revista de Nutrição**, v. 13, p. 157-165, 2000.

CREUTZBERG, M. *et al.* A comunicação entre a família e a instituição de longa permanência para idosos. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol**, Rio de Janeiro, v.10, n.2, p.147-160, 2007

CONTENTO, I. *et al.* The effectiveness of nutrition education and implications for nutrition policy, programs and research: a review of research. **J Nutr Educ**, v.27, n.6, p.285-415, 1995.

DICHTER, M. *et al.* COVID-19: It is time to balance infection management and person-centered care to maintain mental health of people living in German nursing homes. **International Psychogeriatrics**, v. 32, n. 10, p. 1157-1160, 2020.

GALISA, M. *et al.* **Educação Alimentar e Nutricional**. São Paulo - SP: Roca, 2014.

GALISA, M. S.; ESPERANÇA, L. M. B.; SÁ, N. G. DE. **Nutrição Conceitos e Aplicações**. São Paulo: M Books do Brasil Editora LTDA, 2008.

HART, A.; *et al.* Correlates of fat intake behaviors in participants in the eating for a health life study. **Journal of the American Dietetic Association**, 2006; v.106, p.1605-1613

GUBAR, S. (2020). Pandemic Loneliness in Late Life. **New York Times**

HART, A.; *et al.* Correlates of fat intake behaviors in participants in the eating for a health life study. **Journal of the American Dietetic Association**, 2006; v.106, p.1605-1613

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2021. **Expectativa devida dos brasileiros aumenta para 76,3 anos em 2018**. Disponível em: <<https://censo2021.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/26103-expectativa-de-vida-dos-brasileiros-aumenta-para-76-3-anos-em-2018.html>>. Acesso em 22/08/2022

JORGE, T. C.; PERES, S. P. B. Elaboração de recursos pedagógico-nutricionais para o programa de educação nutricional. **Revista Nutrição Brasil**, São Paulo, v. 3, n. 4, p. 211-218, 2004.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. L. Krause - **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. 13ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

MEIRELES, V. C. *e t al.* Características dos idosos em área de abrangência do Programa Saúde da Família na região noroeste do Paraná: contribuições para a gestão do cuidado em enfermagem. **Saúde e Sociedade**, v. 16, n. 1, p. 69–80, 2007.

MCBEAN, L. D.; MILLER, G. D. Enhancing the nutrition of America's youth. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 18, n. 6, p. 563-571, 1999.

MORIGUTI, J.C. *et al.* **Nutrição no idoso**. In: OLIVEIRA, J.E., MARCHINI, J.S. Ciências nutricionais São Paulo: Sarvier, 1998. Cap.14: p.239-251.

NOGUÉS, R. Factors que afectan la ingesta de nutrientes en el anciano y que condicionan su correcta nutrición. **Nutrición Clínica**, v.15, n.2, p.39-44, 1995.

SIMÕES, A. Da vulnerabilidade à invisibilidade: os idosos institucionalizados durante a pandemia covid 19. Higiênia: **revista científica da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias**. ISSN 2184-5565. N° especial, p. 45-56, 2021.

RIVLIN, R.S. Nutrition and aging: some unanswered questions. **American Journal of Medicine**, Newton, v.71, n.3, p.337-340, 1981.

ROLLS, B.J. Aging and appetite. **Nutrition Reviews**, New York, v.50, n.12, p.422-426, 1992.

SANTOS, A. C. S.; ESTEVÃO, J. S.; SOUZA, R. V. C. Alimentação saudável e Envelhecimento Ativo. In: Congresso Nacional de Educação – CONEDU, 6., 2020, Maceió, **Anais...** Maceió/AL: Realize Eventos Científicos & Editora, 2000. p. 1- 6.

PINHEIRO, A; RECINE, E; CARVALHO, M. F. O que é uma alimentação saudável: considerações sobre o conceito, princípios e características: uma abordagem ampliada. **Ministério da Saúde**, Brasília, 2005. (texto técnico). Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/documentos.php>. Acesso em: 01 jun. 2005.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019, p. 922.

WANG, H. et al. Dementia care during COVID-19. **The Lancet**, v. 395, n. 10231, p. 1190-1191, 2020.

# O CONSUMO DE ALIMENTOS NATURAIS E INDUSTRIALIZADOS E SUA INFLUÊNCIA NA SAÚDE

*Data de aceite: 01/12/2022*

### **Dayane de Melo Barros**

Doutora em Bioquímica e Fisiologia –  
Universidade Federal de Pernambuco –  
Pernambuco

### **Danielle Feijó de Moura**

Doutora em Ciências Biológicas –  
Universidade Federal de Pernambuco –  
Pernambuco

### **Zenaide Severina do Monte**

Doutora em Ciências Farmacêuticas –  
Universidade Federal de Pernambuco –  
Pernambuco

### **Taís Helena Gouveia Rodrigues**

Estudante de Doutorado em Nutrição –  
Universidade Federal de Pernambuco –  
Pernambuco

### **Amanda Nayane da Silva Ribeiro**

Estudante de Mestrado em Nutrição,  
Atividade Física e Plasticidade Fenotípica  
– Centro Acadêmico de Vitória,  
Universidade Federal de Pernambuco –  
Pernambuco

### **Francielle Amorim Silva**

Mestra em Saúde Humana e Meio  
Ambiente – Centro Acadêmico de Vitória,  
Universidade Federal de Pernambuco –  
Pernambuco

### **Alaíde Amanda da Silva**

Estudante de Mestrado em Educação para  
o Ensino na Área de Saúde – Faculdade  
Pernambucana de Saúde, Pernambuco

### **Cleiton Cavalcanti dos Santos**

Estudante de Graduação em Enfermagem  
– Centro Acadêmico de Vitória,  
Universidade Federal de Pernambuco –  
Pernambuco

### **Tamiris Alves Rocha**

Doutora em Ciências Biológicas –  
Universidade Federal de Pernambuco –  
Pernambuco

### **Marllyn Marques da Silva**

Doutora em Biotecnologia - Universidade  
Federal Rural de Pernambuco –  
Pernambuco

### **Talismania da Silva Lira Barbosa**

Bacharel em Biomedicina – Instituição:  
Associação Caruaruense de Ensino  
Superior – Pernambuco

### **Cléidiane Clemente de Melo**

Bacharel em Biomedicina – Associação  
Caruaruense de Ensino Superior –  
Pernambuco

**Larissa dos Santos Souza Lima**

Estudante de Mestrado em Gerontologia,  
Universidade Federal de Pernambuco,  
Pernambuco

**Juliane Suelen Silva dos Santos**

Mestre em Saúde Humana e Meio Ambiente –  
Centro Acadêmico de Vitória, Universidade  
Federal de Pernambuco – Pernambuco

**Maurilia Palmeira da Costa**

Doutora em Bioquímica e Fisiologia –  
Universidade Federal de Pernambuco -  
Pernambuco

**Anadeje Celerino dos Santos Silva**

Estudante de Doutorado em Tecnologias  
Energéticas e Nucleares, Universidade Federal  
de Pernambuco, Pernambuco

**Silvio Assis de Oliveira Ferreira**

Doutor em Bioquímica e Fisiologia –  
Universidade Federal de Pernambuco –  
Pernambuco

**Kivia dos Santos Machado**

Estudante de Mestrado em Ciências  
Farmacêuticas – Universidade Federal de  
Pernambuco – Pernambuco

**Uyara Correia de Lima Costa**

Estudante de Mestrado em Ciências  
Farmacêuticas – Universidade Federal de  
Pernambuco – Pernambuco

**Roberta Albuquerque Bento da Fonte**

Doutora em Nutrição – Universidade  
Federal de Pernambuco – Pernambuco

**RESUMO:** O padrão de consumo alimentar da população brasileira tem sido caracterizado pelo aumento do consumo de produtos industrializados (ricos em açúcares e gorduras) e a diminuição da aquisição de alimentos naturais ou minimamente processados. Isto tem sido considerado um dos principais fatores que favorecem o aumento na prevalência de excesso de peso e Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). Dessa forma, o objetivo do estudo foi identificar evidências disponíveis na literatura sobre o consumo de alimentos naturais e industrializados e sua influência na saúde. Para a pesquisa, foi realizada uma revisão integrativa de literatura e foram definidos os descritores (alimentos, naturais, industrializados,

consumo alimentício e saúde) para a localização dos estudos. Os critérios de inclusão foram: artigos científicos completos em português, publicados entre os anos de 2016 e 2020. Foram avaliados 27 artigos na íntegra e nenhum versou sobre a questão do estudo, o que demonstra a necessidade do desenvolvimento de um quantitativo maior de pesquisas sobre o consumo de alimentos naturais e industrializados (processados e ultraprocessados) e sua influência na saúde.

**PALAVRAS-CHAVE:** Consumo alimentar. Doenças Crônicas Não Transmissíveis. Excesso de peso. Fatores. Revisão Integrativa.

**ABSTRACT:** The food consumption pattern of the Brazilian population has been characterized by an increase in the consumption of industrialized products (rich in sugars and fats) and a decrease in the purchase of natural or minimally processed foods. This has been considered one of the main factors that favor the increase in the prevalence of overweight and Chronic Non-Communicable Diseases (NCDs). Thus, the objective of the study was to identify evidence available in the literature on the consumption of natural and processed foods and their influence on health. For the research, an integrative literature review was carried out and the descriptors (food, natural, industrialized, food consumption and health) were defined for the location of the studies. The inclusion criteria were: full scientific articles in Portuguese, published between 2016 and 2020. A total of 27 articles were evaluated in their entirety and none of them dealt with the question of the study, which demonstrates the need to develop a greater amount of research on the consumption of natural and industrialized foods (processed and ultra-processed) and their influence on health.

**KEYWORDS:** Food consumption. Chronic Noncommunicable Diseases. Overweight. Factors. Integrative Review.

## 1 | INTRODUÇÃO

O padrão de alimentação da população da maioria dos países inclusive do Brasil, tem sido representado pela maior aquisição de produtos prontos para consumo, com elevados teores de açúcares e gorduras, ou seja, uma alimentação rica em alimentos industrializados e com redução significativa do consumo de alimentos naturais ou minimamente processados (MONTEIRO et al., 2013; SANTOS et al., 2019).

Os alimentos naturais são aqueles obtidos diretamente de plantas ou de animais e adquiridos para consumo sem ter passado por nenhum tipo de processamento. Os alimentos minimamente processados, são alimentos naturais que passam por um processamento mínimo que não envolve agregação de substâncias ao alimento original, como, limpeza, pasteurização, moagem, dentre outros. O consumo desses alimentos é recomendado para a garantia de uma alimentação adequada e balanceada em nutrientes (BRASIL, 2014).

Os alimentos industrializados são formados pelos processados e os ultraprocessados. Os alimentos processados são fabricados pela indústria em um processo que envolve a adição de sal, açúcar ou outra substância a alimentos naturais. E os ultraprocessados são aqueles produtos que passam por um maior processamento industrial com utilização



de altas quantidades de açúcares, sal e gorduras e aditivos químicos (LUDWIG, 2011; BRASIL, 2014).

O aumento do consumo de alimentos industrializados, o qual é caracterizado comumente também por alta densidade energética e reduzida quantidade de fibras tem sido considerado um dos principais fatores que contribuem para o aumento na prevalência de excesso de peso e Doenças Crônicas Não Transmissíveis – DCNT (WANDERLEY; FERREIRA, 2010; MONTEIRO et al., 2004; BIELEMANN et al., 2015). Diante disso, o objetivo do estudo foi realizar uma revisão integrativa de literatura para identificar evidências disponíveis na literatura sobre o consumo de alimentos naturais e industrializados e sua influência na saúde.

## **2 | METODOLOGIA**

A revisão integrativa é um método de revisão mais amplo que permite reunir, avaliar e sintetizar o conhecimento produzido, resultante de diferentes abordagens metodológicas (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008). As etapas para a elaboração da revisão integrativa estão descritas a seguir:

### **2.1 Identificação do tema e elaboração da pergunta de pesquisa**

Para a elaboração da pergunta de pesquisa e definição dos descritores aplicados na busca dos artigos científicos utilizou-se a estratégia de PICO. A utilização dessa estratégia para definir a questão de pesquisa na condução de métodos de revisão permite a identificação de palavras-chave, que favorecem a localização de estudos primários relevantes na base de dados. Desse modo, a questão de pesquisa delimitada foi: “Qual a influência do consumo de alimentos naturais e industrializados na saúde?”.

### **2.2 Estratégia de busca na literatura e amostragem**

Foram estabelecidas estratégias de busca na literatura e selecionadas na base de dados Periódicos CAPES. Utilizaram-se os seguintes descritores: alimentos, naturais, industrializados, consumo alimentício e saúde (Tabela 1) e o operador booleano (operadores lógicos) “AND”. Os critérios de inclusão dos estudos primários delimitados para a presente revisão foram: artigos científicos completos em português, publicados entre os períodos de 2016 e 2020. Foram excluídas as publicações que não se enquadravam no nível de critérios definidos e que não atendessem ao objetivo do estudo.

Base de dados	Descritores em português
Periódicos CAPES	Alimentos Naturais Industrializados Consumo alimentício Saúde

Tabela 1. Base de dados e descritores utilizados para a pesquisa.

### 2.3 Definição das informações que foram extraídas dos estudos selecionados

Foram utilizados instrumentos consolidados com o objetivo de reunir, organizar e sumarizar as informações de modo conciso, construindo bancos de dados de fácil acesso.

### 2.4 Avaliação dos estudos primários incluídos na revisão

Os dados obtidos em cada publicação foram analisados de acordo com o objetivo do estudo.

### 2.5 Análise e síntese dos resultados da revisão integrativa

Os resultados das publicações selecionadas nas bases de dados foram confrontados de forma imparcial.

### 2.6 Apresentação da revisão integrativa

Os principais resultados evidenciados da análise das publicações selecionadas são apresentados adiante.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a localização dos artigos no portal Periódicos CAPES, obteve-se um total de 2.611 artigos na referida base de dados, entre os quais foram selecionados 420 de acordo com os critérios de inclusão (Tabela 2).

Descritores por cruzamento	Estudos identificados	Selecionados
Alimentos AND naturais	2.512	398
Alimentos AND naturais AND industrializados	86	14
Alimentos AND naturais AND industrializados AND consumo alimentício	8	4
Alimentos AND naturais AND industrializados AND consumo alimentício AND saúde	5	4
<b>Total</b>	<b>2.611</b>	<b>420</b>

Tabela 2. Cruzamento dos descritores no portal Periódicos CAPES.

Concluída a fase de identificação, descrita anteriormente, dos artigos localizados, realizou-se a seleção entre os 420 artigos, por meio da leitura do título e resumo. Foram excluídos os artigos com duplicidade e os que não eram condizentes com o objetivo do estudo, resultando na seleção de 27 artigos para leitura na íntegra (Figura 1).

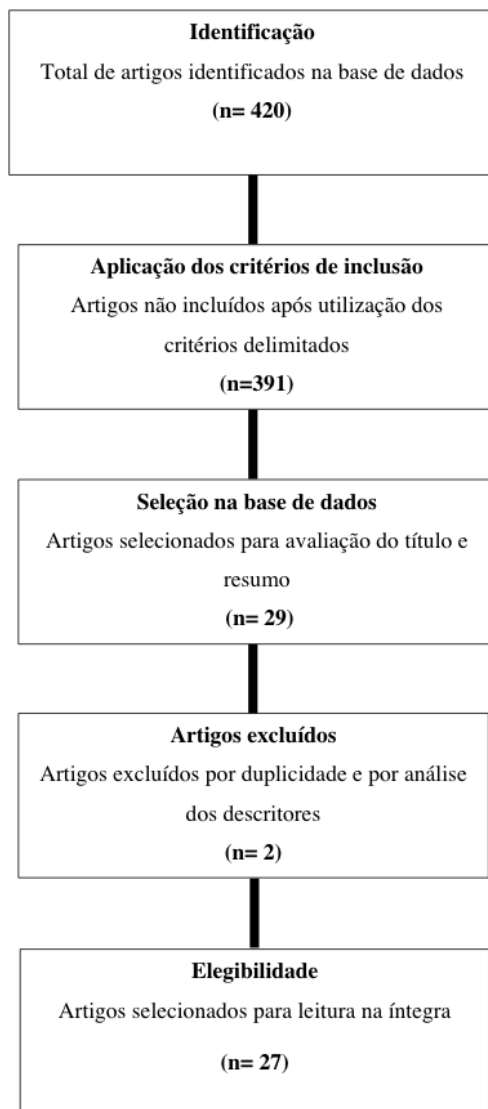


Figura 1. Fluxograma das etapas metodológicas utilizadas na revisão integrativa.

A revisão integrativa verificou que dos 27 artigos lidos na íntegra nenhum respondeu ao objetivo do estudo que foi de identificar a influência do consumo alimentar de alimentos naturais e industrializados (processados e ultraprocessados) na saúde, evidenciando a

necessidade de desenvolvimento de mais pesquisas sobre esta temática.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento do consumo de alimentos industrializados e a redução da aquisição de alimentos naturais ou minimamente processados são fatores que favorecem o aumento na prevalência de excesso de peso e DCNT. Contudo, o estudo de revisão integrativa não evidenciou achados científicos nacionais que abrangessem sobre a questão da pesquisa, o que evidencia a necessidade de serem realizadas mais pesquisas em relação ao consumo de alimentos naturais e industrializados e sua influência na saúde.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BIELEMANN, R. M. et al. Consumption of ultra-processed foods and their impact on the diet of young adults. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, n. 28, p. 1-10, 2015.

LUDWIG, D. S. Technology, diet, and the burden of chronic disease. **Jama**, v. 305, n. 13, p. 1352-1353, 2011.

MONTEIRO, C. A. et al. Socioeconomic status and obesity in adult populations of developing countries: A review. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 82, n. 12, p. 940-946, 2004.

MONTEIRO, C. A. et al. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. **Obesity reviews**, v. 14, p. 21-28, 2013.

SANTOS, D. S. dos. et al. Transição nutricional na adolescência: uma abordagem dos últimos 10 anos. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 20, p. e477-e477, 2019.

WANDERLEY, E.N.; FERREIRA, V.A., Obesidade: uma perspectiva plural. **Ciências & Saúde Coletiva**, v. 15, n.1, p. 185-194, 2010.

# PERFIL NUTRICIONAL E BIOQUÍMICO DE PACIENTES ATENDIDOS EM UMA CLÍNICA ESCOLA DE NUTRIÇÃO

*Data de submissão: 08/11/2022*

*Data de aceite: 01/12/2022*

### **Tâmara Taiane dos Santos**

Discente do curso de nutrição da  
Universidade Presbiteriana Mackenzie  
São Paulo, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/6000391188955018>

### **Ana Paula Bazanelli**

Docente do curso de nutrição da  
Universidade Presbiteriana Mackenzie  
São Paulo, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/0181207162033134>

### **Renata Furlan Viebig**

Docente do curso de nutrição da  
Universidade Presbiteriana Mackenzie  
São Paulo, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/2870966893264477>

### **Marcia Nacif**

Docente do curso de nutrição da  
Universidade Presbiteriana Mackenzie  
São Paulo, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/1942224028831734>

**RESUMO:** **Introdução:** As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) são consideradas, atualmente, uma das principais causas de morte no mundo. Há evidências de sobra, de que o tabagismo, os alimentos com altas taxas de gorduras

*trans* e saturadas, o sal e o açúcar em excesso, especialmente em bebidas adoçadas, o sedentarismo, bem como o consumo excessivo de álcool, causam mais de dois terços de todos os novos casos de DCNT e aumentam o risco de complicações em pessoas que já sofrem destas doenças.

**Objetivo:** Avaliar o perfil nutricional, exames bioquímicos e a prática de atividade física de pacientes atendidos em uma clínica escola de nutrição do município de São Paulo. **Metodologia:** Estudo transversal realizado com dados secundários de prontuários de uma amostra de pacientes adultos, frequentadores da Clínica Escola de Nutrição de uma universidade de São Paulo. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Presbiteriana Mackenzie, sob CAEE: 44151021.9.0000.0084. Foram coletadas as seguintes informações: sexo, data de nascimento, grau de escolaridade, estado civil, profissão, presença de enfermidades crônicas, prática de atividades físicas, peso, altura, circunferência de abdômen e dobras cutâneas (bíceps, tríceps, subescapular e supraíliaca). Coletaram-se os dados bioquímicos de glicemia, colesterol total, HDL-C, LDL-C, VLDL-C e triglicérides. **Resultados:** Avaliou-se 73 pacientes com

idade média de 37,6 anos, sendo 61,64% (n=45) do sexo feminino e 38,36% (n=28) do sexo masculino. Observou-se maior prevalência de pacientes com ensino superior completo, solteiros e fisicamente ativos. Verificou-se que grande parte dos pacientes apresentaram sobrepeso (62,79%) e 48,48% tinham o percentual de gordura elevado. Observou-se média adequada de glicemia, triglicérides, LDL-c, HDL-c e colesterol total ligeiramente elevado.

**Conclusão:** ressalta-se a necessidade do atendimento e orientação nutricional periódica, visando a prevenção de doenças e a melhora no perfil nutricional da população atendida.

**PALAVRAS-CHAVE:** Doenças crônicas não transmissíveis. Estado nutricional. Exercícios físicos. Exames bioquímicos.

## NUTRITIONAL AND BIOCHEMICAL PROFILE OF PATIENTS OF A SCHOOL CLINIC OF SÃO PAULO

**ABSTRACT: Introduction:** Chronic non-communicable diseases are currently considered one of the main causes of death in the world. There is plenty of evidence that smoking, foods high in trans and saturated fats, excess salt and sugar, especially in sweetened beverages, physical inactivity, as well as excessive alcohol consumption, cause more than two-thirds of all new cases and increase the risk of complications in people already suffering from these diseases. **Objective:** To evaluate the nutritional profile, biochemical analysis and physical activity of patients treated at a nutrition school clinic of São Paulo. **Methodology:** Cross-sectional study, carried out with secondary data from medical records of a sample of adult patients, attending the school clinic nutrition in São Paulo. The study was approved by the Research Ethics Committee of Universidade Presbiteriana Mackenzie, under CAEE: 44151021.9.0000.0084. The following information was collected: sex, date of birth, education level, marital status, profession, presence of chronic diseases, physical activities, weight, height, abdomen circumference and skinfolds (biceps, triceps, subscapularis and suprailiac). Biochemical data on blood glucose, total cholesterol, HDL-C, LDL-C, VLDL-C and triglycerides were collected. **Results:** Evaluated 73 patients with mean age of 37.6 years, 61.64% (n=45) were female and 38.36% (n=28) were male. There was a higher prevalence of patients with complete higher education, single and physically active. It was found that most patients were overweight (62.79%) and 48.48% had a high percentage of fat. An adequate mean of blood glucose, triglycerides, LDL-c, HDL-c and slightly elevated total cholesterol was observed. **Conclusion:** the need for periodic nutritional assistance and guidance is highlighted, aiming at disease prevention and improvement in the nutritional profile of the population. **KEYWORDS:** Chronic non-communicable. Diseases. Dyslipidemias. Physical activity. Biochemical tests.

## 1 | INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o Brasil passou por transformações importantes conhecidas como transição nutricional, transição demográfica e transição epidemiológica. A transição nutricional consiste nas alterações da dieta e na composição corporal de indivíduos no decorrer do tempo. Essas alterações são consequências, sobretudo, do estilo de vida e de modificações no perfil de saúde dos indivíduos. As mudanças da dieta e composição

corporal ocorrem de maneiras e intensidades distintas, de acordo com a região, cultura e condições socioeconômicas dos indivíduos (KAC; SICHIERI; GIGANTE, 2007).

Modificações nos padrões dietéticos e nutricionais da população brasileira de todos os estratos sociais e faixas-etárias vêm sendo analisadas no processo da transição nutricional (BATISTA FILHO; RISSIN, 2003). Tem-se observado um aumento do consumo de ácidos graxos saturados, açúcares, refrigerantes, álcool, produtos industrializados com excesso de ácidos graxos “trans”, carnes, leite e derivados ricos em gorduras, guloseimas como doces, chocolates, balas, etc. De forma contrária, foi constatada uma redução considerável no consumo de carboidratos complexos, frutas, verduras e legumes (ESCODA, 2002).

Em resposta às alterações no comportamento alimentar e redução na prática de atividades físicas, a transição nutricional trouxe mudanças do perfil de saúde da população brasileira, como o aumento das prevalências do sobrepeso e da obesidade (SOUZA, 2010).

A prevalência da obesidade vem aumentando entre adultos, tanto nos países desenvolvidos quanto naqueles em desenvolvimento. A Pesquisa de Orçamentos Familiares realizada pelo IBGE em 2008/09 aponta aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade no Brasil, atingindo os valores de aproximadamente 49% e 15% da população. Houve, ao longo de 34 anos, um aumento de sobrepeso de três vezes para homens e duas para mulheres (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

As consequências do aumento do sobrepeso e da obesidade têm sido catastróficas. O excesso de peso está intimamente associado ao surgimento de doenças como aterosclerose, dislipidemia, Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), doença isquêmica do coração, infarto agudo do miocárdio, Diabetes Mellitus (DM) e câncer (ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DE SAÚDE, 2019).

Estudo realizado em uma Clínica Escola de Nutrição de uma universidade privada do município de São Paulo, mostrou que grande parte dos pacientes apresentou alguma DCNT. Dentre as doenças crônicas não transmissíveis, a hipertensão arterial foi a mais encontrada entre os usuários da Clínica Escola (19,71%), seguida pelas dislipidemias (18,25%) e diabetes (5,83%) (LIMA et al., 2019).

Neste contexto, uma alimentação equilibrada, a prática regular de atividades físicas, e a adoção de um comportamento preventivo são considerados fundamentais para adquirir uma melhor qualidade de vida. Logo, recomenda-se que a população tenha acesso a orientações de saúde, evitando as complicações decorrentes do excesso de peso e doenças crônicas. Considerando estes aspectos, este estudo visa avaliar o perfil nutricional, exames bioquímicos e a prática de atividade física de pacientes atendidos em uma clínica escola de nutrição de uma universidade privada do município de São Paulo.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Inserção do estudo e aspectos éticos

O presente estudo está vinculado ao projeto de pesquisa intitulado “Caracterização de Pacientes Atendidos na Clínica Escola de Nutrição: Estado Nutricional, Perfil Bioquímico, Consumo e Comportamento Alimentar”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Presbiteriana Mackenzie, sob o número CAEE: 44151021.9.0000.0084. Os procedimentos adotados nesse estudo respeitaram as diretrizes aprovadas pela resolução nº466, de 12 de dezembro de 2012, que regulamenta a ética na pesquisa com seres humanos. Todos os dados obtidos nesse estudo serão confidenciais e utilizados somente para fins acadêmicos.

Antes do início da pesquisa, a Clínica Escola foi informada e esclarecida quanto à pesquisa por meio da Carta de Informação à Instituição. Todos os pacientes atendidos na Clínica Escola, como protocolo geral, já consentem em participar voluntariamente de eventuais estudos que sejam realizados pela equipe de docentes e alunos da Universidade, por meio da assinatura em Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo que foram informados de que poderiam retirar tal permissão, sem ônus algum, em qualquer etapa de seu atendimento ou participação.

### 2.2 Desenho do estudo e amostra

Este estudo teve delineamento transversal e foi realizado com dados secundários de prontuários de uma amostra de pacientes adultos, frequentadores de uma Clínica Escola de Nutrição de uma Universidade Privada do Município de São Paulo – SP. Foram coletadas as seguintes informações, a partir da ficha de anamnese nutricional dos pacientes utilizada como rotina no atendimento nutricional na Clínica Escola:

#### a) Variáveis socioeconômicas, demográficas e clínicas

Para a coleta de dados socioeconômicos e demográficos foram planilhadas as seguintes variáveis: sexo, data de nascimento, grau de escolaridade, estado civil e profissão. Como dados clínicos foram verificados diagnóstico médico, conforme relatado pelo indivíduo e registrado em prontuário, e o histórico familiar para doenças crônicas não transmissíveis (DCNT).

#### b) Estado Nutricional

Foram coletadas informações sobre avaliação da composição corporal, a qual foi realizada na Clínica Escola a partir da mensuração do peso, altura, Circunferência do Braço (CB), Circunferência do abdômen (CA) e dobras cutâneas (tríceps, bíceps, subescapular, e supra- ilíaca).

A partir do peso e altura calculou-se o Índice de Massa Corpórea ( $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$ ), sendo o estado nutricional dos adultos avaliado segundo parâmetros da Organização



Mundial da Saúde (WHO,1997): magreza <18,5 kg/m<sup>2</sup>, eutrofia: 18,5 a 24,9 kg/m<sup>2</sup>, sobrepeso: 25 a 29,9 kg/m<sup>2</sup>, obesidade grau I: 30 a 34,9 kg/m<sup>2</sup>, obesidade grau II: 35 a 39,9 kg/m<sup>2</sup> e obesidade grau III ≥ 40 kg/m<sup>2</sup>. Caso os pacientes tivessem idade superior a 60 anos foi utilizada a classificação: magreza < 23,0 kg/m<sup>2</sup>, eutrofia: 23,0 a 27,9 kg/m<sup>2</sup>, sobrepeso: 28,0 a 29,9, obesidade > 30,0 kg/m<sup>2</sup> (OPAS 2002; 2003). O risco de doença cardiovascular foi avaliado por meio da CA e classificação segundo os valores de referência propostos pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2000) (Quadro 1).

Sexo	Aumentado	Muito aumentado
Homem	≥ 94	≥ 102
Mulher	≥ 80	≥ 88

QUADRO 1 - Medida da circunferência do abdômen e risco aumentado e muito aumentado para complicações metabólicas associadas à obesidade em caucasianos.

O percentual de gordura foi analisado de acordo com o estudo de Durnin e Womersley (1974) e classificação de Lohman (1992).

### c) Dados bioquímicos

Informações de registros de exames bioquímicos realizados previamente pelos pacientes e trazidos para a Clínica Escola de Nutrição foram coletadas durante a entrevista nutricional. Coletaram-se os dados: glicemia, colesterol total, HDL-C, LDL-C, VLDL-C e triglicérides.

Os dados coletados foram tabulados e analisados com o auxílio do programa Microsoft Excel. Para a estatística descritiva, as variáveis qualitativas foram apresentadas por meio de frequências em número e porcentagem; já as variáveis quantitativas por meio de medidas de tendência central (média) e medidas de dispersão (desvio padrão).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados 91 prontuários de pacientes atendidos em uma Clínica Escola de Nutrição durante o período de agosto a dezembro do ano de 2021, sendo 18 excluídos pela falta de assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido por parte dos pacientes. A amostra final foi composta por 73 indivíduos com idade média de 37,6 anos, sendo 61,64% (n=45) do sexo feminino e 38,36% (n=28) do sexo masculino. Observou-se que 39,72% (n=29) dos pacientes apresentavam ensino superior completo, 12,32% (n=9) ensino superior incompleto e 28% (n=17) eram pós graduados. Quanto ao estado civil, constatou-se grande prevalência de indivíduos solteiros (49,31%; n=36) seguidos por pacientes casados (42,46%; n=31).

Em relação à prática de atividades físicas, observou-se que 60,27% (n=44) dos participantes do estudo faziam exercícios físicos e as modalidades mais praticadas eram

a musculação, seguida por caminhadas, ginástica aeróbica e crossfit. Estudo realizado por Araújo et al (2019) com pacientes de uma Clínica Escola de Nutrição verificou que 49,6% dos indivíduos praticavam atividade física, das quais a musculação também era a mais praticada, seguida pela caminhada, exercícios aeróbicos e corrida.

Pesquisas tem mostrado que a prática de musculação está relacionada a diminuição do percentual de gordura e aumento da massa magra (NAVARRO; SCUCOLIN, 2007) e a caminhada, que pode ser realizada sem grandes impactos, além de apresentar baixo ou nulo custo, pode ser considerada uma atividade de acesso universal (CARVALHO et al, 2019). Os dados descritivos dos pacientes podem ser observados na tabela 1.

<b>Variáveis</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Idade (anos)</b>		
0-10	1	1,36
11-20	5	6,84
21-30	15	20,54
41-50	40	54,79
51-60	9	12,32
61+	3	4,10
<b>Sexo</b>		
Feminino	56	76,71
Masculino	17	23,00
<b>Estado civil</b>		
Solteiro	36	49,31
Casado	31	42,46
Viúvo	1	1,36
Divorciado	5	6,84
<b>Escolaridade</b>		
Ensino Fundamental	3	4,10
Ensino Médio	18	24,65
Ensino Superior Completo	28	38,35
Ensino Superior Incompleto	8	10,95
Pós-Graduação	17	23,28
<b>Atividade Física</b>		
Ativos	44	60,27
Sedentários	29	39,73

TABELA 1 – Descrição da população estudada. São Paulo, 2022.

A Tabela 2 mostra os dados de média e desvio padrão das medidas antropométricas dos pacientes avaliados na clínica escola. Observou-se média de porcentagem de gordura corporal de 27,12 % ( $\pm$  9,20) e IMC médio de 27,88 kg/m<sup>2</sup>.

<b>Dados antropométricos</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>
Peso (kg)	77,95	22,82
Estatura (m)	1,67	0,104
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,88	7,17
CA (cm)	83,18	8,53
%GC	27,12	9,20

TABELA 2 – Média e desvio padrão dos dados antropométricos dos pacientes atendidos em uma Clínica Escola de Nutrição. São Paulo, 2022.

Ao categorizar as medidas antropométricas por sexo, pode-se observar média elevada de IMC e porcentagem de gordura corporal nos homens atendidos na clínica escola (Tabela 3) como visto em Azevedo et al (2016) em seu estudo que demonstrou que 72% dos pacientes do sexo masculino estavam acima do peso, de acordo com os índices antropométricos analisados.

<b>Dados antropométricos</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>
Peso (kg)	93,5	22,68
Estatura (m)	1,74	0,104
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,97	6,05
CA (cm)	89,4	8,53
% GC	28,09	9,20

TABELA 3 – Média e desvio padrão dos dados antropométricos dos pacientes do sexo masculino atendidos em uma Clínica Escola de Nutrição. São Paulo, 2022.

As mulheres apresentaram em média valores elevados de IMC, circunferência de abdômen e porcentagem de gordura corporal (Tabela 4). No estudo de Fransceschi (2014) que estudou a insegurança alimentar e a relação com os índices antropométricos, dietéticos e sociais dos brasileiros, também se demonstrou que 71,8% das pacientes avaliadas apresentavam índices de IMC, percentual de gordura e circunferência abdominal acima da normalidade, acarretando riscos ao desenvolvimento de doenças crônicas.

Estudo de Cordero et al (2011) observou a prevalência do acúmulo de gordura, seja sobrepeso ou obesidade, no sexo feminino. Tal fato inicia-se na puberdade, na qual os hormônios femininos passam a tornar a suscetibilidade do ganho de peso mais alta, condizente ao que nos é apresentado na tabela 4.

<b>Dados antropométricos</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>
Peso (kg)	69,54	22,9
Estatura (m)	1,62	0,10
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,63	6,04
CA (cm)	84,01	8,64
% GC	29,79	9,51

TABELA 4 – Média e desvio padrão dos dados antropométricos dos pacientes do sexo feminino atendidos em uma Clínica Escola de Nutrição. São Paulo, 2022.

Em relação a classificação do estado nutricional dos pacientes, observou-se que a maioria apresentou excesso de peso (62,79%) e obesidade (37,21%). Tais dados são semelhantes aos observados no trabalho de Araujo et al (2016), com pacientes de uma clínica de nutrição em Fortaleza que também verificou que a maior parte dos indivíduos apresentou sobrepeso (79,1%).

Ademais, 48,48% dos pacientes apresentaram o percentual de gordura elevado, medidas que contribuem para o risco de desenvolvimento de doenças metabólicas (CASTRO et al, 2004). Ao correlacionar o nível de atividade física e o estado nutricional dos pacientes, verificou-se que grande parte dos indivíduos ativos eram eutróficos (44,06%), o que pode estar relacionado a melhora no estado nutricional por conta da prática de atividades físicas, como visto em Baruki et al (2006). No entanto, 45,45% dos pacientes ativos foram classificados como sobrepeso e 15,90% como obesos (Tabela 5), resultado observado também em Barata et al (2015), dado que pode ser melhor analisado aliado aos percentuais de gordura dos mesmos.

Sabe-se que aliar exercícios físicos a adequação do aporte calórico do paciente e composição da sua dieta são fatores primordiais para a mudança no seu estado nutricional. Como visto em Baena et al (2013), a realização de atividade física em intensidade moderada tende a demonstrar efeitos positivos em 12 semanas quando aplicados em indivíduos sedentários que sofriam de algum problema de saúde de origem metabólica, na qual ocorre redução da circunferência abdominal (CA), índice de massa corporal (IMC) e, possivelmente, melhora dos valores de colesterol total (CT), HDL, LDL e Triglicérides (TG).

<b>Estado Nutricional/Atividade Física</b>	<b>Inativo N %</b>	<b>Ativo N %</b>
Eutrofia	12 41,37	17 38,63
Sobrepeso	6 20,68	20 45,45
Obesidade	11 37,93	7 15,90
Total	29 100,00	44 100,00

TABELA 5 - Estado nutricional e nível de atividade física dos pacientes atendidos na Clínica Escola de Nutrição. São Paulo, 2022.

<b>Doenças crônicas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Hipertensão	20	27,39
Diabetes	6	8,21
Dislipidemias	6	8,21
Tireóide	6	8,21

TABELA 6 – Prevalência de doenças crônicas não transmissíveis na população estudada. São Paulo, 2022.

Ao investigar a prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, a hipertensão arterial (27,37%) foi a mais encontrada entre os usuários da Clínica Escola, seguida pelo diabetes (8,21%), dislipidemias (8,21%) e problemas na tireóide (8,21%).

Todos os pacientes que apresentavam enfermidades utilizavam medicamentos para seu tratamento, em concordância com os resultados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2013, na qual diz que, no Brasil, as regiões Sul e Sudeste são as que mais utilizam o tratamento medicamentoso para tratar as doenças crônicas não transmissíveis (COSTA et al, 2015).

Dos pacientes portadores de doenças crônicas não transmissíveis, apenas 34,37% (n=11) praticavam atividades físicas regularmente. O fato de exercitar-se de forma contínua está associado à diminuição da incidência de doenças cardiovasculares, diabetes, entre outras, ou seja, apenas uma pequena parte dos pacientes realiza um tratamento eficaz.

Quanto à avaliação bioquímica, apenas 8 pacientes tinham seus dados registrados em prontuário. Observou-se média de colesterol total de 204,78mg/dL, estando acima do valor de referência recomendado como limite seguro para o desenvolvimento de doenças e dislipidemias. Como visto no estudo de Malta et al (2019) um terço dos brasileiros apresenta alterações no seu colesterol, levando a maior necessidade de orientar ações de controle e prevenção da dislipidemia.

Os resultados médios dos exames bioquímicos dos pacientes estão demonstrados na Tabela 7.

<b>Dados bioquímicos</b>	<b>Média (mg/dL)</b>	<b>Referência</b>
Colesterol Total	204,78	< 200 mg/dL
Colesterol HDL	61,6	> 45 mg/dL
Colesterol LDL	106,7	< 130 mg/dL
Triglicérides	95,2	< 100 mg/dL
Glicemia	99,75	< 100 mg/dL

TABELA 7 - Dados bioquímicos dos pacientes atendidos no estudo. São Paulo, 2022.

Em relação aos valores de referência, observou-se que os pacientes atendidos

possuem maiores médias de colesterol total, diferente do que foi visto por Carvalho et al (2015), no qual a alta média de glicemia associava-se a doenças, na qual prevaleceram as DM (24%) seguidas de DM associada a HAS (22%).

Quanto aos triglicérides, a média se apresenta dentro dos valores esperados, assim como analisado por Barros et al (2015), que ainda observou nos indivíduos acima da média esperada a prevalência do sexo masculino.

## 4 | CONCLUSÃO

A partir dos dados deste estudo pôde-se observar que essa amostra de pacientes adultos atendidos na Clínica de Nutrição apresenta alta prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCTN's) com predomínio de sobrepeso e obesidade. As doenças crônicas mais relatadas foram hipertensão, diabetes e dislipidemias. Observou-se média adequada de glicemia, triglicérides, LDL-c, HDL-c e colesterol total ligeiramente elevado.

Por isso, ressalta-se a necessidade do atendimento e orientação nutricional periódica, visando a prevenção de doenças e a melhora no perfil nutricional da população atendida.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. et al. Obesidade abdominal e fatores associados em adultos atendidos em uma clínica escola. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, [S. l.], v. 29, n. 2, p. 259–267, 2016.

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Caderno de Saúde Pública*, 19 (Sup. 1): S181-S191, 2003.

BAENA, C.P. et al. Efeitos de curto prazo de um programa de atividade física moderada em pacientes com síndrome metabólica. *Einstein (São Paulo)*, v.11, n.3, p.324-30, 2013.

BARATA, S. R.I. et al. AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA UTILIZANDO PERCENTUAL DE GORDURA E IMC. Anais do IV Congresso de Educação em Saúde da Amazônia (COESA), Universidade Federal do Pará - 30 de novembro a 04 de dezembro de 2015. ISSN 2359-084X

BARROS, S.S.F. et al. Clinical-nutritional profile and dietary intake of participants of the Elderly Program, Ouro Preto-MG. *Demetra*. v.10, n. 2, p.375-387, 2015.

BARUKI, S. et al. *Associação entre estado nutricional e atividade física em escolares da Rede Municipal de Ensino em Corumbá - MS*. *Rev Bras Med Esporte*, v.12, n. 2, p 90-94, 2006.

CARVALHO, J.L. et al. PERFIL DE PACIENTES ATENDIDOS EM LABORATÓRIO DE PRÁTICAS EM NUTRIÇÃO CLÍNICA NA REGIÃO CENTRAL DO RS. *Disciplinarum Scientia. Série: Ciências da Saúde*, Santa Maria, v. 16, n. 1, p. 137-145, 2015.

CARVALHO, W. R. G. de. Preferências de atividade física em adultos brasileiros: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde . *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, [S.l.],v.24, p. 1–9, 2019.

CASTRO, L. C. V. et al. Nutrição e doenças cardiovasculares: os marcadores de risco em adultos. *Rev. Nutr.* [online]. v.17, n.3, p.369-377, 2004.

CORDERO, A. M. J. et al. . Obesidad de una población de escolares de Granada: evaluación de la eficacia de una intervención educativa. *Nutr. Hosp.*, Madrid , v. 26, n. 3, p. 636-641, jun. 2011

COSTA, K. S. et al. Uso de medicamentos para tratamento de doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Epidemiol. Serv. Saúde*, 315 Brasília, v.24, n.2, p.315-323, abr-jun 2015.

DURNIN, J.V.; WOMERSLEY, J. BODY FAT ASSESSED FROM TOTAL BODY DENSITY AND ITS ESTIMATION FROM SKINFOLD THICKNESS: MEASUREMENTS ON 481 MEN AND WOMEN AGED FROM 16 TO 72 YEARS. *Inglaterra: British Journal of Nutrition*, v.32, 1,Julho,1974.

ESCODA, M.S.Q. Para a crítica da transição nutricional. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 7, n.2., p. 219-226, 2002.

FRANCESCHI, R.J. et al. Perfil nutricional e sintomatológico de mulheres no climatério e menopausa. *Cadernos da Escola de Saúde*, v. 2, n. 8, 3 mar. 2017.

KAC, G.; SICHIERI, R.; GIGANTE, D.P. *Epidemiologia nutricional*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007. 579 p.

LIMA, A.P; ARAUJO, L.M.P, OLIVEIRA, A.C.; NACIF, M. Avaliação do perfil nutricional e prevalência de doenças crônicas em pacientes atendidos em uma clínica escola de nutrição do município de São Paulo. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, São Paulo. v.13. n.82. p.898-904, 2019.

LOHMAN, T. G. *Advances in Body Composition Assessment. Current Issues in Exercise Science*. Champaign. Illinois: Editora Human Kinetics Publishers. (1992)

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Obesidade. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/atencao-especializada-e-hospitalar/especialidades/obesidade>. Acesso em 08-06, 2020

MALTA, D,C, et al. Prevalência de colesterol total e frações alterados na população adulta brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde. *Minas Gerais. Rev. bras. epidemiol.* 22 (Suppl 02), 2019.

ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DE SAÚDE. Doenças Transmissíveis e Doenças Não Transmissíveis. Conceito. 2019. Disponível em: [http://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=569:conceito-doenças-cronicas-nao-transmisiveis&Itemid=463](http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=569:conceito-doenças-cronicas-nao-transmisiveis&Itemid=463)

OMS. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. Geneva, 1997.

SCUSSOLIN, T. R.; NAVARRO, A. C. Musculação, uma alternativa válida no tratamento da obesidade. *RBONE - Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, v. 1, n. 6, 15 jan. 2012.

# CARACTERIZAÇÃO DO LEITE HUMANO ORDENHADO NÃO-CONFORME DO BANCO DE LEITE HUMANO DA CIDADE DE VIÇOSA - MG

*Data de aceite: 01/12/2022*

### **Otávio Augusto Silva Ribeiro**

Universidade Federal do Acre, Centro Multidisciplinar, Cruzeiro do Sul, Brasil  
Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Viçosa, Brasil

### **Kely de Paula Correa**

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Viçosa, Brasil

### **Jane Sélia dos Reis Coimbra**

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Viçosa, Brasil

**RESUMO:** O leite humano é considerado o melhor e mais completo alimento para o lactente. O banco de leite humano (BLH) fornece o leite humano ordenhado (LHO) a neonatos que não possam ir ao seio materno. Em um BLH, o LHO é submetido a um tratamento térmico de pasteurização e então é congelado e armazenado a  $-18^{\circ}\text{C}$  por até 6 meses, onde por este período pode ser utilizado de acordo com a demanda. Entretanto, até 50% desse LHO é descartado na chegada ao BLH durante a avaliação de qualidade, por se encontrar

em não conformidade pela presença de sujidades físicas. Por este motivo propõe-se, no presente trabalho, a caracterização do LHO não conforme por sujidades físicas cru (LHC) e após sofrer tratamentos de pasteurização (LHP) e homogeneização seguida de pasteurização (LHHP). Os resultados indicam a alta qualidade nutricional do LHO analisado, como a acidez dentro dos padrões de qualidade (abaixo de  $18^{\circ}\text{D}$ ), contendo boa concentração de seus macronutrientes, como lipídios (3,29%); Minerais totais (0,25%); Lactose (6,46%); proteínas totais (1,1%); assim como proteínas específicas como IgG (29,06  $\mu\text{g/mL}$ ) e IgA (145,29  $\mu\text{g/mL}$ ), condizendo os dados com a literatura, mesmo após sofrer os tratamentos propostos. Assim sendo então possível a utilização do leite humano analisado, após processamento para a nutrição de neonatos, assim como no desenvolvimento de produtos como leite humano em pó.

**PALAVRAS-CHAVE:** Leite humano; Banco de leite humano; Nutrição.

## INTRODUÇÃO

O leite humano é comprovadamente o alimento mais adequado para a



alimentação dos bebês, conferindo todos os constituintes necessários e balanceados para o bom desenvolvimento do mesmo devido à combinação de nutrientes essenciais e componentes bioativos(KIM; FRIEL, 2012), como carboidratos, sais, glóbulos de gorduras, proteínas em dispersão coloidal dentre outros (INNIS, 2007).

O leite humano disponibiliza também para o recém-nascido componentes como fosfolípidios e gangliosídeos, que são necessários para o desenvolvimento do sistema imunológico e inflamatório, assim como da resposta do mesmo a injúrias e infecções.

Segundo a RDC 171/2006(BRASIL, 2006), os Bancos de Leite Humano têm como critério prioritário para distribuição do leite humano pasteurizado: recém nascidos prematuros e/ou de baixo peso ao nascer, portadores de patologias, principalmente do trato gastrointestinal e sob prescrição médica ou do nutricionista.

Um problema encontrado pelo banco de leite humano é o grande volume de leite que vem a ser descartado por estar não conforme com os padrões estabelecidos pela rede global de bancos de leite humano (rLH), como alguma sujidade física (pelos), alteração na acidez, aroma e cor, deixando o leite impróprio para o seu fornecimento. Visa-se neste trabalho então avaliar a qualidade nutricional deste leite que está em não-conformidade pela presença de sujidades físicas e observar esta manutenção da qualidade nutricional deste LHO após sofrer tratamentos que poderiam permitir a sua utilização ou a recondução para outros fins como o desenvolvimento de produtos como o leite humano em pó.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostras de leite humano

As amostras de leite humano ordenhado (LHO) utilizadas na presente pesquisa foram doadas pelo BLH de Viçosa, MG; e corresponderam ao leite que seria até então descartado pela presença de sujidade encontrada nas análises de rotina.

No BLH, o leite doado foi misturado, formando um *pool*, ou leite de mistura, até o volume total do frasco de coleta (350 mL), sendo coletados 18 frascos de *pool* de leite humano congelado a - 18°C em diferentes datas, durante seis meses, sendo anotados dados do controle de qualidade das amostras como acidez Dornic, presença de sujidades, cor e cheiro característicos.

O LHO utilizado nas análises foi de diferentes doadoras da fase de lactação maduro (15° dia em diante após o parto).

O *pool* de leite humano maduro será doravante denominado de LHO. Os frascos foram transportados do BLH ao Laboratório de Operações e Processos da Universidade Federal de Viçosa (LOP/UFV), em caixas térmicas com gelo reciclável, para a manutenção da temperatura e integridade da amostra; foram identificados e descongelados em banho termostaticado à temperatura de 42°C. O leite de cada frasco foi filtrado em filtro de tecido esterilizado por autoclavagem com porosidade de 45  $\mu\text{m}$ , para remoção das sujidades,

sendo o teor de lipídios avaliado antes e após a filtração para observar possíveis perdas. Foi então separado em três partes. A primeira parte foi classificada como leite humano ordenhado cru – controle-(LHOC). A segunda parte foi pasteurizada, gerando o leite humano ordenhado pasteurizado (LHOP) e a terceira parte foi homogeneizada e depois pasteurizada formando o leite humano ordenhado homogeneizado- pasteurizado (LHOHP). Os frascos foram separados por tipo de processamento do leite, análise a realizar e data da coleta.

### **Delineamento experimental e análise estatística**

As análises centesimais foram realizadas a partir de um delineamento inteiramente casualizado sendo realizado três *pools*, cada um com seis alíquotas do leite coletado no BLH (repetições). Cada *pool* foi dividido em três tratamentos, sendo estes: leite humano cru (LHC), leite humano pasteurizado (LHP) e leite humano homogeneizado pasteurizado (LHHP).

A análise estatística foi realizada usando a ANOVA ( $p \leq 0,05$ ) para verificar diferenças e o teste de Tukey, como teste de média, para verificar as diferenças entre as médias, utilizando o software R versão 3.3.3 para análise de dados obtidos.

### **Pasteurização**

A pasteurização do leite humano foi realizada em banho-maria com a manutenção do leite a 62,5°C por 30 min (pasteurização lenta), para eliminar microrganismos patogênicos presentes no mesmo, sendo a mesma realizada em banho termostático (ALMEIDA; GUIMARÃES; NOVAK, 2011).

### **Homogeneização**

O leite humano cru a 40°C foi homogeneizado por sonicação (sonicador ultrassônico VCX750, Church Hill RD. Newtown, EUA) utilizando uma sonda de 13 mm, frequência de 20 kHz, intensidade de 75% por 30 s.

### **Determinação da composição centesimal do LHO**

Primeiramente, o LHO foi avaliado em sua composição centesimal. Para a caracterização centesimal foram utilizados 60 mL de leite por repetição, em triplicata com 3 repetições cada. Foram determinadas a composição do leite relativas ao teor de umidade, proteínas totais, lipídios totais, açúcares totais, lactose e resíduo mineral fixo.

### **Umidade**

A análise de umidade foi realizada pelo método gravimétrico.

Metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Proteínas brutas pelo método adaptado de micro Kjeldahl

O método adaptado de micro Kjeldahl (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

## Proteínas por cromatografia de exclusão molecular

A cromatografia para identificação de proteínas foi realizada em Cromatógrafo de Íons (Metrohm, 850 Professional IC, Suíça). Os tratamentos previamente diluídos (1g em 50ml de água mili Q), microfiltrada e os componentes foram separados por coluna SUPERDEX 75, a qual por diferença de tamanho dos componentes proteicos presentes na amostra, assim como a interação da amostra com o eluente, ocorre a separação dos constituintes, os quais são lidos em um detector UV (280 nm) ao final da linha do aparelho, sendo a leitura transmitida para o software (Metrohm, MagIC Net tm, Suíça) que acompanha o aparelho. Ao se comparar a leitura da amostra com a leitura de padrões previamente lidos em sete concentrações de 0 a 50 ppm, pode-se por equação de regressão linear se obter a concentração de proteínas da amostra (EITH et al., 2006).

## Análise de eletroforese

A análise de eletroforese foi realizada para fracionamento e identificação das proteínas presentes no leite humano, sendo utilizado para esta análise o gel de poliacrilamida contendo dodecil sulfato de sódio (SDS - PAGE) de acordo com o descrito por (OUIOMET et al., 2016). As proteínas foram identificadas a partir da massa molecular da amostra, comparada a do padrão TrueColor (Sinapse Biotecnologia, Brasil).

## Lipídios – método crematócrito

O método crematócrito é utilizado pelo BLH para quantificar os lipídios presentes no leite humano. Em tubos capilares de vidro foram adicionados 75  $\mu$ L de leite humano e o sistema foi centrifugado (Eppendorf, Alemanha) a 12.000 rpm por 15 min. O creme separou-se do leite, as alturas do sistema e das fases separadas no tubo foram medidas, com paquímetro digital (LUCAS et al., 1978).

## Lactose por cromatografia de íons

A cromatografia de íons foi realizada em cromatógrafo de íons (Metrohm, 850 Professional IC, Suíça). A amostra de LHO previamente diluída em água microfiltrada e dializada (1 g em 50 mL) (Milli Q, Millipore, EUA, resistividade 18  $M\Omega \cdot cm$  a 25°C) foi injetada em uma coluna de troca iônica (Metrohm CARB 2) (EITH et al., 2006).

## Açúcares totais

A determinação dos açúcares totais foi dada por diferença nos outros constituintes das amostras a partir da equação (1).

$$\text{Açúcares totais} \left( \frac{m}{m} \right) 100 - \text{Proteínas totais} - \text{Lipídios totais} - \text{RMF} - \text{umidade} \quad (1)$$

## Resíduo mineral fixo (RMF) – método de incineração em mufla

A análise de resíduo mineral fixo pela metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz

(INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

### **Composição mineral**

A quantificação dos minerais presentes no leite humano foi realizada por análise com espectrômetro de emissão ótica com plasma induzido (ICP OES) de acordo com Morgano et al. (2005).

### **Acidez expressa em ácido láctico**

A análise de acidez foi realizada pela metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Composição centesimal**

Diversos fatores como período de lactação, genética e alimentação podem alterar a composição/proporção dos componentes nutricionais do leite humano (QIAN et al., 2010), entretanto não existem muitas informações sobre alterações causadas pelo processamento do leite humano, tornando necessária a obtenção destas informações.

Dentre os nutricionais são identificados lipídios, proteínas, açúcares e resíduo mineral fixo. Cada um destes nutrientes exerce funções específicas no desenvolvimento do neonato.

As análises físico-químicas demonstraram a qualidade do LHO avaliado no presente trabalho. A acidez média encontrada foi de 6°D, sendo que nenhuma das amostras utilizadas ultrapassou o valor de 8°D (padrão exigido pela RBBLH).

A Tabela 3 mostra a composição nutricional dos três tipos de leite de mistura, não conforme pela presença de sujidades físicas, avaliados no presente trabalho. São eles, leite humano cru (LHC), leite humano pasteurizado (LHP) e leite humano homogeneizado-pasteurizado (LHHP).

Devido à análise de lipídios antes e após a filtração pode-se observar uma perda média de  $0,5\% \pm 0,13$  do teor total de lipídios presentes no leite humano após a filtração.

Não foi verificada diferença significativa ( $p \geq 0,05$ ) entre os resultados dos conteúdos dos componentes nutricionais do leite humano após o processamento de pasteurização e homogeneização seguida de pasteurização.

A ausência de diferença significativa entre os tratamentos demonstra uma manutenção nos teores de nutrientes do leite humano ordenhado, mesmo após sofrer os processamentos de pasteurização e homogeneização seguida de pasteurização.

Compostos	LHC ± sd	LHP ± sd	LHHP ± sd
Umidade *	88,35 ± 0,157	88,37 ± 0,163	88,27 ± 0,169
Lipídios *	3,3 ± 0,042	3,29 ± 0,039	3,27 ± 0,045
Proteínas *	1,1 ± 0,068	1,093 ± 0,076	1,098 ± 0,074
Lactose *	6,42 ± 0, 18	6,41 ± 0,14	6,55 ± 0,25
Cinzas *	0, 26 ± 0,022	0,25 ± 0,015	0,24 ± 0,018
Na **	20,35 ± 1,98	20,31 ± 2,01	20,29 ± 2,17
Mg **	2,17 ± 0,19	2,15 ± 0,12	2,14 ± 0,17
P **	9,2 ± 0,88	9,19 ± 0,97	9,16 ± 0,93
K **	34,91 ± 2,84	33,54 ± 2,61	32,99 ± 2,59
Ca **	20,23 ± 0,92	19,98 ± 0,52	19,82 ± 0,81
Fe **	0,027 ± 0,011	0,025 ± 0,014	0,022 ± 0,016
Zn **	0,501 ± 0,061	0,497 ± 0,056	0, 486 ± 0,058

Legenda: sd = Desvio Padrão; \* g/100 mL; \*\* mg/100 mL.

Tabela 1 – Composição nutricional do leite humano não conforme, leite humano cru (LHC), leite humano pasteurizado (LHP) e leite humano homogeneizado- pasteurizado (LHHP)

O leite humano, não conforme pela presença de sujidades físicas, apresenta concentração de seus macronutrientes em conformidade com a literatura (CEDERLUND et al., 2013; DROR; ALLEN, 2018).

O conteúdo proteico do leite humano conceitua um importante fator no ganho de peso e crescimento do neonato, havendo um grande aumento em seus teores em caso de nascimento prematuro (BAUER; GERSS, 2011).

Observa-se na Figura 1 que as proteínas do leite humano analisado são, majoritariamente, compostas por caseína, lactoferrina, alfa-lactoalbumina, imunoglobulina-G (IgG) e imunoglobulina-A (IgA).

A Tabela 4 indica que o tipo de processamento não alterou significativamente ( $p \geq 0,05$ ; teste de Tukey) as concentrações das proteínas do LHO, demonstrando que o processamento não afetou os teores de proteínas específicas do LHO.

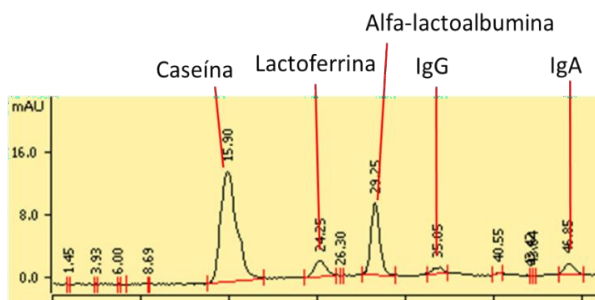


Figura 1 – Composição proteica do LHO (cromatógrafo de íons, separação por exclusão molecular, coluna SUPERDEX 75 e 280 nm)

Proteínas	LHO ± sd	LHP ± sd	LHHP ± sd
Caseína*	1,6 ± 0,082	1,6 ± 0,16	1,57 ± 0,17
Lactoferrina*	2,5 ± 0,24	2,5 ± 0,26	2,5 ± 0,16
Alfa-lactoalbumina*	2,98 ± 0,26	2,98 ± 0,22	2,98 ± 0,21
IgG**	29,8 ± 2,69	28,85 ± 2,97	28,52 ± 3,05
IgA**	146,97 ± 3,07	145,13 ± 2,83	143,77 ± 2,81

Sd = Desvio Padrão; \* mg/mL; \*\* µg/mL.

Tabela 2 – Concentrações das proteínas no LHO em cada tratamento.

As proteínas presentes no leite humano são vulneráveis à desnaturação devido ao processamento térmico e mecânico (PERMANYER et al., 2010). Dentre as proteínas mais sensíveis ao processamento do leite humano estão as imunoglobulinas, como IgA e IgG (CASTRO-ALBARRÁN et al., 2016).

Pelo motivo das imunoglobulinas serem oriundas da transferência de imunidade materna, existe uma grande preocupação com a perda destas proteínas, pois esta ocasionaria perda de imunidade para o neonato (PICAUD; BUFFIN, 2017).

Entretanto neste trabalho mesmo as proteínas sendo sensíveis a desnaturação por tratamentos térmicos e mecânicos, não foram observadas alterações significativas ( $p \geq 0,05$ ) em suas concentrações durante os tratamentos, demonstrando então que os tratamentos empregados no LHO não causaram perdas nutricionais no conteúdo proteico do LHO.

A lactoferrina tem função imunomoduladora e atividade antibacteriana e antiviral, alfa- lactoalbumina contém peptídeos prebióticos e imunoestimulatórios, kappa-caseína apresenta atividade antibacteriana e as IgG e IgA representam a transferência de imunidade materna (LÖNNERDAL, 2016).

A lactose é o carboidrato majoritário (6,41%) no leite humano (Tabela 3 e Figura 3), sendo a concentração média de lactose encontrada no leite humano (~7%) (VENEMA, 2012). A lactose é uma fonte de energia, atuando na homeostase intestinal, no desenvolvimento

da microbiota intestinal, na resposta imune inata do neonato por meio da estimulação da expressão do gene do peptídeo antimicrobiano catalicidina e fornece ao organismo as proporções adequadas de galactose e glicose. A glicose provê energia para as reações aeróbicas e anaeróbicas e ATP a cada célula do corpo, enquanto que a galactose age no desenvolvimento do cérebro(ADAM; RUBIO-TEXEIRA; POLAINA, 2004; VENEMA, 2012; CEDERLUND et al., 2013)

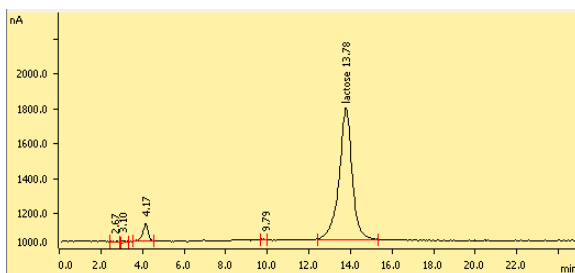


Figura 2 – Cromatogramas obtidos por cromatografia de íons usando coluna Carb 2 para separação da mistura de padrões de açúcares, com fase móvel composta de hidróxido de sódio 200 ppm em água deionizada, 0,5mL/min.

Observa-se na Tabela 3 que o conteúdo de minerais do LHO não sofreu alterações significativas ( $p \geq 0,05$ ) devido ao processamento. De acordo com Li et al. (2016)(LI et al., 2016), as concentrações dos minerais presentes no leite humano são controlados por mecanismos de homeostase das células mamárias e não se alteram com modificações na dieta materna.

O consumo de proporções inadequadas de algum mineral pode levar a prejuízos no crescimento do neonato(WEI et al., 2020). Por exemplo, a redução na ingestão de cálcio, indispensável para a formação da massa óssea do neonato, pode provocar problemas ósseos (ABRAMS, 2006).

A ingestão de ferro é necessária para a formação e composição da hemoglobina, evitando o acometimento por anemia (SWAMINATHAN et al., 2019), além do ferro ser essencial para o neurodesenvolvimento (BAKER et al., 2010).

Os lipídios do leite humano são responsáveis por grande parte do ganho de peso do lactente, e por aproximadamente 50% da energia fornecida pelo leite humano (GROTE et al., 2016).

Na composição dos lipídios do leite humano, encontram-se ácidos graxos imprescindíveis para o desenvolvimento do recém-nascido, como os ácidos docosahexaenóico (DHA), aracdônico (ARA) e eicosapentanoico (EPA) que fazem parte do desenvolvimento do sistema visual e cognitivo do bebê (INNIS, 2014). Assim como também estão presentes seus precursores, os ácidos graxos essenciais ácido linoleico (AL) e ácidos alfa linolênico (ALA) (DEMMELMAIR; KOLETZKO, 2018).

## CONCLUSÃO

Conclui-se então que os tratamentos empregados no LHO neste trabalho não ocasionaram em perdas nutricionais, mantendo o mesmo como uma ótima fonte destes nutrientes específicos tão necessários para a nutrição dos neonatos, trazendo a possibilidade de utilização deste leite para a nutrição dos neonatos e/ou desenvolvimento de produtos como o leite humano em pó e concentrados proteicos e lipídicos a serem utilizados na nutrição dos neonatos.

## AGRADECIMENTOS

À UFV, à UFAC, CNPQ, CAPES, FAPEMIG.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMS, S. A. Building Bones in Babies : Can and Should We Exceed the Human Milk-Fed Infant ' s Rate of Bone Calcium Accretion ? Nutrition Reviews, v. 64, n. 11, p. 487–494, 2006.
- ADAM, A. C.; RUBIO-TEXEIRA, M.; POLAINA, J. Lactose: The milk sugar from a biotechnological perspective. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v. 44, n. 7–8, p. 553–557, 2004.
- ALMEIDA, J. A. G. de; GUIMARÃES, V.; NOVAK, F. R. Seleção e Classificação do Leite Humano Ordenhado Cru. Disponível em: <[https://rblh.fiocruz.br/sites/rblh.fiocruz.br/files/usua\\_rio/79/nt\\_23.11\\_selec.\\_classif\\_lhocru.pdf](https://rblh.fiocruz.br/sites/rblh.fiocruz.br/files/usua_rio/79/nt_23.11_selec._classif_lhocru.pdf)>. Acesso em: 21 set. 2020.
- BAKER, R. D. et al. Clinical report - Diagnosis and prevention of iron deficiency and iron-deficiency anemia in infants and young children (0-3 years of age). Pediatrics, v. 126, n. 5, p. 1040–1050, 2010.
- BAUER, J.; GERSS, J. Longitudinal analysis of macronutrients and minerals in human milk produced by mothers of preterm infants. Clinical Nutrition, v. 30, p. 215–220, 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, RDC 171 de 4 de Setembro de 2006 - Regulamento Técnico para o Funcionamento de Bancos e Leite Humano. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2006/res0171\\_04\\_09\\_2006.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2006/res0171_04_09_2006.html)>. Acesso em: 15 nov. 2019.
- CASTRO-ALBARRÁN, J. et al. Spray and freeze drying of human milk on the retention of immunoglobulins (IgA, IgG, IgM). Drying Technology, v. 34, n. 15, p. 1801–1809, 2016.
- CEDERLUND, A. et al. Lactose in Human Breast Milk an Inducer of Innate Immunity with Implications for a Role in Intestinal Homeostasis. PLoS ONE, v. 8, n. 1, 2013.
- DEMMELMAIR, H.; KOLETZKO, B. Lipids in human milk. Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism, v. 32, p. 57–68, 2018.
- DROR, D. K.; ALLEN, L. H. Overview of Nutrients in Human Milk. Advantages in Nutrition, v. 9, p. 278S-294S, 2018.



GROTE, V. et al. Breast milk composition and infant nutrient intakes during the first 12 months of life. *European Journal of Clinical Nutrition*, v. 70, n. 2, p. 250–256, 2016.

INNIS, S. M. Dietary (n-3) Fatty Acids and Brain Development. *American Society for Nutrition The Journal of Nutrition*, v. 137, p. 855–859, 2007.

INNIS, S. M. Impact of maternal diet on human milk composition and neurological development of infants. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 99, n. 3, p. 734–741, 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físicos-químicos para análise de Alimentos. 4ª ed. (1ª ed. [s.l: s.n.]

KIM, J.; FRIEL, J. Lipids and human milk. *Lipid Technology*, v. 24, n. 5, p. 103–105, 2012.

LI, C. et al. Minerals and trace elements in human breast milk are associated with guatemalan infant anthropometric outcomes within the first 6 months. *Journal of Nutrition*, v. 146, n. 10, p. 2067–2074, 2016.

LÖNNERDAL, B. Bioactive Proteins in Human Milk: Health, Nutrition, and Implications for Infant Formulas. *Journal of Pediatrics*, v. 173, p. S4–S9, 2016.

LUCAS, A. et al. Creamatocrit: simple clinical technique for estimating fat and energy value of human milk. *Br Med J*, v. 1, n. 6119, p. 1018–1020, 1978.

MORGANO, M. A. et al. Composição mineral do leite materno de bancos de leite. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 25, n. 4, p. 819–824, 2005.

QUIMET, C. M. et al. Protein cross-linking capillary electrophoresis for protein-protein interaction analysis. *Analytical Chemistry*, v. 88, n. 16, p. 8272–8278, 2016.

PERMANYER, M. et al. Maintenance of breast milk immunoglobulin A after high-pressure processing. *Journal of Dairy Science*, p. 877–883, 2010.

PICAUD, J.-C.; BUFFIN, R. Human Milk— Treatment and Quality of Banked Human Milk. *Clinics in Perinatology*, v. 44, n. 1, p. 95–119, 1 mar. 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0095510816301014>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

QIAN, J. et al. Breast milk macro- and micronutrient composition in lactating mothers from suburban and urban Shanghai. *Journal of Paediatrics and Child Health*, v. 46, p. 115–120, 2010.

SWAMINATHAN, S. et al. Dietary iron intake and anemia are weakly associated, limiting effective iron fortification strategies in India. *Journal of Nutrition*, v. 149, n. 5, p. 831–839, 2019.

VENEMA, K. Intestinal fermentation of lactose and prebiotic lactose derivatives, including human milk oligosaccharides. *International Dairy Journal*, v. 22, n. 2, p. 123–140, 2012.

WEI, M. et al. Investigation of amino acids and minerals in Chinese breast milk. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 100, n. April, p. 3920–3931, 2020.

# ANÁLISE DE ROTULAGEM OBRIGATÓRIA DOS PRINCIPAIS ALIMENTOS QUE CAUSAM ALERGIAS ALIMENTARES

*Data de aceite: 01/12/2022*

### **Pollyne Sousa Luz**

Especialista em Nutrição Funcional e  
Fitoterapia - UNIQ  
<http://lattes.cnpq.br/6045573745667074>

### **Tereza Raquel Pereira Tavares**

Mestrando em Ciência e Tecnologia de  
Alimentos - UFC  
<http://lattes.cnpq.br/6041523404335190>

### **Maico da Silva Silveira**

Mestrando em Ciência e Tecnologia de  
Alimentos - UFC  
<http://lattes.cnpq.br/6147526308245056>

### **Camila Araújo Costa Lira**

Mestranda em Ciência e Tecnologia de  
Alimentos - UFC  
<http://lattes.cnpq.br/3350468853746545>

### **Kamila de Lima Barbosa**

Licenciatura em Química - UECE  
<http://lattes.cnpq.br/5556729030271400>

### **Anayza Teles Ferreira**

Especialista em Nutrição Funcional e  
Fitoterapia - Uniq  
<http://lattes.cnpq.br/4761125994595652>

### **Antonia Ingrid da Silva Monteiro**

Especialista em Nutrição Clínica e  
Fitoterapia - UVA  
<http://lattes.cnpq.br/8908523706712064>

### **Daniele Campos Cunha**

Especialista em Alergia Alimentar Infantil e  
Adulta - Centro Universitário Dom Alberto  
e Especialista em Saúde da Família e  
Comunidade - Escola de Saúde Pública  
do Ceara - ESP/CE  
<http://lattes.cnpq.br/6742458005952335>

### **Maria Luiza Lucas Celestino**

Especialista em Prescrição de  
Fitoterápicos e Suplementação Nutricional  
Clínica Esportiva – Estácio/RJ  
<http://lattes.cnpq.br/5621603466117576>

### **Jamile de Souza Oliveira Tillesse**

Especialista em Nutrição Funcional e  
Fitoterapia  
<http://lattes.cnpq.br/5340733637376100>

### **Ângelo Márcio Gonçalves dos Santos**

Especialista em Enfermagem em Terapia  
Intensiva - Fametro  
<http://lattes.cnpq.br/6147526308245056>

### **José Diogo da Rocha Viana**

Doutor em Engenharia de Alimentos -  
UFSC  
<http://lattes.cnpq.br/0315625605853333>

**RESUMO:** A quantidade de pessoas alérgicas tem aumentado nos últimos

anos, consistindo na exclusão de ingestão de alimentos que possam conter alergênicos. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a adequação da rotulagem de alimentos com presença de alergênicos reconhecidos pela Resolução de nº 26 de 02 de julho de 2015 da ANVISA. As amostras foram divididas por grupos de alimentos e em seguida foi realizada a avaliação dos rótulos quanto às conformidades com a legislação. A verificação dos rótulos foi realizada durante os meses de fevereiro e março de 2017 em variados tipos de alimentos com a presença dos alergênicos, utilizando rótulos das marcas mais comercializadas em dois supermercados varejistas, de modo respectivo, médio e grande porte, em Fortaleza - CE. Foi constatado que a maior parte das marcas estavam em conformidade, porém ainda foram encontrados rótulos com alertas não conformes e com alertas inexistentes. Contudo, é necessária uma fiscalização diligente para as marcas em geral, visando deter falhas, como informações que devem ser apresentadas com maior destaque para facilitar a visualização do consumidor, para que sejam evitadas ocorrências decorrentes das alergias alimentares.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alergênicos, rotulagem de alimentos, Anvisa, legislação.

## OBLIGATORY LABELING OF MAIN FOODS CAUSING FOOD ALLERGIES

**ABSTRACT:** The number of people with allergies has increased in recent years, consisting of the exclusion of food intake that may contain allergens. The objective of this research was to evaluate the adequacy of food labeling with presence of allergens recognized by Brazilian Resolution no. 26 of July 2, 2015. The samples were divided by food groups, and then the evaluation of the labels for conformities with legislation. The labels were checked during the months of February and March 2017, in various types of food with the presence of allergens, using labels of the most commercialized brands in two supermarkets, respectively, medium and large in Fortaleza - CE. It found most of the marks accordingly, but it was still possible to find labels with non-conforming alerts and also with non-existent alerts. However, diligent scrutiny is required for brands in general. This way, all of them will avoid flaws, such as information that should be presented with greater prominence to facilitate the visualization of the consumer, and thus avoiding occurrences due to food allergies.

**KEYWORDS:** Allergens, food labeling, Anvisa, legislation.

## 1 | INTRODUÇÃO

A rotulagem nutricional apresenta informações importantes sobre a composição do alimento ao consumidor, além disso, a rotulagem é vista como um instrumento de política que pode contribuir para a transição para um sistema alimentar mais seguro (MEIJER *et al.*, 2021). Para alimentos embalados, os rótulos dos alimentos são as únicas informações específicas do produto prontamente disponíveis para ingredientes alimentícios e a alergia alimentar é considerada uma séria preocupação em saúde pública e segurança alimentar (YANG *et al.*, 2022)

Assim, a alergia alimentar pode ser definida como uma reação adversa a um antígeno alimentar mediada por mecanismos fundamentalmente imunológicos. É um problema nutricional que apresenta um crescimento nas últimas décadas, provavelmente

devido à maior exposição da população a um número maior de alergênicos alimentares disponíveis (PEREIRA; MOURA; CONSTANT, 2008).

Desta forma, dados epidemiológicos atuais mostram que cerca de 10% da população mundial está acometida a 6% em crianças de fases pré-escolar e 4% em adultos no Brasil (DE MARTINIS *et al.*, 2020; EKEZIE *et al.*, 2018). Neste prisma, a RDC N° 26, de 02 de julho de 2015 apresenta ampla variação na sua severidade e intervalo de manifestação às reações, podendo afetar os sistemas cutâneo, digestivo, respiratório e ou cardiovascular (ANVISA, 2015).

Podem ser induzidas por uma grande variedade de alimentos, no entanto, cerca de 90% das reações alérgicas são atribuídas à classe restrita de alimentos. Estes estão reunidos em oito grupos e são comumente conhecidos como *the big-8*: ovos, leite, soja, trigo, crustáceos, peixe, amendoim e frutos de casca rija. (COSTA; OLIVEIRA; MAFRA, 2012).

Com isto, a prevenção dessas alergias alimentares exige uma série de medidas a serem cumpridas, dentre estas se enquadra a rotulagem adequada, que exige informações específicas. Anteriormente, de acordo com a Lei N° 10.674, de 16 de maio de 2003, apenas o glúten era anunciado nas embalagens, sendo obrigatório constar a presença ou ausência do mesmo, predominando esta obrigatoriedade (INÁCIO, 2003). Entretanto, conforme a RDC N° 26, de 02 de julho de 2015, os alergênicos devem usar a declaração: “Alérgicos: Contém (nomes comuns dos alimentos que causam alergias alimentares)” Alérgico: Contém derivados de (nomes comuns dos alimentos que causam alergias alimentares)” ou “Alérgicos: Contém (nomes comuns dos alimentos que causam alergias alimentares) e derivados”, de acordo com o caso.

Portanto, é de extrema importância que os consumidores fiquem atentos às formas corretas de identificação dos alergênicos nos rótulos dos produtos, visto que muitos desses consumidores ainda não têm informações devidamente esclarecidas, dificultando, assim, a diminuição das ocorrências graves de variados casos.

As informações prescritas nos rótulos de maneira correta e específica podem ser consideradas uma boa alternativa para a redução de ocorrências decorrentes de alergias alimentares, em alguns casos graves podendo ser evitado até mesmo o óbito.

Neste sentido, este trabalho teve como objetivo analisar a adequação dos rótulos de produtos que contêm os alimentos alergênicos reconhecidos pela RDC n° 26 de 02 de julho de 2015 da ANVISA, identificando suas principais inadequações.

## 2 | METODOLOGIA

O presente estudo se caracterizou como uma pesquisa de abordagem quantitativa, transversal, pois se trata da coleta de dados de embalagens pesquisadas com a finalidade de identificar a presença ou ausência dos mais comuns alergênicos; descritiva quanto aos

objetivos; e analítica, por estabelecer relações estatísticas entre as variáveis.

Foi realizado a partir de visitas a duas redes de supermercados varejistas, respectivamente de médio e grande porte do município de Fortaleza-Ceará, no período de fevereiro a março de 2017, onde foram coletadas informações como lista de ingredientes e alerta a alérgicos. Foram fotografados os rótulos em análise para verificar minuciosamente as informações.

A opção pelos dois locais de estudo foi de acordo com o critério: porte de redes de supermercados diferentes da Secretaria Regional IV na cidade de Fortaleza. Este critério possibilitou a coleta de diferentes marcas, considerando que os respectivos estabelecimentos se adequam a preferência e classe econômica do cliente.

Dez grupos de alimentos contidos na RDC 26 foram avaliados: trigo, soja, ovos, cevada, leite, castanha, crustáceo, peixe, amendoim e aveia. Quinze produtos que contemplavam esses alimentos alergênicos e derivados foram avaliados, sendo cinco marcas para cada produto, totalizando 75 rótulos fotografados.

A amostra foi agrupada em um banco de dados, com tabulação em planilha criada no *software Excel 2010*. Foram escolhidas as marcas que estiveram mais presentes nos supermercados sorteados para a pesquisa. Logo, foram analisados 75 rótulos para verificar a presença dos alergênicos alimentares, segundo a RDC N° 26/2015, e verificar se estas atendem às exigências obrigatórias da Resolução citada. Foram considerados os produtos mais comumente consumidos.

Foram incluídos os produtos embalados classificados como alergênicos, das marcas escolhidas para o estudo, presentes nos supermercados no momento da coleta de dados, excluindo aqueles que não continham a presença de alergênicos.

Os produtos foram analisados quanto aos princípios e informações obrigatórias que devem estar contidas no rótulo, no que se refere à presença de alergênicos, tendo como marco referencial a RDC N° 26/2015 da ANVISA.

Por meio da pesquisa de campo, foram feitos os registros fotográficos dos rótulos, que após a catalogação dos mesmos procedeu-se à divisão em grupos de produtos similares. Com fundamento na legislação específica, procedeu-se à análise mantendo-se sigilo de identificação dos fabricantes.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados 75 rótulos de alimentos variados, onde essa análise mostrou um resultado positivo sobre a presença do alerta para alimentos que continham alergênicos em sua composição, ou seja, 81% (n=61) dos rótulos observados estavam adequados à legislação, 4% (n=3) estavam em não conformidade e 15% (n=11) estavam sem o alerta.

Foi aplicada uma lista de verificação contendo seis requisitos de avaliação, todos com base na RDC n°26 de 02 de julho de 2015 da ANVISA, são eles: 1) possui declaração

do alerta; 2) a declaração está agrupada logo após a lista de ingredientes? 3) a declaração com caracteres legíveis; 4) a declaração em caixa alta e em negrito; 5) a declaração possui altura mínima de 2 mm e nunca inferior à altura de letra utilizada na lista de ingredientes?; 6) a declaração está visível?.

A Tabela 1 abaixo mostra a distribuição de conformidades, não conformidades e ausência do alerta por tipo de alergênicos, de acordo com a RDC nº26/15 (ANVISA).

Produtos	Alerta Conforme %	Alerta Não Conforme %	Alerta Inexistente %
Biscoitos	80%	0%	20%
Queijos	80%	0%	20%
Bebidas Lácteas	<b>100%</b>	0%	0%
Doces/Chocolates	60%	0%	<b>40%</b>
Crems/Pastas	<b>100%</b>	0%	0%
Manteigas/Margarinas	<b>100%</b>	0%	0%
Iogurtes	<b>100%</b>	0%	0%
Molhos	60%	0%	<b>40%</b>
Massas	60%	<b>40%</b>	0%
Pães/Bolos	80%	0%	20%
Enlatados	80%	0%	20%
Congelados/Resfriados	<b>100%</b>	0%	0%
Cafeinados/ Achocolatados	80%	0%	20%
Destilados Alcoólicos	<b>100%</b>	0%	0%
Farinhas	40%	20%	<b>40%</b>

Tabela 1. Adequação de Alertas de Alergênicos em Rótulos de Alimentos.

Fonte: Autoria própria (2021).

Quanto aos resultados por grupos de produtos, foi observado que o grupo de *doces/chocolates*, *molhos* e *farinhas* apresentou um maior percentual de inadequação, correspondendo a 40%. Entretanto, as massas revelaram 40% de não conformidade com relação ao alerta obrigatório sobre os alergênicos.

Além do percentual de conformidades relativas à presença do alerta, foi analisado o percentual da presença de alergênicos nos alimentos pesquisados, conforme consta a seguir, na Tabela 2, que mostra a quantidade média de ingredientes alergênicos em cada grupo de alimento. Isto é, nos biscoitos, 7% da quantidade de ingredientes é composta por trigo, 5% por soja, 1% por ovos e, assim, sucessivamente.

Alergênicos	Trigo	Soja	Ovos	Cevada	Leite	Castanha	Crustáceo	Peixe	Amendoim	Aveia	Total
<b>Produtos</b>											
Biscoitos	7%	5%	1%	4%	5%	3%	0%	0%	3%	4%	<b>32%</b>
Queijos	0%	0%	1%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	8%
Bebidas lácteas	1%	1%	0%	1%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	8%
Doces/Chocolates	3%	3%	1%	1%	5%	3%	0%	0%	3%	0%	<b>19%</b>
Cremses/Pastas	3%	1%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	1%	0%	10%
Manteigas/Margarinas	1%	1%	0%	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	7%
Iogurtes	1%	1%	0%	1%	7%	1%	0%	0%	0%	0%	11%
Molhos	3%	4%	1%	1%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	12%
Massas	5%	5%	7%	1%	5%	1%	1%	1%	1%	0%	<b>27%</b>
Pães/bolos	7%	4%	5%	1%	4%	0%	0%	0%	0%	1%	<b>22%</b>
Enlatados	0%	5%	1%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	10%
Congelados/Resfriados	0%	3%	0%	0%	4%	1%	0%	3%	1%	0%	12%
Cafeinados/Achocolatados	0%	4%	0%	3%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	12%
Destilados alcoólicos	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%
Farinhas	4%	5%	0%	3%	4%	0%	0%	0%	0%	1%	<b>17%</b>
<b>Total de Alergênicos:</b>	<b>35%</b>	<b>42%</b>	17%	23%	<b>64%</b>	9%	1%	8%	9%	6%	214%

Tabela 2. Distribuição Quantitativa da Presença de Alergênicos nos Rótulos Analisados.

Fonte: Autoria própria (2021)

O grupo de *biscoitos* apresentou expressiva presença nas marcas avaliadas, com resultado acima de 32% de presença de alergênicos. É importante notar que, como pode ser observado na Tabela 2 acima, nos biscoitos há a presença de quase todos os alergênicos.

A exemplo dos biscoitos, o grupo das massas e pães revelaram possuir em sua composição 22% de ingredientes alergênicos, seguidos pelo grupo do doce e chocolates (19%) e pelo grupo das farinhas (17%).

Outro dado revelado pelo estudo foi que o leite aparece em 64% dos rótulos estudados, sendo seguido pela soja (42%) e pelo trigo (35%).

Observando a presença de leite em 64% dos produtos analisados, além dos outros alergênicos concomitantes, exemplifica a provável dificuldade enfrentada pelo consumidor com problemas relativos a este alimento.

A dificuldade em encontrar alimentos tipo biscoitos, bolachas e similares, que é da preferência principalmente de crianças, foi um cenário revelado por muitos estudos,

que corroboram a presente pesquisa. Segundo Palomo (2011) É possível identificar que, nos processos regulatórios, os consumidores, com limitações de consumo decorrentes da alergia à proteína do leite de vaca (APLV) e da intolerância à lactose (IL), possuem os seus direitos à informação, vida, segurança e saúde, devidamente protegidos, entretanto, existe ineficácia de implementação da legislação e a existência muito deficitária de produtos com substitutos do leite de vaca.

Produtos com soja também foram muito presentes neste estudo, visto que cerca de 42% dos rótulos indicam a presença deste ingrediente. Em relação à alergia à soja, sabe-se que as manifestações variam entre urticárias, dermatite atópica e sintomas gastrointestinais (ALVES, 2015).

O estudo de Fallavena (2015) mostra como acontece uma reação alérgica a proteínas encontradas no trigo e destacou que as crianças têm maior probabilidade de desenvolver alergia a trigo do que os adultos e os sintomas mais comuns são irritação nasal, asma, coceira pelo corpo, olhos irritados, tosse, náusea, diarreia e fadiga muscular.

López, Martín e Ferrer (2016) efetuaram um estudo analítico comparativo, que se baseava na seleção dos rótulos alimentares de produtos selecionados por pais de crianças de até cinco anos. Nos rótulos, foram analisados os seguintes pontos: a declaração da lista de ingredientes, a indicação de alérgenos e frases de alerta. Dois anos depois, os rótulos foram reavaliados e o resultado do estudo mostrou que, comparando os anos avaliados, houve uma adição de alérgenos no alerta e alguns produtos, assim como a redução de alérgenos descritos no rótulo de outros e a adição do alerta em produtos que não possuíam.

Esses resultados retratam a maior conscientização e preocupação da indústria alimentícia em seguir as normas exigidas para rotulagem de alérgenos e, em conferência com este estudo, é possível perceber que os resultados quanto às adequações das exigências estabelecidas estão sendo cumpridas em sua maioria.

Entretanto, algumas indústrias não se adequaram por falta de informações. Vale ressaltar que essa RDC foi criada no ano de 2015, porém está em vigor desde julho de 2016 e, de acordo com as informações sobre data de fabricação descrita nas embalagens, os produtos em não conformidades foram fabricados depois dessa exigência.

Pode ser considerado também o fato de que as embalagens pudessem já estar prontas antes das exigências. Porém, não justifica o erro, pois uma maneira para não haver o desperdício destas é a utilização de etiquetas que possam ser aplicadas em benefício do consumidor. À vista disso, é a obrigatoriedade das empresas adequar os rótulos dos produtos fabricados após o mês válido.

As não conformidades se referem a 4% dos produtos, onde foram encontradas como principais irregularidades: *produtos com alertas em letras de tamanhos mínimos e não próximas à lista de ingredientes*. Muitas vezes os ingredientes alérgicos estão disfarçados em meios aos outros ingredientes dos produtos, por esse motivo é importante que a declaração de alerta esteja imediatamente após ou próxima à lista dos ingredientes.



Caso contrário, são condições que dificultam a visualização e até mesmo o entendimento do consumidor.

## 4 | CONCLUSÃO

Diante da análise exposta neste estudo foi possível ressaltar que a rotulagem dos alimentos voltada para indivíduos com alergia alimentar é de grande importância para a manutenção da saúde e do bem-estar. Como visto, a maioria dos rótulos dos produtos alimentícios comercializados estava de acordo com as exigências da legislação vigente. E, mesmo que a pesquisa tenha obtido uma resposta positiva, tal resultado ainda preocupa, pois é visível a gravidade que pode ocorrer em caso de ausência ou falta informação quanto ao alerta dos alergênicos.

Portanto, se faz necessário uma maior fiscalização às indústrias e aplicação de penalidades por não se adequarem às exigências. Em contrapartida, foi observado um compromisso ético por parte das empresas fabricantes para com o consumidor, onde a maioria estava atendendo as exigências da RDC 26, de 02 de julho de 2015 (ANVISA), não apresentando irregularidades, que vão desde a falta de informação à informação inadequada relativa aos produtos comercializados.

Dessa maneira, verificou-se a necessidade de maior destaque nas alertas e a necessidade de abordagem sobre aspectos de rotulagem de alimentos nos programas de educação nutricional, para conscientizar o fabricante e consumidor a respeito das informações que devem ser fornecidas nas embalagens.

## REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2015). **Perguntas e Respostas sobre Rotulagem de Alimentos Alergênicos**. Brasília.

ALVES G. **Alergia Alimentar**. [Online].; 2015 [cited 2016 11 21]. Disponível em: <<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/30699/1/alergia%20alimentar%202015%20act..pdf>>.

BRASIL. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Disponível em: <[http://formsus.datasus.gov.br/novoimgarq/16060/2381349\\_218117.pdf](http://formsus.datasus.gov.br/novoimgarq/16060/2381349_218117.pdf)>.

BRASIL. **Resolução ANVISA/DC Nº 26 DE 02/07/2015**. Disponível em: <<https://www legisweb.com.br/legislacao/?id=286510>>.

COSTA, J.; OLIVEIRA, B.; MAFRA, I. **Alergênicos Alimentares: o que são, o que provocam e como detectá-los?** Química, p. 33–38, 2012.

Chizoba Ekezie, F.-G., Cheng, J.-H., & Sun, D.-W. (2018). Effects of nonthermal food processing technologies on food allergens: A review of recent research advances. *Trends in Food Science & Technology*, 74, 12–25. <<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.01.007>>

De Martinis, M., Sirufo, M. M., Suppa, M., & Ginaldi, L. (2020). New Perspectives in Food Allergy. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(4), 1474. <<https://doi.org/10.3390/ijms21041474>>

INÁCIO. **Lei 10.674, de 16 de maio de 2003**. Cedi, n. 2, p. 1–2, 2003.

LÓPEZ LB, MARTÍN ME, FERRER PAR. **Declaración de alérgenos alimentarios en rótulos de alimentos habitualmente consumidos por niños..** Diaeta. 2016 março; 155(34).

Meijer, G. W., Detzel, P., Grunert, K. G., Robert, M.-C., & Stancu, V. (2021). Towards effective labelling of foods. An international perspective on safety and nutrition. *Trends in Food Science & Technology*, 118, 45–56. <<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.09.003>>

PALOMO, K. G. S. **Vulnerabilidade direito consumidor deficiência de lactase rotulagem.**, 2011. Disponível em: “<[www.http://repositorio.uniceub.br/bitstream/123456789/310/3/20487237.pdf](http://repositorio.uniceub.br/bitstream/123456789/310/3/20487237.pdf)>

PEREIRA, B.; PEREIRA, C. **Alergia a proteína do leite de vaca em crianças: repercussão da dieta de exclusão e dieta substitutiva sobre o estado nutricional.** *Pediatria*, v. 30, n. 2, p. 100–106, 2008.

Yang, H., Qu, Y., Gao, Y., Sun, S., Ding, R., Cang, W., Wu, R., & Wu, J. (2022). Role of the dietary components in food allergy: A comprehensive review. *Food Chemistry*, 386, 132762. <<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132762>>.

# ANÁLISE DE FARINHAS ARTESANAIS PRODUZIDAS NO MUNICÍPIO DE MAGÉ - RJ

---

*Data de submissão: 12/10/2022*

*Data de aceite: 01/12/2022*

### **Ana Paula Ribeiro de Carvalho Ferreira**

LabFBot - Faculdade de Farmácia -  
Universidade Federal do Rio de Janeiro  
– Farmacêutica.  
Rio de Janeiro - RJ  
Orcid: 0000-0002-0729-4852

### **João Paulo Guedes Novais**

LabFBot - Faculdade de Farmácia -  
Universidade Federal do Rio de Janeiro  
– Farmacêutico.  
Rio de Janeiro - RJ  
Orcid: 0000-0002-3994-9657

### **Valéry Martinez Jean**

LabFBot - Faculdade de Farmácia -  
Universidade Federal do Rio de Janeiro –  
Discente do PPGCTECFAR - UFRJ  
Rio de Janeiro - RJ  
Orcid: 0000-0003-1371-3459

### **Mirian Ribeiro Leite Moura**

LabCBroM - Faculdade de Farmácia -  
Universidade Federal do Rio de Janeiro –  
Docente (Professor associado)  
Rio de Janeiro - RJ  
Orcid: 0000-0003-1358-2348

### **Ana Cláudia de Macêdo Vieira**

LabFBot - Faculdade de Farmácia -  
Universidade Federal do Rio de Janeiro –  
Docente (Professor titular)  
Rio de Janeiro - RJ  
Orcid: 0000-0002-8919-1215

**RESUMO:** A alimentação humana com o consumo de plantas não convencionais vem crescendo, inovando e se aperfeiçoando nos últimos anos, trazendo para a população alternativas nutritivas e ricas em benefícios. A produção de farinhas a partir de partes vegetais que não são habitualmente consumidas ou que são consumidas, mas, que se deterioram com facilidade na pós-colheita, garante a redução do desperdício de alimentos, por ser capaz de aumentar a vida útil da hortaliça ou fruta utilizada. No município de Magé-RJ, algumas produtoras rurais se dedicam à produção de farinhas derivadas de frutas e hortaliças pouco convencionais, como forma de reduzir as perdas da produção. No entanto, por se tratar de produtos inovadores, o estabelecimento de parâmetros para análise é essencial, a fim de garantir a segurança nas etapas de produção e comercialização dos produtos.

O objetivo deste estudo foi estabelecer esses parâmetros de qualidade para as farinhas produzidas pelas agricultoras de Magé, a respeito da composição centesimal empregando métodos físico-químicos segundo as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008), estabelecimento de padrões para controle microscópico e análise microquímica a fim de garantir a segurança de seu consumo. A pedido das agricultoras estão sendo avaliadas inicialmente farinhas produzidas por secagem e moagem de: Quiabo (frutos), Batata doce (raízes tuberosas), Jaca (sementes), Moringa (folhas) e Fruta pão (frutos). As prospeções iniciais revelaram que, apesar destas plantas serem facilmente encontradas no território brasileiro, há poucos estudos que assegurem o uso destas farinhas na alimentação humana, que garantam a manutenção dos teores de nutrientes após a moagem ou alguma restrição ao uso destes vegetais no preparo de alimentos, contendo as farinhas em questão. Sendo assim, torna-se importante a realização destas análises e do retorno às agricultoras dos dados obtidos e à sociedade brasileira.

**PALAVRAS-CHAVE:** Composição centesimal, farinhas artesanais, PANC, análise microquímica.

**ABSTRACT:** The consumption of unconventional plants as human food has been growing, innovating, and improving in recent years, bringing nutritious novel alternatives and benefits to the population. The production of flour from vegetable parts that are not usually consumed is an innovative alternative, the parts which are easily spoiled in the post-harvest, may guarantee the reduction of food waste, because it is able to increase the shelf life of the vegetable or fruits. In the municipality of Magé, a municipality in the state of Rio de Janeiro, rural producers (or small farmers) are dedicated to the production of flour derived from unconventional fruits and vegetables, as a way of reducing production losses. However, as they are innovative products, the establishment of parameters for analysis is essential to guarantee safety in the stages of production and commercialization of the products. The objective of this study is to establish quality parameters for the flours produced by the small farmers of Magé, regarding the proximate composition using physicochemical methods according to the norms of the Instituto Adolfo Lutz (2008), establishment of standards for microscopic control and microchemical analysis in order to guarantee the safety of its consumption. At the request of the farmers, flours produced by drying and grinding: Okra (fruits), Sweet Potato (tuber roots), Jackfruit (seeds), Moringa (leaves) and Breadfruit (fruits) are being evaluated initially. Our initial surveys revealed that, despite these plants being easily found in Brazilian territory, there are few studies that ensure the use of these flours as human food that guarantee the maintenance of nutrient levels after milling or some restriction on the use of these vegetables in the preparation of food. Therefore, it is important to carry out these analyzes and return the data obtained to the small farmers and to the Brazilian society.

**KEYWORDS:** Centesimal composition, artisanal flours, UFP, microchemical analysis.

## INTRODUÇÃO

Os vegetais cultivados são de grande importância para a alimentação humana, desde a Revolução Agrícola, 10.000 anos a.C., quando se começou a agricultura propriamente dita, fundamental para o desenvolvimento da civilização e que deu as bases para diversas

estruturas presentes na sociedade até a atualidade. O abandono da caça e da coleta, com a possibilidade do sedentarismo, graças à agricultura, foi o que possibilitou o surgimento das vilas e cidades.

Muitos agricultores familiares vêm se dedicando ao cultivo e comercialização de hortaliças convencionais e de PANC. Esse é o acrônimo de “plantas alimentícias não-convencionais”. O termo “não-convencionais” já traz luz sobre todo o tema. É, de certa forma, autoexplicativo, foi cunhado por Kinupp (2007) e vem ganhando cada vez mais destaque em diferentes meios.

As PANC, além de serem plantas que não são comumente utilizadas na alimentação, sendo consumidas *in natura* ou não, possuem alto potencial alimentício, devido a elevados teores de nutrientes. Com o passar dos anos, estas plantas foram caindo em desuso, por conta de diferentes fatores, entres eles, a urbanização de regiões agrícolas, que favoreceu o consumo de vegetais produzidos fora do centro urbano; e a migração de jovens das regiões rurais para áreas urbanas, que contribuíram com o rompimento no ciclo de propagação de conhecimentos (NUNES, 2017; VIEIRA et al., 2018).

No Brasil, essas plantas não convencionais são predominantemente cultivadas por agricultores familiares nos quintais de sua própria casa, onde os conhecimentos desde o cultivo até o consumo das mesmas são passados de geração a geração (BRASIL, 2010). De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a falta de apelo comercial se tornou um obstáculo para o consumo de PANC, o que acarretou para a população em geral, uma vulnerabilidade relacionada à perda de informações e escassez de estudos que garantam a segurança de seu uso. Portanto, torna-se importante o desenvolvimento de pesquisa e extensão para divulgação e subsistência das plantas alimentícias não convencionais.

## **PANC: DIVERSIDADE E CARACTERÍSTICAS**

Segundo Kinupp, 2007 “Uma listagem de todas as plantas comestíveis do mundo não existe”. Entretanto, neste estudo, o autor lista cerca de 5.000 espécies utilizadas para fins alimentícios, no mundo, sendo cerca de 2.200 localizadas no bioma brasileiro. No entanto, esses números não refletem a realidade, pois cerca de 90% da alimentação humana é restrita à apenas 20 espécies vegetais (MACHADO & KINUPP, 2020).

Kinupp (2007) demonstra também, uma grande quantidade de PANC, cujas partes comestíveis podem ser raízes, caules, folhas, frutos e flores, podendo consumir inclusive os caules modificados (rizomas, tubérculos e túberas). Apesar de muitos não terem o costume, espécies do nosso cotidiano possuem várias partes comestíveis, como as folhas e raízes tuberosas da batata-doce ou até mesmo as folhas especialmente os brotos, flores, frutos e sementes de abóboras. Observa-se também plantas diminutas como a peperômia, até as de grande porte como a moringa, anuais de ciclo curto como a beldroega ou perenes

como a ora-pro-nóbis que podem produzir por décadas (KINUPP, 2007).

Um estudo realizado por Biondo et al. (2018) acerca da variedade de espécies de PANC nativas e cultivadas ocorrentes no Vale do Taquari (Rio Grande do Sul), concluiu que, apesar da ampla variedade de PANC, o conhecimento acerca de sua utilização é primário, sendo necessário o aprofundamento de estudos, tanto sobre as suas características nutricionais, quanto seu uso potencial como alimento, além da necessidade de propagação de práticas que estimulem sua produção e consumo.

O primeiro passo, portanto, para a inclusão das plantas não convencionais nos cardápios cotidianos da alimentação humana, é o (re)conhecimento da biodiversidade alimentícia regional, assim como seu consumo. Em um país no qual a maior parte de alimentos cultivados, consumidos, comercializados e exportados e detentor de uma enorme multiplicidade de plantas com potencial alimentício, a agricultura é dependente de reduzido número de espécies vegetais (KINUPP & LORENZI 2014; MACHADO & KINUPP, 2020).

Agricultoras participativas das atividades agrônomicas do município de Magé, trouxeram uma nova demanda de opções para a população da região, confeccionando farinhas que não são facilmente encontradas no comércio formal. Essas produtoras rurais visam evitar perdas em suas produções com a utilização de plantas não convencionais.

A produção dessas farinhas, consiste em secagem por meio de uma estufa artesanal, a qual pode ser feita no quintal da própria produtora, utilizando-se, geralmente, apenas de energia solar como forma de calor. Após essa etapa as plantas vão para o processo de moagem, passando também por métodos caseiros, podendo utilizar equipamentos como liquidificador ou processador, por exemplo. Por fim elas são embaladas em pequenos potes transparentes com tampa com lacre que são devidamente etiquetados, conforme demonstrado na figura 1. Vale ainda ressaltar que todas essas etapas são determinadas através de conhecimentos passados de geração em geração.

A pedido dessas produtoras e de consumidores, foram analisadas inicialmente amostras de farinhas preparadas a partir das seguintes plantas, a fim de garantir a segurança da produção e do consumo: Batata Doce (raízes – *Ipomoea batatas* (L.) Lam), Fruta-Pão (fruto – *Artocarpus altilis* (Parkinson ex F.A.Zorn) Fosberg), Jaca (sementes - *Artocarpus heterophyllus* Lam), Moringa (folhas – *Moringa oleífera* Lam) e Quiabo (fruto – *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) (Fig. 1).



Figura 1: Recipientes e suas respectivas farinhas. De a-e, recipientes de armazenagem das amostras de farinha. Enquanto a\*-e\* as amostras utilizadas para as análises. (Fotografadas por: Ana Paula Ribeiro).

## Batata-Doce

A batata-doce, *Ipomoea batatas* Lam (Schultz), pertence à família botânica Convolvulaceae. Segundo Figueiredo (1993) essa hortaliça possui uma gama de potencialidade para seu uso, a tornando uma espécie de principal interesse econômico, para países em desenvolvimento e com escassez de alimentos para a população.

A batata-doce é um ótimo suprimento de calorias, minerais e vitaminas. As raízes apresentam teor de carboidratos variando entre 25% e 30%, dos quais 98% são facilmente digestíveis. (SILVA, 2010) (Fig.2a).

## Fruta-Pão

A Fruta-pão (*Artocarpus altilis* (Parkinson ex. F.A.Zorn) Fosberg) é um fruto sincárpico, redondo, que pode pesar entre 1 a 3 kg, pertencente à família Moraceae. Sua casca é de cor verde-amarelada e a polpa é amarelo-escuro nas frutas de massa e amarronzada na variedade com sementes (WILLIAMS & NWOKOCHA, 2011). As frutas-pão dividem-se em duas variedades: *apyrena*, conhecida por Fruta-Pão de massa, que não possui sementes e *seminífera*, conhecida por Fruta-Pão de caroço, que apresenta numerosas sementes comestíveis e polpa não comestível (ALMEIDA, 2015).

A fruta *in natura* é rica em água, possui 67 Kcal e pode ser considerada uma fonte rica de carboidratos com baixo teor de gordura, como observa-se nos dados da TACO (Fig. 2b).

## Jaca

Assim como a fruta-pão, a Jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam) é pertencente à mesma família e gênero, além de ambas possuírem vários picos de floração no decorrer

do ano. O fruto sincárpico é globoso, até 80 cm de comprimento por 30 cm de largura, pesando de 10 a 25 kg; as sementes são envolvidas por um arilo fibroso, macio, amarelo, com cheiro forte característico (FALCÃO et al., 2001). Como já citados por Santos (2009), o aproveitamento das sementes é realizado há bastante tempo, entretanto, a fruta possui pouca comercialização, podendo ser encontradas em feiras, mercados, ou no CEASA nas épocas chuvosas, de dezembro a março (Fig. 2c).

Em uma análise comparativa com as informações fornecidas pela TACO, é possível verificar que a jaca também se assemelha com a fruta-pão em suas características nutricionais, porém contém mais carboidratos e menos água.

## **Moringa**

Uma das plantas mais curiosas a ser escolhida pelos agricultores foi a folha da moringa. Pertencente à família Moringaceae, a qual é composta por 13 espécies e somente um gênero, *Moringa*, a Moringueira é uma árvore de porte pequeno. Cresce rapidamente sendo capaz de sobreviver em solos pobres, requerendo o mínimo de atenção e em longos períodos de seca (FRIGHETTO et al, 2007) (Fig. 2d).

A *Moringa oleifera* Lam., é uma hortaliça perene e arbórea, e seu cultivo se deve à elevada capacidade de adaptação a condições climáticas e a solos áridos, aliada à possibilidade de aproveitamento das folhas, frutos verdes, flores e sementes torradas, com quantidades representativas de nutrientes (OKUDA et al., 2000). Nela são encontradas um alto teor de vitaminas, proteínas e minerais, podendo ser, então, considerada um dos mais ricos vegetais perenes.

## **Quiabo**

O Quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) é uma hortaliça tradicional da família Malvaceae, largamente consumida, que encontra no Brasil condições excelentes para o seu cultivo, principalmente no que diz respeito ao clima, sendo popularmente cultivado no Nordeste e Sudeste (MOTA et al., 2000) (Fig. 2e). Segundo a tabela da TACO, sua composição nutricional demonstra que para uma porção de 100g do fruto cru, esse possui 30kcal, 6,4g de carboidratos, 1,9g de proteínas, 0,3g de lipídeos, 4,6g de fibra alimentar, 0,8g de cinzas, 112mg de cálcio e 50mg de magnésio, demonstrando ser uma boa fonte de fibras.





Figura 2 – Hortaliças e Frutos utilizados para a produção de farinhas. (Fotos (a,b,c,e) fotografadas por Ana Paula Ribeiro. Foto (d) cedida por Ana Cláudia Vieira)

Com base nos levantamentos bibliográficos iniciais, é possível averiguar que tais plantas são encontradas no território brasileiro com grande facilidade, porém há uma certa escassez de fontes que garantem o uso delas sob a forma de farinha. Também não foram encontrados dados sobre a manutenção dos teores de nutrientes dessas farinhas na forma cozida ou crua, tornando a realização das análises de grande importância, além de possibilitar um retorno às agricultoras dos dados encontrados.

Neste contexto, cada vez mais a população, de um modo geral, tem se preocupado com a qualidade dos alimentos consumidos, tanto em relação ao seu aspecto nutricional quanto aos possíveis efeitos maléficos que possam afetar diretamente a qualidade de vida. Diante da iniciativa das produtoras rurais (município de Magé/RJ) para o fabrico de farinhas artesanais pouco (ou não) convencionais, justifica-se oferecer um retorno rico de informações para a população do município em questão, buscando estabelecer parâmetros de qualidade para as respectivas farinhas.

### Objetivo Geral

O presente trabalho objetivou caracterizar as 5 farinhas das espécies de PANCs, a saber: batata doce, quiabo, fruta-pão, jaca e moringa produzidas pela pelas produtoras rurais do município de Magé (Rio de Janeiro), quanto a análise da composição química, nutricional e microscópicas, relacionando este conhecimento ao contexto social em que as produtoras rurais estão inseridas.

### Objetivos Específicos

- Realizar a análise da composição centesimal de cada uma das cinco amostras de farinha;
- Estabelecer uma tabela de valores nutricionais, a fim de atender a RDC 360/2003 (BRASIL, 2003),

- Realizar a análise microscópica, para identificar possíveis sujidades, cumprindo a RDC 14/2014 (BRASIL, 2014),
- Realizar a pesquisa fitoquímica buscando conhecer os constituintes químicos das farinhas e
- Realizar análise qualitativa de fenóis totais e taninos totais.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Material

As cinco amostras de farinha foram produzidas em 2016, no município de Magé, estado do Rio de Janeiro, pela secagem dos órgãos vegetais em estufa artesanal (temperatura não especificada) e moídos com auxílio de processador caseiro. As amostras foram acondicionadas em pequenos potes plásticos com tampa e lacre com uma etiqueta simples onde se destacavam as informações de indicação de peso e o nome da hortaliça ou fruto de onde essas foram derivadas. Foi verificado se todos continham realmente o peso descrito na etiqueta, com auxílio da balança analítica. As análises dos materiais foram conduzidas ao longo de 2016 e 2017.

As determinações da composição centesimal foram realizadas pelo Laboratório de Controle Bromatológico e Microscópico (LabCBroM). E as demais análises, foram realizadas no Laboratório de Farmacobotânica (LabFBot).

### Métodos

#### *Análise microscópica*

Foi realizada análise acerca das sujidades, através de microscopia óptica. Para cada amostra analisada, após homogeneizar o conteúdo, eram retiradas alíquotas que foram examinadas inicialmente em microscópio estereoscópico para verificação de presença de fragmentos distintos da espécie vegetal de tamanhos passíveis de visualização neste equipamento. Posteriormente, pequenas porções de cada amostra analisada foram preparadas com água destilada, entre lâmina e lamínula, sendo levadas ao microscópio óptico para exame mais detalhado. Para cada amostra foram montadas e examinadas dez lâminas em microscópio Carl Zeiss acoplado a câmera fotográfica digital e polarizador de luz

#### *Determinação da composição centesimal*

A análise de composição centesimal, quanto aos teores de proteínas, lipídeos, cinzas, carboidratos, umidade e valor calórico total, foi realizada em triplicada, seguindo os métodos físico-químicos estabelecidos segundo as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Os resultados foram apresentados com média e desvio padrão.

### · **Determinação da composição química**

Na busca da detecção de alguns dos principais constituintes químicos micromoleculares, sendo eles: fenóis simples, taninos, antocianinas, antocianidinas, flavonoides, leucoantocianidinas, catequinas, flavonas, esteroides, triterpenoides, quinonas, resinas e saponinas, foi aplicada a marcha analítica descrita por Matos (1997). Para a realização da pesquisa fitoquímica, foi necessária a separação de 50g do material de cada amostra, os quais tiveram como solvente 100mL de etanol 70%, sendo necessário o ajuste da concentração dos extratos de farinhas de quiabo e fruta-pão, que necessitaram ser diluídos em 150mL de etanol 70%. Para a amostra de farinha de moringa foi realizado o mesmo procedimento, porém com 30g de amostra e 250mL de etanol 70%. Os extratos mantiveram-se armazenados a temperatura ambiente ao abrigo de luz. Após 4 dias, os extratos foram filtrados em papel de filtro e armazenado sob as mesmas condições.

## **RESULTADOS**

Na etapa de verificação dos reais pesos das amostras contidas em cada frasco de acondicionamento de cada farinha, foi notada a falta de precisão, percebendo que em alguns casos, como os das farinhas de moringa e quiabo, havia quantidades menores do produto, enquanto nas demais, o peso era maior que o descrito na embalagem, ocasionando assim perda para os agricultores em caso de comercialização (Tabela 1).

<b>Amostra</b>	<b>Peso contido no recipiente</b>
Farinha de Batata-Doce	100,9348 g
Farinha de Fruta-Pão	101,1705 g
Farinha de Jaca	122,6153 g
Farinha de Moringa	39,1790 g
Farinha de Quiabo	97,4835 g

Tabela1: Tabela dos pesos das amostras contidos nos recipientes.

Foram revelados na análise microscópica, elementos anatômicos importantes para o estabelecimento de parâmetros de qualidade destes produtos através da identificação de estruturas características para cada espécie, tais como tricomas e cristais. Em alguns casos foram encontradas algumas sujidades, como fibras por exemplo, no entanto, essas estavam dentro dos parâmetros preconizados pela RDC 14/2014, podendo afirmar que as farinhas se encontravam aptas para consumo (Fig. 3).

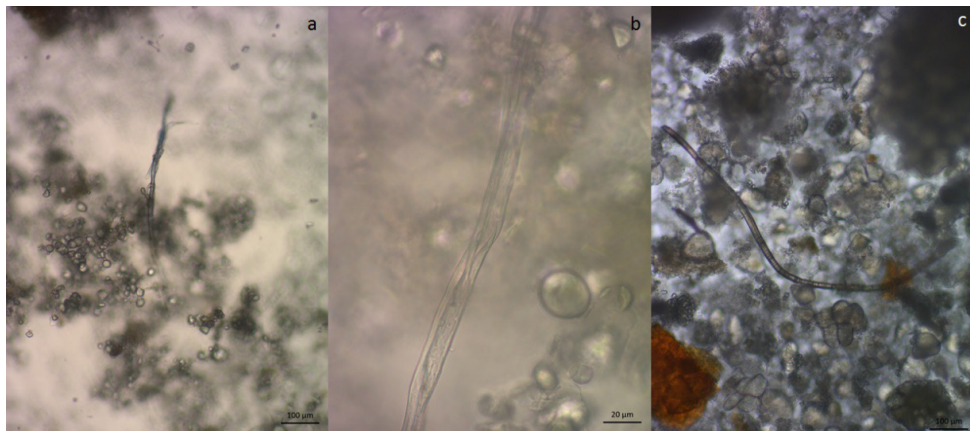


Figura 3: Resultados das análises microscópicas à procura de sujidades. (a – fibra encontrada na farinha de fruta-pão em aumento de 100X. b – fibra encontrada na farinha de batata-doce, em aumento de 500X. c- possível pelo de roedor na farinha de jaca, observado em aumento de 100X

Os resultados obtidos na análise da composição centesimal foram satisfatórios, como descritos na tabela 2. Os valores foram expressos como média dos três resultados obtidos em cada parâmetro, assim como seus respectivos desvios padrão ( $\pm$ DP). Como as farinhas passaram por processo de desidratação não especificado, foram calculados para cada parâmetro a sua relação em base seca.

Parâmetros	Batata-doce		Quiabo		Fruta pão		Jaca		Moringa	
	Farinha	Base seca	Farinha	Base seca	Farinha	Base seca	Farinha	Base seca	Farinha	Base seca
Proteínas (g)	2 $\pm$ 0,46	2,15 $\pm$ 0,5	13,37 $\pm$ 0,12	14,78 $\pm$ 0,14	4,51 $\pm$ 0,58	4,82 $\pm$ 0,62	10,71 $\pm$ 0,22	11,18 $\pm$ 0,27	25,57 $\pm$ 0,2	28,43 $\pm$ 0,29
Lipídios (g)	0,63 $\pm$ 0,06	0,68 $\pm$ 0,06	1,68 $\pm$ 0,09	1,86 $\pm$ 0,1	0,88 $\pm$ 0	0,94 $\pm$ 0	1,43 $\pm$ 0,02	1,49 $\pm$ 0,02	4,33 $\pm$ 0,14	4,82 $\pm$ 0,16
Umidade (%)	7,2 $\pm$ 0,21	-	9,48 $\pm$ 0,68	-	6,51 $\pm$ 0,12	-	4,16 $\pm$ 0,36	-	10,04 $\pm$ 0,99	-
Cinzas (g)	1,51 $\pm$ 0,26	1,63 $\pm$ 0,28	6,61 $\pm$ 0,03	7,3 $\pm$ 0,07	3,03 $\pm$ 0,02	3,24 $\pm$ 0,02	1,9 $\pm$ 0,03	1,98 $\pm$ 0,03	9,34 $\pm$ 0,07	10,38 $\pm$ 0,14
Carboidratos (g)	88,66 $\pm$ 0,42	95,54 $\pm$ 0,42	68,85 $\pm$ 0,63	68,85 $\pm$ 0,63	85,08 $\pm$ 0,52	85,08 $\pm$ 0,52	81,8 $\pm$ 0,56	81,8 $\pm$ 0,56	50,72 $\pm$ 0,96	50,72 $\pm$ 0,96
VCT	368,3 $\pm$ 0,33	396,87 $\pm$ 0,94	344,05 $\pm$ 2,89	351,24 $\pm$ 2,36	366,22 $\pm$ 0,5	368,02 $\pm$ 0,58	382,93 $\pm$ 1,31	385,35 $\pm$ 1,05	344,17 $\pm$ 4	359,94 $\pm$ 2,38

Tabela 2: Resultados obtidos (valor médio  $\pm$  desvio padrão) na determinação da composição centesimal (g/100g) das farinhas de quiabo, batata-doce, jaca, moringa e fruta-pão desidratadas e em base seca.

Para fins comparativos, utilizou-se da tabela TBCA- USP (2017) para o quiabo, batata doce, jaca e fruta pão, e os resultados identificados por Passos et al. (2012) para as

folhas de moringa (Tabela 3). Entretanto, foi necessário a padronização dos parâmetros em base seca, uma vez que há poucos relatos na literatura sobre a análise desses alimentos em forma de farinha.

Parâmetros	Batata-doce		Quiabo		Fruta pão		Jaca		Moringa	
	Cru	Base seca	Cru	Base seca	Cru	Base seca	Cru	Base seca	Cru	Base seca
Proteínas	1,780	5,410	1,770	19,239	1,080	5,654	1,400	5,622	7,340	30,580
Lípídeos	0,230	0,699	0,200	2,174	0,190	0,995	0,260	1,044	1,270	5,290
Umidade	67,100	-	90,800	-	80,900	-	75,100	-	76,000	-
Cinzas	2,240	6,809	0,720	7,826	0,690	3,613	0,760	3,052	2,850	11,875
Carboidratos	28,700	87,082	6,520	70,761	17,200	89,738	22,500	90,361	12,540	52,250
VCT	118,000	376,261	27,000	379,565	64,000	390,524	97,940	393,333	90,950	378,930

Tabela 3: Composição centesimal de batata doce, quiabo, fruta pão e jaca segundo tabela da TBCA – USP. Resultados da folha de moringa segundo Passos et al. (2012). E os resultados do cálculo em base seca (cebola crua e em pó). Valores expressos em grama (g) de componentes analisados por 100 gramas de parte comestível.

Na pesquisa fitoquímica foram encontrados fenol e flavonóides em todas as farinhas analisadas. Com exceção da farinha de fruta-pão, todas também apresentaram resultado positivo para tanino e flavanona. Nos testes de esteroides e triterpenóides foi possível verificar a presença de esteroides tanto na farinha de moringa, como na de quiabo, enquanto nas demais havia triterpenóides. Não foram encontradas quinonas, resinas, ou saponinas em nenhuma das farinhas analisadas no presente estudo (Tabela 4)

Constituintes químicos	F. Batata-Doce	F. Fruta-Pão	F. Jaca	F. Moringa	F. Quiabo
Fenóis	+	+	+	+	+
Taninos	+	-	+	+	+
Antocianinas e Antocianidinas	+	-	-	-	-
Flavonas, Flavonóis e Xantonas	-	+	+	-	+
Chalconas e Auronas	+	-	-	+	-
Flavanonóis	-	-	-	-	-
Leucoantocianidinas	+	-	-	-	-
Catequinas	-	-	-	-	-
Flavanonas	Fraco +	-	+	+	+
Esteróides	-	-	-	+	+
Triterpenóides	+	+	+	-	-
Quinonas	-	-	-	-	-
Resinas	-	-	-	-	-
Saponina	-	-	-	-	-

Tabela 4: Tabela de polifenóis encontrados nas amostras através da pesquisa fitoquímica. (+) quando positivo e (-) para negativo.

## DISCUSSÃO

Observando a tabela de composição centesimal obtida pela análise nutricional e comparando com a tabela de composição de alimentos (tabela 3 e tabela 4), pode-se afirmar que tais hortaliças e frutos na forma de farinha, tiveram aumento de concentração dos nutrientes.

Um parâmetro importante observado no presente estudo, é a umidade do alimento, tanto em sua relação quanto à perecibilidade dos diferentes materiais, quanto em relação ao teor de sólidos para cada amostra. Estudos apontam que a alta concentração da umidade está relacionada a deterioração microbiológica, alterações fisiológicas e a modificações na qualidade de alimentos, também é possível constatar que a diminuição do conteúdo de água no alimento, pode ser uma possível estratégia devido a sua melhoria de vida útil e qualidade (EEEP 2013; CELESTINO, 2010).

Ao relacionar os resultados de carboidratos totais, em base seca, da Jaca com o Fruta Pão, observa-se que eles foram semelhantes, o que pode ser justificado por pertencerem ao mesmo gênero. Esses macronutrientes amplamente encontrados nos alimentos, são capazes de promover fonte de energia, evitando ainda a utilização de proteínas como suprimentos energéticos, o que pode fornecer boa opção para atletas de alto rendimento (ROSADO; MONTEIRO, 2001).

A farinha de Moringa mostrou-se ser uma fonte muito boa de proteínas, podendo ser comparada com a soja TACO (2011), semente usada por veganos e vegetarianos para substituição de carne. Logo, essa farinha revelou ser útil para enriquecimento de alimentos e uma boa solução para regiões com alimentação precária. Segundo Moura et al. (2010), o conteúdo proteico das folhas pode sofrer variação de acordo com a idade fisiológica e a origem botânica, com teores entre 20 e 25% da matéria seca, assim como observado em nosso estudo.

A farinha de quiabo mostrou-se bem próxima da sua análise em base seca, demonstrando ainda elevado teor de cinzas, assim como a moringa. O que pode demonstrá-los como ricos em certos minerais, uma vez que a quantidade de cinzas é importante para a identificação do valor nutricional do alimento (ZAMBIAZI, 2010).

Devido à falta de levantamentos bibliográfico a respeito dessas plantas sobre a forma de farinha, não foi possível comparar os dados obtidos na pesquisa fitoquímica. Entretanto, pode-se verificar através de estudos as propriedades de alguns desses compostos ativos encontrados. Como descrito nos resultados, todas farinhas mostraram possuir taninos, com exceção da farinha de fruta-pão. Essa, por sua vez, pode então ser utilizada como adstringente do tubo digestivo, segundo Zacca et al. (2001). Nas dietas para seres humanos e espécies de animais monogástricos, taninos podem reduzir a digestibilidade da proteína, carboidratos e minerais; diminuir a atividade de enzimas digestivas, além de causar danos à mucosa do sistema digestivo ou exercer efeitos tóxicos sistêmicos (BENEVIDES et

al., 2011). A respeito dos flavonoides encontrados nessas farinhas, pode-se verificar na literatura descrita por Basha e Bin (2010), que esses possuem atividades antioxidantes, redução de risco de câncer e de doenças cardiovasculares. A respeito das farinhas de batata-doce, fruta-pão e jaca, as quais apresentaram triterpenóides, pode-se pesquisar que esses constituintes são responsáveis por possuir ação antimicrobiana e antitumoral, como citado por Robbers et al. (1997). Segundo Mendes et al. (2002), os esteroides possuem propriedades terapêuticas importantes como cardiotônico e agentes anti-inflamatórios, podendo estas estarem presentes nas farinhas de moringa e quiabo.

## CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos pela pesagem das amostras, foi possível verificar a deficiência de uma pesagem precisa. Por esse motivo, sugere-se fazer marcações nos recipientes determinando o limite de farinha para cada, já no caso da moringa, será necessário haver um aumento do tamanho do mesmo ou diminuição da quantidade descrita na embalagem.

A análise microscópica das farinhas evidenciou condições de higiene satisfatórias.

Os dados obtidos da composição centesimal foram satisfatórios, tendo em vista que todas as farinhas apresentaram concentrações nutricionais maiores do que as hortaliças e frutos *in natura*.

Por tratar-se de um trabalho com poucos dados bibliográficos sobre a composição centesimal desses alimentos na forma de farinha, pode-se verificar que essas plantas alimentícias, quando desidratadas, constituem-se como potencial fonte de minerais, proteínas, carboidratos e VCT, o que proporciona não só um incentivo à inclusão dessa forma no cardápio familiar, como também uma possível recurso seguro para distribuição de alimentos à população de baixa renda.

A respeito da composição química das farinhas, a fitoquímica se mostrou relevante, sendo interessante em estudo futuro efetuar o doseamento quantitativo de fenóis totais, flavonoides totais e taninos totais.

## AGRADECIMENTO

Ao MEC – SISU (PET-Farmácia), PIBEX e PROFAEX (UFRJ) pela concessão de bolsas para realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. G. T. I. Biomassa de Fruta-Pão verde: Desenvolvimento, caracterização e utilização em um produto de panificação. 2015. (Tese mestrado) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

BASHO, S. M.; BIN, M. C. Propriedades dos alimentos funcionais e seu papel na prevenção e controle da hipertensão e diabetes. *Interbio*. v.4, n.1. 2010

BENEVIDES, C.M.J.; SOUZA, M. V.; SOUZA, R. D. B.; LOPES, M.V. Fatores antinutricionais em alimentos: Revisão. Campinas, 2011.

BIONDO, E., FLECK, M., KOLCHINSKI, E. M., SANT'ANNA, V., & POLES, R. G. Diversidade e potencial de utilização de plantas alimentícias não convencionais no Vale do Taquari, RS. *Revista Eletrônica Científica Da UERGS*, 4(1), 61-90. 2018.

BRASIL. Resolução – RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2003.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 14, 28 de março de 2014. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2014.

BRASIL. Manual de hortaliças não convencionais. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS, 2010.

CELESTINO, S. M. C. Princípios de secagem de alimentos. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010.

ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL - EEEP. Secretaria da Educação. Técnico em Nutrição e Dietética: métodos de análises de alimentos. Fortaleza/Ceará: Governo do Estado do Ceará, 2013. 103 p.

FALCÃO, A. M. et al. Fenologia e Produtividade da Fruta-Pão (*Artocarpus altilis*) e da Jaca (*A. heterophyllus*) na Amazônia Central. 2001. Manaus, AM, Brasil.

FIGUEIREDO, A. F. Armazenamento de rama, tipos de estacas, profundidade de plantio e análise do crescimento de plantas de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.). 1993. 127 f. (Tese doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

FRIGHETTO, R.T.S.; FRIGHETTO, N.; SCHNEIDER, R.P.; FERNANDES LIMA, P.C. O Potencial da Espécie *Moringa oleífera* (Moringaceae). A Planta como Fonte de Coagulante Natural no Saneamento de Águas e como Suplemento Alimentar. *Revista Fitos*, v.3, n. 2, junho, Rio de Janeiro, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4.ed. Brasília-DF: Ministério da Saúde, 2008. 1018p.

KINUPP, V. F. Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS. Tese (Doutorado em fitotecnia), Faculdade de agronomia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2007.

KINUPP, V. K.; LORENZI, H. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: Guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas / Valdely Ferreira Kinupp, Harri Lorenzi. São Paulo Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2014.

MACHADO, C. C.; KINUPP, V. F. Plantas alimentícias na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus, Amazônia Central. *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, v. 71, 2020.

MATOS, F.J. Abreu. Introdução a Fitoquímica Experimental. 2.ed. Fortaleza: Edições UFC, 1997. 141p.



- MENDES, B.; VENÂNCIO, C.M.N.; JARDIM, M. A. G. e SILVA, J. C. da. Informações fitoterápicas e composição química de *Mikania lindleyana* DC. (Asteraceae). Revista Brasileira de Farmácia, 83 (1/4):27-29. 2002
- MOTA, W. F., FINGER, F. L., CASALI, V. W. D. Olericultura: Melhoramento Genético do Quiabeiro. 2000. Viçosa: UFV, Departamento de Fitotecnia, 144p.
- MOURA, A.S.; FARIAS, V.; SOUZA, A. L. G.; OLIVEIRA JUNIOR, A.M.; SILVA, G.F. (2010). Estudo da eficiência de métodos de obtenção de concentrados proteicos a partir de Moringa (*Moringa oleifera* Lamarck). In: ENCONTRO NACIONAL DE MORINGA, 2010, Aracaju. Resumos.
- NUNES, Henrique. PANC Gourmet: ensaios culinários. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2017.
- OKUDA, T. B.; NISHIJIMA, A. U. W.; OKADA, M. Isolation and characterization of coagulant extracted from *Moringa oleifera* seed by salt solution. Faculty of Engineering, Hiroshima University 1-4-1 Kagamiyama. 2000
- PASSOS, R. M.; SANTOS, D. M. da C.; SANTOS, B. S.; SOUZA, D. C. L.; SANTOS, J. A. B.; SILVA, G.F. Qualidade pós-colheita da Moringa (*Moringa oleifera* Lam) utilizada na forma *in natura* e seca. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE. Revista GEINTEC. vol. 3. n. 1. 2012
- ROBBERS, J. E., SPEEDIE, M. K & Tyler, V. E. Farmacognosia Biotecnologia. Editora: Editorial Premier. São Paulo. 1997
- ROSADO, E. L.; MONTEIRO, J. B. R. Obesidade e a substituição de macronutrientes da dieta. Rev. Nutr, v. 14, n. 2, 2001. p. 145-152,
- SANTOS. T. C. Farinha da semente de jaca: caracterização físico-química e propriedades funcionais. 2009. (Tese Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga. 73p. II
- SCHULTZ, A.R. Introdução ao estudo da botânica sistemática. 3 ed. Porto Alegre; Globo, 1968. v. 2.
- SILVA, R. G. V. Caracterização físico-química de farinha de batata-doce para produtos de panificação. 2010. 71 f. (Tese mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.
- TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS – TACO. 4. ed. ver. e ampl. – Campinas: NEPA - UNICAMP, 2011. 161 p.
- VIEIRA, A. C. M. CONCEIÇÃO, C. C. N. MOURA, M. R. L. SOARES, N. F. EMÍDIO, R. L. ALMEIDA, T. V. P. A. A. Manual sobre plantas alimentícias não convencionais. Rio de Janeiro: Cerceu, 2018. 191 p. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/329814115\\_MANUAL\\_SOBRE\\_PLANTAS\\_ALIMENTICIAS\\_NAO\\_CONVENCIONAIS\\_Volume\\_1](https://www.researchgate.net/publication/329814115_MANUAL_SOBRE_PLANTAS_ALIMENTICIAS_NAO_CONVENCIONAIS_Volume_1). Acesso em: 10 maio 2021.
- WILLIAMS, P.A.; NWOKOCHOA, L. M. Comparative Study of Physicochemical Properties of Breadfruit (*Artocarpus altilis*) and White yam starches. Carbohydrate Polymers, 2011. 294-302.
- ZACCA, D. S.; ASSAF, R. M. O & MORAIS, D. F. G. Estudo fitoquímico de *Dorstenia saroides*. (Trabalho de conclusão de curso), Belém, 2001. 20p
- ZAMBAZI, R.C; Análise Físico Química de Alimentos. Pelotas; Editora Universitária/UFPEL, 2010. 202p.

# AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE CERVEJAS ARTESANAIS NÃO PASTEURIZADAS, MALTE E LÚPULO DA REGIÃO DO VALE DO CAÍ/RS

*Data de submissão: 07/10/2022*

*Data de aceite: 01/12/2022*

### **Amanda Zimmermann dos Reis**

Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo (RS) - Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/2384360303687715>

### **Grasiele Griebler**

Faculdade de Farmácia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo (RS) - Brasil

### **Rosselei Caiel da Silva**

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/2187197138622302>

### **Rochele Cassanta Rossi**

Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo (RS) – Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/0627260486404735>

**RESUMO:** O consumo de compostos bioativos naturalmente presentes na dieta podem ser responsáveis por vários efeitos benéficos à saúde, e a cerveja, uma bebida complexa devido a inclusão de lúpulo, maltes e leveduras em seu preparo, vem se destacando pela presença de vitaminas, antioxidantes e compostos

fenólicos oriundos desses ingredientes. Diante do exposto, avaliou-se o potencial antioxidante de cervejas artesanais não pasteurizadas e de seus ingredientes, o lúpulo e maltes. As amostras de cervejas e matérias-primas foram doadas por uma cervejaria localizada no estado do RS/Brasil. Para a determinação da atividade antioxidante utilizou-se os métodos ABTS•+ e DPPH•, foram analisados compostos fenólicos e conteúdo de flavonoides totais. Na análise das matérias-primas, o malte especial torrado apresentou maior atividade bioativa seguido do lúpulo, malte base claro e malte de centeio. Na análise das cervejas artesanais, os estilos Porter e American Pale Ale apresentaram maior atividade bioativa em comparação aos demais estilos, devido a utilização dos ingredientes do malte especial torrado e lúpulo. Desse modo, o consumo moderado de cervejas artesanais não pasteurizadas pode representar uma parte importante da ingestão de antioxidantes, compostos fenólicos e flavonoides na dieta, podendo variar significativamente com base nos diversos estilos e ingredientes utilizados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cerveja artesanal; atividade antioxidante; lúpulo; malte; compostos bioativos.

## THE ANTIOXIDANT POTENTIAL EVALUATION OF UNPASTEURIZED CRAFT BEER, MALT AND HOPS FROM THE VALE DO CÁI/RS

**ABSTRACT:** The consumption of bioactive compounds naturally presented in a diet can be in control of several beneficial health effects, and beer, a complex drink due to the inclusion of hops, malts and yeast in its preparation, has been highlighted by the presence of vitamins, antioxidants and phenolics compounds from these ingredients. Therefore the objective is to evaluate the antioxidant potential of unpasteurized craft beers and their ingredients, hops and malts. The beer samples and raw materials were donated by a brewery located in the state of RS/Brazil, for the evaluation of the antioxidant activity the ABTS<sup>+</sup> and DPPH<sup>•</sup> methods were used, total phenolic compounds and total flavonoid content were analyzed. In the analysis of raw materials, roasted special malt revealed the highest bioactive activity followed by hops, light base malt and rye malt. In the analysis of craft beers, Porter and American Pale Ale kinds showed higher bioactive activity compared to others due to the use of special ingredients of roasted malt and hops. Thus, moderate consumption of unpasteurized craft beers can represent an important part of the intake of antioxidants, phenolic compounds and flavonoids in the diet, which can vary significantly according to the different kinds and ingredients used.

**KEYWORDS:** Craft beer; antioxidant activity; hop; malt; bioactive compounds.

### 1 | INTRODUÇÃO

A cerveja é uma das bebidas alcoólicas mais antigas produzida e consumida no mundo, é muito complexa e composta por mais de 90% de água, álcoois resultantes do processo de fermentação, carboidratos derivados de malte de cevada, minerais cátions como magnésio, potássio, sódio e cálcio e ânions como cloreto, sulfato, nitrato e fosfato, vitaminas hidrossolúveis do grupo B e compostos fenólicos (NOGUEIRA *et al.* 2017; PREEDY, 2008). Sendo o lúpulo responsável por grande parte destas propriedades, devido a presença de Xantohumol e Isoxantohumol, compostos que possuem atividade antioxidante comparável ao resveratrol do vinho, conteúdo total de antioxidantes depende do tipo de cerveja, das matérias-primas e do tipo de fabricação utilizado, onde cerca de 70 a 80% dos polifenóis da cerveja provém do malte, e 20 a 30% do lúpulo (FEISTAUER, 2016; SIQUEIRA, 2008).

Uma cerveja rica em compostos fenólicos apresenta maior qualidade, sabor e aroma, estabilidade da espuma e vida útil mais longa em relação a cerveja com menor atividade antioxidante (NARDINI; GARAGUSO, 2020), e além de estarem diretamente relacionados com a qualidade físico-química e sensorial, os compostos fenólicos contribuem de forma benéfica na saúde humana, já que o consumo moderado pode desenvolver um efeito cardioprotetor, bem como controle do metabolismo de lipídios, da coagulação sanguínea e do metabolismo da glicose (ZAPATA *et al.* 2019; GIACOSA *et al.*, 2016).

As cervejas artesanais é um dos segmentos crescentes na indústria de bebidas e sua popularidade também é tendências de consumo, sendo escolhida de acordo com preferências de sabor, é percebida como de maior qualidade do que a industrializada em

função da seleção cuidadosa das matérias primas utilizadas em sua fabricação (AQUILANI *et al.* 2015).

Neste contexto, o presente estudo objetivou avaliar o potencial antioxidante de diferentes estilos de cervejas artesanais não pasteurizadas e não filtradas, bem como de lúpulo e maltes.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Obtenção e preparo das amostras

As amostras das matérias-primas utilizadas e as cervejas artesanais não pasteurizadas, não filtradas e que necessitam permanecer sob refrigeração foram doadas, gentilmente por uma cervejaria artesanal, localizada no Rio Grande do Sul, Brasil. Para o preparo pesou-se 2g das amostras e adicionou-se 50mL de solução hidroetanólica a 75%, e deixou-se em banho de ultrassom por 30 minutos. Em seguida as amostras foram centrifugadas por 15 minutos a 4°C e o sobrenadante foi coletado para a realização das análises (NOLLET, TOLDRA, 2012).

As características de teor alcoólico (ABV), de coloração (EBC), e componentes bases das amostras de cerveja são apresentadas na Tabela 1 e foram obtidas a partir da descrição do rótulo do produto. Já os dados do tipo de fermentação foram obtidos conforme descrito no livro *The World Guide To Beer* e no Decreto 6.871/09 (BRASIL, 2009; JACKSON, 1998).

Amostras	Tipo de Fermentação	Coloração (EBC)	Teor alcoólico (ABV, %v/v)	Componentes bases
<b>Pilsen American Lager</b>	Baixa fermentação (Lager)	7 (clara)	4,6	Malte de cevada, lúpulo, água e levedura
<b>Pilsen Dortmunder Export</b>	Baixa fermentação (Lager)	14 (clara)	5	Malte de cevada, lúpulo, água e levedura
<b>Weizen</b>	Alta Fermentação (Ale)	14 (clara)	5	Malte de trigo, lúpulo, água e levedura
<b>Witbier</b>	Alta Fermentação (Ale)	6 (clara)	5	Malte de trigo, lúpulo, água, levedura, raspas de limão siciliano, coentro, capim limão, camomila
<b>American Pale Ale (APA)</b>	Alta Fermentação (Ale)	20 (clara)	5	Malte de cevada, lúpulo, água e levedura
<b>Porter</b>	Alta Fermentação (Ale)	90 (escura)	5	Malte de cevada, lúpulo, água e levedura

Tabela 1 - Características das cervejas artesanais.

### 2.1.1 Preparo das amostras de cerveja artesanal

Para o preparo das amostras seguiu-se o método proposto por Moura-Nunes *et al.* (2016), onde duas garrafas de cerveja artesanal não pasteurizada foram homogeneizadas, desgaseificadas em banho de ultrassom por 30 minutos e filtradas para a realização das análises.

## 2.2 Atividade Antioxidante pelo método ABTS<sup>+</sup>

A determinação da atividade pelo método ABTS<sup>+</sup> foi realizada através da redução do cátion ABTS<sup>+</sup> segundo o método descrito por Re *et al.* (1999). As amostras foram analisadas utilizando espectrofotômetro (UV-2600, Shimadzu, Japão) a 734nm. Para o cálculo da atividade antioxidante foi realizado uma curva padrão de Trolox onde foi substituído o valor de y na equação da reta pelo percentual de inibição, calculado a partir da absorbância encontrada para cada padrão. A atividade antioxidante foi expressa em  $\mu\text{mol}$  de equivalente de Trolox (ET) por mL.

## 2.3 Atividade Antioxidante pelo método DPPH<sup>·</sup>

A avaliação da atividade antioxidante diante do consumo de DPPH foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Brand-Willians, Cuvelier e Berset (1995). Para o cálculo da atividade antioxidante foi realizado uma curva padrão de Trolox e que foi substituído o valor de y na equação da reta pelo percentual de inibição, calculado a partir da absorbância encontrada para cada padrão. A atividade antioxidante foi expressa em  $\mu\text{mol}$  de equivalente de Trolox (ET) por mL.

## 2.4 Determinação do Teor de Flavonoides totais

O conteúdo de flavonoides totais foi determinado pelo método espectrofotométrico de Zhishen, Mengcheng e Jianming (1999), utilizando cloreto de alumínio. Todas as medidas foram realizadas em um espectrofotômetro (UV-2600, Shimadzu, Japão) a 510nm após onze minutos de incubação. Para a realização do cálculo da quantidade de flavonoides, foi realizado uma curva padrão de catequina e foi substituído o valor de y na equação da reta pela absorbância encontrada. O teor de flavonoides totais foi expresso em mg de equivalente de catequina por mL.

## 2.5 Determinação do Teor de Compostos Fenólicos Totais

O teor de compostos fenólicos totais foi determinado pelo método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu, utilizando o ácido gálico como padrão. (MEDA *et al.* 2005; SINGLETON; ORTHOFER; LAMUELA-RAVENTOS, 1999). Todas as medições foram realizadas em um espectrofotômetro (UV-2600, Shimadzu, Japão) a 760nm, após duas horas de incubação. Para a realização do cálculo da quantidade total de compostos fenólicos, foi realizada uma curva padrão de ácido gálico e foi substituído o valor de y na equação da reta pela

absorbância encontrada. O teor de compostos fenólicos totais foi expresso em mg de composto fenólico totais em equivalente de ácido gálico (EAG) por mL.

## 2.6 Análise estatística

Para análise estatística dos resultados foi utilizado o programa Graphpad Prism 7.00, através de análise de variância (ANOVA). A comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas em triplicata e os resultados apresentados como média  $\pm$  desvio padrão.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisadas as atividades antioxidantes de alguns constituintes das cervejas como o lúpulo e três maltes e de seis cervejas artesanais não pasteurizadas e não filtradas.

### 3.1 Atividade Antioxidante do lúpulo e maltes

As análises da atividade antioxidante, flavonoides e compostos fenólicos das matérias-primas determinadas nesse estudo estão representadas na tabela 2:

Amostras	ABTS <sup>+</sup> ( $\mu$ mol ET/mL)	DPPH <sup>·</sup> ( $\mu$ mol ET/mL)	Flavonoides Totais (mg ECAT/g)	Fenólicos (mg EAG/g)
Malte de Centeio	2,6 <sup>d</sup> $\pm$ 0,3	3,27 <sup>d</sup> $\pm$ 0,583	0,11 <sup>d</sup> $\pm$ 0,04	1,21 <sup>d</sup> $\pm$ 0,19
Malte Base Claro	32,48 <sup>c</sup> $\pm$ 0,17	8,32 <sup>c</sup> $\pm$ 1,16	0,58 <sup>c</sup> $\pm$ 0,09	13,21 <sup>c</sup> $\pm$ 0,03
Malte Especial Torrado	74,32 <sup>a</sup> $\pm$ 0,21	31,6 <sup>a</sup> $\pm$ 0,76	4,32 <sup>a</sup> $\pm$ 0,02	38,91 <sup>a</sup> $\pm$ 0,32
Lúpulo	45,32 <sup>b</sup> $\pm$ 0,29	17,0 <sup>b</sup> $\pm$ 2,09	2,01 <sup>b</sup> $\pm$ 0,26	26,54 <sup>b</sup> $\pm$ 0,09

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Atividade antioxidante pelo método ABTS<sup>+</sup> e DPPH<sup>·</sup>, determinação do teor de flavonoides totais e compostos fenólicos de maltes e lúpulo de cerveja.

O malte especial torrado apresentou o melhor potencial antioxidante para todas as análises, seguido do lúpulo, malte base claro e malte de centeio. Os resultados encontrados neste estudo são semelhantes aos já encontrados por Magalhães *et al.* (2011), que determinou o teor de compostos fenólicos em diferentes maltes e encontrou uma variação de 7,2 a 57,0 mg EAG/L, no malte torrado e no malte claro, respectivamente. Drakos *et al.* (2017), determinaram o teor de compostos fenólicos em grãos de cevada e centeio não maltados, encontrando valores de 1,08 mg EAG/g para o grão de centeio e 1,33 mg EAG/g para o grão de cevada.

Os resultados encontrados neste estudo são menores aos encontrados por Mikyška e Krofta (2012), que avaliaram o teor de compostos fenólicos e flavonoides em diferentes

lúpulos e encontraram uma variação entre 32,0 e 54,0 mg EAG/g, onde o lúpulo Saaz aromático apresentou o maior teor e o menor teor foi obtido no lúpulo Premiant amargor. Os resultados encontrados para o teor de flavonoides variaram entre 4,1 e 8,0 mg ECAT/g, onde o lúpulo Agnus de amargor apresentou menor teor e o lúpulo Saaz o maior. O resultado encontrado em nosso estudo se assemelha ao encontrado por Zilic *et al.* (2011), que determinaram o conteúdo de flavonoides totais em grãos de cereais não maltados, encontrando uma variação entre 0,029 e 0,147 mg ECAT/g, onde a cevada apresentou maior conteúdo, seguido da aveia, centeio e trigo.

Quelhas (2017) avaliou a atividade bioativa por um método diferente (% de inibição) em diferentes lúpulos aromáticos e diferentes lúpulos de amargor, onde a atividade de eliminação do radical cátion ABTS<sup>•+</sup> não obteve diferença significativa estatisticamente entre os diferentes lúpulos, já para a atividade de eliminação do radical DPPH<sup>•</sup> encontrou maior atividade antioxidante no lúpulo aromático Tradition em comparação ao lúpulo de amargo Hercules, devido ao fato de possuírem maior quantidade de polifenóis. Almaguer *et al.* (2014), menciona em seu estudo de revisão que a diversidade dos lúpulos pode influenciar na atividade bioativa.

### 3.2 Atividade Antioxidante das cervejas artesanais

As análises de atividade antioxidante, flavonoides e compostos fenólicos para as cervejas artesanais não pasteurizadas e não filtradas, determinadas nesse estudo são apresentadas na Tabela 3.

Amostras	ABTS <sup>•+</sup> ( $\mu\text{mol ET/mL}$ )	DPPH <sup>•</sup> ( $\mu\text{mol ET/mL}$ )	Flavonoides Totais (mg ECAT/g)	Fenólicos (mg EAG/g)
Pilsen American Lager	2,99 <sup>c</sup> ±0,14	0,78 <sup>c</sup> ±0,01	0,056 <sup>d</sup> ±0,01	0,122 <sup>b</sup> ±0,09
Pilsen Dortmunder Export	3,26 <sup>b</sup> ± 0,11	0,92 <sup>c</sup> ±0,08	0,069 <sup>c</sup> ±0,02	0,123 <sup>b</sup> ±0,07
Weizen	2,95 <sup>c</sup> ±0,07	0,68 <sup>e</sup> ±0,03	0,075 <sup>c</sup> ±0,01	0,129 <sup>b</sup> ±0,07
Witbier	2,62 <sup>d</sup> ±0,15	0,60 <sup>e</sup> ±0,03	0,051 <sup>d</sup> ±0,05	0,119 <sup>b</sup> ±0,08
American Pale Ale	4,47 <sup>a</sup> ±0,15	1,23 <sup>b</sup> ±0,02	0,099 <sup>b</sup> ±0,01	0,236 <sup>a</sup> ±0,01
Porter	4,89 <sup>a</sup> ±0,21	3,80 <sup>a</sup> ±0,20	0,150 <sup>a</sup> ±0,04	0,248 <sup>a</sup> ±0,01

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Atividade antioxidante pelo método ABTS<sup>•+</sup> e DPPH<sup>•</sup>; determinação do teor de flavonoides totais e compostos fenólicos de cervejas artesanais não pasteurizadas e não filtradas:

Diante dos resultados encontrados pode-se avaliar que a atividade de eliminação do radical ABTS<sup>•+</sup> teve uma variação 2,62 a 4,89  $\mu\text{mol ET/mL}$ , onde a cerveja do estilo Porter

e American Pale Ale apresentaram maior atividade, seguida da Pilsen Dortmunder Export, Pilsen American Lager e Weizen, e de menor atividade a do estilo Witbier. Cada cerveja se diferencia na escolha da matéria-prima para produção, e isso foi o fator determinante para os resultados encontrados, já que cada cerveja possui uma mistura de ingredientes selecionados. Segundo Oliver (2012), como a Witbier é um estilo de cerveja que não leva muito malte, o lúpulo também não é necessário em grande quantidade, seria esta uma possível explicação para um menor valor de antioxidantes encontrados. Já a American Pale Ale tem características opostas, o amargor do lúpulo é de médio a alto no aroma e no sabor, apresenta corpo médio e o sabor e aroma do malte variam de médio a baixo (OLIVER, 2011), colaborando para os valores mais elevados de antioxidantes encontrados.

Os valores para atividade de eliminação do radical DPPH<sup>•</sup> obtiveram uma variação de 0,60 a 3,79  $\mu\text{mol ET/mL}$ , sendo o maior valor na cerveja de estilo Porter e de menor valor nas cervejas Witbier e Weizen. Esses resultados foram superiores aos encontrados por Rahmann *et al.* (2020), que avaliaram a atividade antioxidante em extratos brutos de cervejas artesanais e comercializadas no Canadá, que encontraram valores de ABTS<sup>•+</sup>, que variaram de 0,4092 a 1,99  $\mu\text{mol ET/mL}$  e valores de DPPH<sup>•</sup> que variaram de 0,2511 a 0,7124  $\mu\text{mol ET/mL}$ , onde o extrato bruto da cerveja artesanal Stir Stick Stout de coloração escura apresentou maior atividade antioxidante e o extrato bruto da Cerveja Coors Banquet de coloração âmbar industrializada apresentou menor valor.

Estudo realizado por Zhao *et al.* (2010) analisaram a atividade antioxidante em cervejas industrializadas comercializadas no mercado chinês, encontrando concentrações de DPPH<sup>•</sup> que variaram de 0,00024 a 0,00135  $\mu\text{mol ET/ML}$ , já os valores de ABTS<sup>•+</sup>, variaram 0,00055 a 0,00195  $\mu\text{mol ET/mL}$  onde a cerveja Samuel apresentou maior valor e a Peng Cheng menor valor devido a utilização de milho em sua produção.

Nardini e Garuso (2020), determinaram a atividade antioxidante em cervejas artesanais com adição de diversas frutas e cervejas industrializadas de diferentes processos de fermentação sem adição de frutas e encontraram valores de ABTS<sup>•+</sup>, que variaram 0,00162 a 0,00353  $\mu\text{mol ET/mL}$  para cervejas artesanais com adição de frutas, onde a cerveja que possuía cereja apresentou maior potencial antioxidante em comparação a cerveja que possuía maçã, devido a uma menor quantidade do fruto adicionado. Já para as cervejas industrializadas sem adição de frutas, encontraram valores que variaram 0,00129 a 0,00169  $\mu\text{mol ET/mL}$  onde a cerveja do tipo Ale apresentou maior poder antioxidante e a do tipo Lambic menor. O teor de compostos fenólicos encontrados nas cervejas artesanais do estilo Porter e American Pale Ale 0,119 a 0,248 mg EAG/mL respectivamente, foram consideravelmente maiores estatisticamente em relação as demais cervejas. Os resultados foram semelhantes aos encontrados por Marques *et al.* (2017), que determinaram o teor de compostos fenólicos em cervejas artesanais em Maringá/PR, encontrando uma variação entre 0,044857 e 0,05313 mg /mL, onde a cerveja Porter Brow apresentou maior teor e a Pilsen American Lager menor teor.



Os resultados encontrados neste estudo foram semelhantes aos encontrados por Burbano (2017), que determinou o teor de compostos fenólicos em cervejas artesanais e industriais do mesmo estilo e encontrou valores que variam de 0,130 a 0,211 mg EAG/mL para cervejas industriais e para cervejas artesanais encontrou uma variação de 0,179 a 0,232 mg EAG/mL, onde a cerveja que apresentou maior valor foi a do estilo Märzen e menor no estilo Lager. Rahman *et al.* (2020), determinaram compostos fenólicos de extrato bruto de cervejas artesanais e cervejas industriais comercializadas no Canadá e encontraram valores que variaram de 0,0372 a 0,13 mg EAG/mL, onde ao extrato bruto da cerveja artesanal Stir Stick Stout apresentou maior teor em comparação ao extrato bruto das cervejas industriais Coors Banquet (EUA) e Holsten Weizen (Romênia). Essas diferenças de valores é atribuído a diferentes concentrações de ingredientes, diferentes matérias-primas utilizadas e processos para sua produção.

Os resultados encontrados neste estudo são semelhantes aos encontrados por Rampazzo (2014), que quantificou o teor de flavonoides totais de cerveja artesanais de diferentes processos de fermentação (Ale, Lager), onde encontraram valores que variaram de 0,004939 a 0,02196 mg EG/mL, sendo o maior teor encontrado em cerveja de fermentação Ale de coloração clara e de menor valor em cerveja de fermentação Lager clara.

Os resultados encontrados neste estudo são superiores aos encontrados por Rahman *et al.* (2020), que determinou o total de conteúdo de flavonoides em extratos brutos de cervejas artesanais pasteurizadas e cervejas comerciais do Canadá, Neste estudo os autores encontraram valores que variaram de 0,0082 a 0,0528 mg CE/mL, onde o extrato bruto da cerveja artesanal Stir Stick Stout apresentou maior valor em comparação aos extratos brutos das cervejas industriais Coors Banquet, Holsten Weizen e Guinness Draught.

## 4 | CONCLUSÃO

As cervejas artesanais cada vez mais vem conquistando o mercado devido a sua qualidade e personalização, proporcionando aos consumidores uma cerveja com características mais encorpadas, aromáticas e com sabores marcantes. Vários estudos demonstram que o consumo moderado pode estar associado a redução de patologias, onde isso se deve a atividade bioativa das matérias-primas utilizadas para sua produção.

A atividade antioxidante das cervejas artesanais, maltes e lúpulo determinadas neste estudo demonstram que as cervejas artesanais não pasteurizadas do estilo Porter e American Pale Ale apresentaram maiores quantidades de compostos em comparação aos demais estilos. Isto provavelmente se deve ao fato de que a utilização de maltes torrados, que passam por um processo de maltagem, ocorre a formação de produtos de reação de Maillard de alto peso molecular proporcionando uma maior bioatividade. Outro fator

importante se deve ao fato da utilização de uma maior proporção de lúpulo o qual apresenta diversos compostos como resinas e óleos essenciais, aumentando o conteúdo de polifenóis e melhorando as características da cerveja.

A variação de atividade bioativa encontrado neste estudo, em comparação com os encontrados na literatura, pode estar relacionado a diversidade de matérias-primas, quantidades e qualidade, diferentes processos de fermentação e produção que é estabelecido por cada fabricante para que chegue ao seu objetivo final.

Considerando os resultados obtidos pode-se concluir que a cerveja artesanal não pasteurizada pode representar uma parte importante na ingestão de compostos fenólicos e flavonoides com capacidade antioxidante significativas, onde podem variar significativamente com base nos diversos estilos e de seus ingredientes. Mas ainda são necessários outros estudos complementares para identificar quais os benefícios que as cervejas e suas matérias-primas podem contribuir para a saúde do consumidor.

## REFERÊNCIAS

ALMAGUER, C. *et al.* **Humulus lupulus- a story that begs to be told. A review.** Journal of The Institute of Brewing. P. 289-314, 2014.

AQUILANI, B. *et al.* **Beer choice and consumption determinants when craft beers are tasted: An exploratory study of consumer preferences.** Food Quality and Preference. V. 41, p. 214-244, 2015.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. **Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity.** LWT - Food Science and Technology. V. 218, p. 25-30, 1995.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Decreto 6.871 de 4 de julho de 2009.

BURBANO, J. **Analysis of polyphenolic and protein content in craft and industrial beers**– Food Engineering Course, Universitat Politècnica de Catalunya Barcelonatecha, Mansera, 2017.

DRAKOS, A. *et al.* **Influence of jet milling and particle size on the composition, physicochemical and mechanical properties of barley and rye flours.** Food Chemistry. V. 215, p. 326-332, 2017.

FEISTAUER, L. B. H. **Propriedades Antioxidantes da Cerveja Artesanal.** Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Bioquímica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

GIACOSA, A. *et al.* **Mediterranean Way of Drinking and Longevity.** Critical Reviews in Food Science and Nutrition. V. 56 n. 4, p. 635- 640, 2016.

JACKSON, M. **The New World Guide to Beer.** Running Press, 1998.

MAGALHÃES, P. J. *et al.* **Influence of malt on the xanthohumol and isoxanthohumol behavior in pale and dark beers: a micro-scale approach: A micro-scale approach.** Food Research International. V. 44, n. 1, p. 351-359, 2011.

MARQUES, D. R. *et al.* **Characterization of Craft Beers and Their Bioactive Compounds.** Chemical Engineering Transactions. V. 57, p. 1747-1752, 2017.

MEDA, A. *et al.* **Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radicals scavenging activity.** Food Chemistry. V. 91, n. 3, p. 571- 577, 2005.

MIKYŠKA, A.; KROFTA, K. **Assessment of changes in hop resins and polyphenols during long-term storage.** Journal of the Institute of Brewing. V. 118, n. 3, p. 269-279, 2012.

MOURA-NUNES, N. *et al.* **Phenolic compounds of Brazilian beers from different types and styles and application of chemometrics for modeling antioxidant capacity.** Food Chemistry. V. 199, p. 105-113, 2016.

NARDINI, M., GARAGUSO. I. **Characterization of bioactive compounds and antioxidant activity of fruit beers.** Food Chemistry. V. 305, 2020.

NOGUEIRA, L. C. *et al.* **Moderate Alcoholic Beer Consumption: The Effects on the Lipid Profile and Insulin Sensitivity of Adult Men.** Journal of Food Science. V. 82, p. 1720– 1725, 2017.

NOLLET, L. M.; TOLDRA, F. **Handbook of Analysis of Active Compounds in Functional Foods.** CRC Press, 956 p., 1ed., 2012.

OLIVER, G. **A mesa do mestre cervejeiro: Descobrimo os prazeres das cervejas e das comidas brasileiras.** Senac, São Paulo. 2012.

OLIVER, G. **THE OXFORD COMPANION TO BEER.** 1. ed. New York: Oxford University Press, Inc, 2011.

PREEDY, V. R. **Beer in Health and Disease Prevention,** Academic Press, 1ed., Elsevier, 2008.

QUELHAS, J. O. F. **Avaliação do processo de dry-hopping durante a maturação de cervejas artesanais.** Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto - SP, 2017.

RAHMAN, M. J. *et al.* **Identification of hydroxycinnamic acid derivatives of selected canadian and foreign commercial beer extracts and determination of their antioxidant properties.** Food Science and Technology. V. 122, p. 109021-109029, 2020.

RAMPAZZO, V. **CARACTERIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FENÓLICA E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE CERVEJAS COMERCIAIS DE DIFERENTES PROCESSOS DE FERMENTAÇÃO.** Trabalho de conclusão de curso (Curso de Engenharia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2014.

RE, R. *et al.* **Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay.** Free Radical Biology and Medicine. V. 26, n. 9/10, p. 1231-1237, 1999.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTOS, R. M. **Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent.** Methods in Enzymology. V. 299. p. 152-178, 1999.

SIQUEIRA, P. B.; BOLINI, H. M. A.; MACEDO, G. A. **O Processo de Fabricação da Cerveja e seus Efeitos na Presença de Polifenóis**. Alimentos e Nutrição. V. 18, n. 4, p. 491-498, 2008.

ZAPATA, P. J. *et al.* **Phenolic, volatile, and sensory profiles of beer enriched by macerating quince fruits**. Food Science and Technology. V.103, p. 139-146, 2019.

ZHAO, H. *et al.* **Phenolic profiles and antioxidant activities of commercial beers**. Food Chemistry, V. 119, n. 3, p. 1150-1158, 2010.

ZHISHEN, J.; MENGCHENG, T.; JIANMING, W. **The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals**. Food Chemistry. V. 64, n. 4, p. 555-559, 1999.

ŽILIĆ, S. *et al.* **Antioxidant activity of small grain cereals caused by phenolics and lipid soluble antioxidants**. Journal of Cereal Science. V. 54, n. 3, p. 417-424, 2011.

# AÇÃO ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PIMENTA PRETA, SALSA E MANJERICÃO DOCE

*Data de aceite: 01/12/2022*

**Rafaela Cristina de Campos**

IMES Catanduva – Catanduva-SP

**Camila Donadon Peres**

IMES Catanduva- Catanduva -SP

**Vinicius Silva de Almeida**

IMES Catanduva – Catanduva-SP

<http://lattes.cnpq.br/1263162367567733>

**Lara Borghi Virgolin - Unirp**

São José do Rio Preto

<http://lattes.cnpq.br/3938960863108518>

**Mairto Roberis Geromel**

IMES Catanduva-Catanduva -SP

<http://lattes.cnpq.br/7857944382500231>

**Maria Luiza Silva Fazio**

IMES Catanduva-Catanduva-SP

<http://lattes.cnpq.br/4021495042172678>

pimenta-preta, salsa e manjericão doce. As amostras foram impregnadas em discos de papel filtro, colocados em placas de Petri com meio de cultura apropriado, semeado previamente com alguns microrganismos e posteriormente incubados a 35°C/24-48 horas. Considerou-se de ação antimicrobiana significativa aqueles que apresentaram halos iguais ou superiores a 10 mm. Verificou-se que todos os óleos essenciais testados apresentaram eficácia na inibição de todas as bactérias, com destaque para o de pimenta preta, para as bactérias *Bacillus cereus* e *Staphylococcus aureus* (halo de 30 mm), bem como os de salsa e manjericão doce, para a bactéria *Salmonella* Enteritidis, com halos de inibição de 40 e 50 mm, respectivamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ação antimicrobiana. Óleos essenciais.

**RESUMO:** Pesquisas relacionadas a produtos naturais, ricos em compostos bioativos e que apresentem características antimicrobianas estão cada vez mais frequentes, seguindo as tendências de consumo voltadas à saudabilidade e à busca por alternativas para a conservação de alimentos. Este estudo avaliou a ação antibacteriana dos óleos essenciais da

## ANTIMICROBIAL ACTION OF ESSENTIAL OILS FROM BLACK PEPPER, PARSLEY AND SWEET BASIL

**ABSTRACT:** Research related to natural products rich in bioactive compounds and which have antimicrobial characteristics are increasingly frequent, becoming a trend and

alternative for food conservation. This study evaluated the antibacterial action of essential oils from black pepper (*Piper nigrum*), parsley (*Petroselinum crispum*), sweet basil (*Ocimum basilicum*). The samples were impregnated in filter paper discs, suitable for antibiogram, placed in Petri dishes with culture medium, previously sown with some microorganisms, then incubated at 35 ° C/24-48 hours. Those with halos equal to or greater than 10 mm were considered to have significant antimicrobial action. It was found that all essential oils tested were effective in inhibiting all bacteria, especially black pepper, for the bacteria *Bacillus cereus* and *Staphylococcus aureus* (30 mm halo), parsley and sweet basil, for the bacteria *Salmonella* Enteritidis, with inhibition halos of 40 and 50 mm, respectively

**KEYWORDS:** Antimicrobial action. Essential oils.

## INTRODUÇÃO

As especiarias são conhecidas por exercerem estabilidade frente à ação de microrganismos, estando inseridas no grupo dos alimentos estáveis (LIMA, 2002). A literatura científica na área da ciência e tecnologia de alimentos tem mostrado, nos últimos anos, um enfoque no estudo do potencial antimicrobiano das especiarias, considerando a sua inclusão nos chamados sistemas de bioconservação de alimentos (MELO et al., 2021).

Dentre as especiarias comumente utilizadas em alimentos está a pimenta-preta (*Piper nigrum* L.). O óleo essencial de pimenta-preta, também conhecido como pimenta-do-reino, tem uso diverso entre as indústrias. Ristori, Pereira e Gelli (2002) afirmaram que um dos componentes que contribuem para aumentar o valor da pimenta-preta no mercado como condimento é o seu óleo essencial, devido à ação inibitória desta especiaria em diferentes microrganismos. Desta forma, o uso deste óleo na indústria de alimentos é uma alternativa viável como conservante natural em alimentos.

O manjeriço é amplamente cultivado no Brasil, representando relevância no mercado de plantas condimentares (FERNANDES et al., 2004). É uma planta da família Lamiaceae, pertencente ao gênero *Ocimum*, cuja principal espécie é o *Ocimum basilicum* L. (SOUZA et al., 2006). Segundo Blank, Carvalho e Santos (2004) a espécie *O. basilicum* é cultivada para a comercialização de suas folhas verdes e aromáticas, que são usadas frescas ou secas como aromatizante ou tempero.

A salsa (*Petroselinum crispum* (Mill. Nym.), também conhecida como salsinha ou perretil, é uma espécie de hortaliça condimentar bienal, da família Apiaceae e possui o centro de origem à Europa, no entanto é cultivada em diversas regiões do globo terrestre. Além de suas folhas serem utilizada como ingrediente em diversos temperos, possui valor nutricional, sendo fonte de vitaminas A, B1, B2, e C, sais minerais como ferro, cálcio, enxofre, fósforo, magnésio e potássio, também medicinal, pois previne contra o câncer, combate diabetes, diminui a anemia, é estimulante, diurético, sedativo e analgésico (CELEIRO DO BRASIL, 2020). Devido os benefícios para a saúde humana, as variedades de salsa estão sendo bastante comercializadas geralmente por agricultores familiares em diversas regiões do mundo.

De acordo com Dong, Xiang e Gu (2014), as bactérias estão sofrendo processos de mutações e alguns dos antimicrobianos utilizados anteriormente, objetivando inibição, já não apresentam atividade. Por isso, tem-se a necessidade de aprofundar estudos acerca deste assunto. O uso de produtos naturais e seus derivados nas indústrias de alimentos, farmacêutica, cosmética e química têm aumentado devido a fatores como a proliferação microbiana e sua multirresistência aos antibióticos e aos agentes químicos sintéticos (SILVA; ANJOS; RUIZ, 2015). De tal forma, este estudo objetivou avaliar a ação antibacteriana dos óleos essenciais da pimenta-preta (*Piper nigrum*), salsa (*Petroselinum crispum*), manjeriço doce (*Ocimum basilicum*).

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo avaliou a atividade antimicrobiana de óleos essenciais comerciais de pimenta preta (*Piper nigrum* L.), salsa (*Petroselinum crispum*) e manjeriço doce (*Ocimum basilicum* L.) sobre as bactérias *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis* (ATCC 6633), *Escherichia coli*, *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium (ATCC 14028) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 22923).

As cepas microbianas empregadas no estudo foram provenientes da coleção do Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), de São José do Rio Preto - SP. São bactérias oriundas da American Type Culture Collection (ATCC).

No laboratório cada amostra recebeu uma identificação: Pimenta Preta (PP), Salsa (S), Manjeriço Doce (MD). Em seguida foram dispostos 10 mL de cada óleo em frascos estéreis de 50 mL.

Os discos de papel filtro de 6 mm de diâmetro, próprios para antibiograma, foram adicionados às amostras, sendo as mesmas mantidas no agitador por 30 minutos. Os microrganismos, previamente semeados em Caldo Nutriente e incubados a 35 °C por 24 horas, foram semeados na superfície de placas de Petri contendo Ágar Nutriente. As análises foram realizadas em duplicata. Na sequência, discos de antibiograma saturados com a solução foram colocados no centro de cada placa, previamente semeadas com os microrganismos; sendo as mesmas incubadas a 35 °C por 24 e 48 horas. Após este período foi possível observar e medir o halo de inibição. Halos iguais ou superiores a 10 mm foram considerados de atividade antimicrobiana eficiente (HOFFMANN et al., 1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados da ação antimicrobiana dos óleos essenciais de pimenta preta, salsa e manjeriço doce.

	<b>PP</b>	<b>S</b>	<b>MD</b>
<i>Bacillus subtilis</i>	28	35	48
<i>Bacillus cereus</i>	30	30	45
<i>Escherichia coli</i>	25	25	40
<i>Staphylococcus aureus</i>	30	26	49
<i>Salmonella</i> Typhimurium	27	33	42
<i>Salmonella</i> Enteritidis	25	40	50

PP= Pimenta Preta. S= Salsa. MD=Manjeriç o Doce.

Tabela 1 - Determinação da ação antimicrobiana dos óleos essenciais de pimenta preta, salsa e manjeriço doce, impregnados em discos de papel filtro de 6 mm de diâmetro; incubação a 35  C/24 e 48 horas; expressa como halo de inibição em mm.

No que se refere à bactéria *Bacillus subtilis* as inibições mais eficazes foram observadas para os óleos essenciais de salsa (halo de 35 mm) e manjeriço doce (halo de 48 mm). Em trabalho realizado por Almeida et al. (2021) inibição eficiente também foi verificada para a clara de ovo *in natura* sobre a mesma bactéria.

Para a inibição de *Bacillus cereus*, os óleos essenciais de pimenta preta e salsa apresentaram a mesma eficiência (halo de 30 mm), sendo o destaque para manjeriço doce (halo de 45 mm). Em trabalho realizado por Bazan et al. (2020) inibição eficaz, para essa bactéria, foi verificada apenas para o óleo essencial de limão Tahiti.

Com relação a *Escherichia coli* a inibição mais eficaz foi observada para o óleo essencial de manjeriço doce (halo de 40 mm). Pesquisas semelhantes mostraram a ação do óleo essencial de *Eugenia caryophyllus* (cravo folha) (SCHMIDT, 2022) e do óleo de macaúba (amêndoa) (FONSECA et al., 2022) sobre essa bactéria.

*Staphylococcus aureus* foi inibida de maneira eficiente por todos os óleos essenciais: pimenta preta (halo de 30 mm), salsa (halo de 26 mm) e manjeriço doce (halo de 49 mm) (Figura 1a). Inibição eficiente também foi verificada em outros experimentos realizados com óleos essenciais de *Thymus vulgaris* (tomilho), *Origanum vulgare* (orégano), e *Lippia Sidoides* (alecrim-pimenta), com halos superiores a 45 mm (PENTEADO et al., 2021).

Os halos de inibição verificados com o emprego do óleo essencial de manjeriço doce sobre *Salmonella* Typhimurium (Figura 1b) e *Salmonella* Enteritidis foram, respectivamente, 42 e 50 mm.



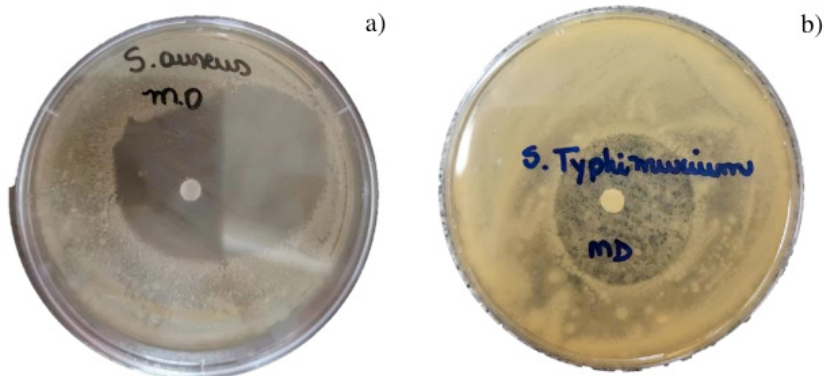


Figura 1: Ação do óleo essencial de manjerição doce (MD) sobre as bactérias *Staphylococcus aureus* (a) e *Salmonella Typhimurium* (b).

Em pesquisa desenvolvida por Vaughan (2020), o óleo essencial de tomilho apresentou atividade bactericida sobre todas as cepas estudadas, incluindo *Salmonella Typhimurium* e *Salmonella Enteritidis*. No mesmo estudo, houve a combinação dos óleos de tomilho e capim limão, que inibiram o crescimento das cepas de *Salmonella*, porém em concentrações mais altas que o óleo de tomilho. Tal fato demonstra que, adição do óleo essencial de capim limão diminuiu a atividade do óleo essencial de tomilho.

Assim, destaca-se para essa pesquisa que, todos os óleos essenciais testados apresentaram eficácia na inibição de todas as bactérias, com destaque para a pimenta preta, para as bactérias *Bacillus cereus* e *Staphylococcus aureus* (halo de 30 mm), salsa e manjerição doce, para a bactéria *Salmonella Enteritidis*, com halos de inibição de 40 e 50 mm, respectivamente. Tais resultados poderão auxiliar pesquisas futuras quanto a aplicação de óleos essenciais em alimentos para o controle de microrganismos.

## CONCLUSÃO

A melhor eficácia antimicrobiana foi observada para o óleo essencial de manjerição doce sobre *Salmonella Enteritidis*.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. S. et al. **Potencial antimicrobiano da clara de ovo *in natura* e clara de ovo pasteurizada e desidratada.** Revista Nutrição em Pauta, v. 11, n. 62, p. 17-21, 2021.

BAZAN, J. R.; GEROMEL, M. R.; FAZIO, M. L. S. **Ação de óleos essenciais cítricos sobre algumas bactérias.** Revista Interciência, v. 1, p. 12-16, 2020.

BLANK, A. F.; CARVALHO, J. L. S.; SANTOS, A. L. **Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de manjerição e alfavaca.** Horticultura Brasileira, v. 22, n. 1, p. 113-116, 2004.

CELEIRO DO BRASIL. **Salsa suas propriedades medicinais e cultivo**. 2020. Disponível em: <[https://celeirodobrasil.com.br/salsa suas propriedades-medicinais-e-cultivo/](https://celeirodobrasil.com.br/salsa-suas-propriedades-medicinais-e-cultivo/)>. Acesso em: 01 jul. 2022.

DONG, H.; XIANG, Q.; GU, Y. **Structural basis for outer membrane lipopolysaccharide insertion**. *Nature*, v. 511, p. 52-56, 2014.

FERNANDES, P.C. et al. **Cultivo de manjeriço em hidroponia e em diferentes substratos sob ambiente protegido**. *Horticultura Brasileira*, v.22, n.2, p.260-4, 2004.

FONSECA, R. S. K et al. **Avaliação da atividade antimicrobiana do óleo da macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex. Mart)**. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 4, p. 23945-23962, 2022.

HOFFMANN, F. L. et al. **Determinação da atividade antimicrobiana “in vitro” de quatro óleos essenciais de condimentos e especiarias**. *Boletim Central de Pesquisa e Processamento de Alimentos*, v. 17, n. 1, p.11-20, 1999.

LIMA, E. O. **Plantas e suas propriedades antimicrobianas: uma breve análise histórica**. In: YUNES, R. A.; CALIXTO, J. B. *Plantas medicinais sob a ótica da química medicinal moderna*. Chapecó: Agros, p. 482-501, 2002.

MELO, A. M. et al. **Extração, identificação e estudo do potencial antimicrobiano do óleo essencial de pimenta-preta (*Piper nigrum* L.), biomonitorado por *Artemia Salina* Leach**. *Holos*. v. 1, 2021.

PENTEADO, A. L. et al. **Avaliação in vitro de atividade antimicrobiana de óleos essenciais contra *Salmonella Typhimurium* e *Staphylococcus aureus***. *Revista Higiene Alimentar*, v. 35, n. 293, 2021.

RISTORI, C. A.; PEREIRA, M. A. dos S.; GELLI, D. S. **The effect in vitro of ground black pepper on contamination with salmonella rubislaw**. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 62, n.2, p. 131-133, 2002.

SCHMIDT, J. **Estudo da composição química e da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de *Citrus reticulata*, *Eugenia caryophyllata* e *Origanum vulgare***. *Anais do Seminário Científico do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da UNISC*. 2022.

SILVA, A. A.; ANJOS, M. M.; RUIZ, S. P. **Avaliação da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de *Thymus vulgaris* (tomilho), *Syzygium aromaticum* (cravo-da-índia) e *Rosmarinus officinalis* (alecrim) e dos conservantes benzoato de sódio e sorbato de potássio em *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus***. *Boletim CEPPA*, v. 33, n. 1, p. 111-117, 2015.

SOUZA, E. M. et al. **Comportamento de genótipos de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em dois locais do Nordeste brasileiro, no ano agrícola 2005/2006**. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, Goiânia. *Horticultura Brasileira*, Brasília: ABH, v. 24, p. 2880-2883, 2006.

VAUGHAN, J. L. M. **Atividade antimicrobiana e efeitos tecnológicos de óleos essenciais aplicados em chocolate**. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos. 78 p. Campinas, 2020.

# LIOFILIZAÇÃO E SPRAY DRYER COMO MÉTODOS DE SECAGEM PARA CONSERVAÇÃO DE FRUTAS

---

*Data de submissão: 09/10/2022*

*Data de aceite: 01/12/2022*

**Débora Dolores Souza da Silva Nascimento**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<https://orcid.org/0000-0003-1903-2961>

**Maria Joanellys dos Santos Lima**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<https://orcid.org/0000-0002-1880-5267>

**Alessandra Cristina Silva Barros**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<https://orcid.org/0000-0002-1965-8676>

**Emerson de Oliveira Silva**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<https://orcid.org/0000-0002-1867-9096>

**Laysa Creusa Paes Barreto Barros Silva**

Universidade Federal De Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<https://orcid.org/0000-0002-2182-7272>

**Aline Silva Ferreira**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<https://orcid.org/0000-0002-2666-2382>

**Leslie Raphael de Moura Ferraz**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<https://orcid.org/0000-0002-5100-2554>

**Stéfani Ferreira de Oliveira**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<https://orcid.org/0000-0002-4406-5119>

**José Lourenço de Freitas Neto**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<https://orcid.org/0000-0002-7804-3348>

**Rosali Maria Ferreira da Silva**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<https://orcid.org/0000-0002-4139-6035>

**Larissa Araújo Rolim**

Universidade Federal do Vale do São  
Francisco  
Petrolina – Pernambuco  
<https://orcid.org/0000-0002-2403-1026>

**Pedro José Rolim Neto**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco  
<https://orcid.org/0000-0003-0723-2587>

**RESUMO:** O Brasil é um país que apresenta uma grande variedade de frutas, no entanto as perdas pós-colheitas atingem altas proporções, em decorrência de fatores como inadequada estocagem e conservação das mesmas. Os métodos de secagem são alternativas viáveis e econômicas para conservação de frutas, dentre os processos de secagem, tem-se a liofilização e o *spray drying*. Neste sentido, esse trabalho possui como objetivo descrever os métodos de secagem liofilização e *spray dryer*, para isso, foi realizado um estudo de caráter exploratório e descritivo do tipo revisão narrativa da literatura. Através do processo de liofilização é possível obter uma melhor conservação dos compostos bioativos das frutas, pela ausência da exposição a temperaturas elevadas, preservando assim características como sabor, flavor, textura e a cor. A secagem por *spray dryer* é a técnica mais econômica por promover uma desidratação rápida, conferindo assim manutenção de qualidade, proporcionando que líquidos ou pastas sejam transformados em produtos secos em uma única etapa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Liofilização. Atomização. Preservação.

## LYOPHILIZATION AND SPRAY DRYER AS DRYING METHODS FOR FRUIT PRESERVATION

**ABSTRACT:** Brazil is a country that has a wide variety of fruits, however post-harvest losses reach high proportions, due to factors such as inadequate storage and conservation of the same. Drying methods are viable and economical alternatives for fruit conservation, among the drying processes, there is lyophilization and spray drying. In this sense, this work aims to describe the methods of lyophilization and spray drying, for this, an exploratory and descriptive study of the type narrative review of the literature was carried out. Through the freeze-drying process, it is possible to obtain a better conservation of the bioactive compounds of the fruits, due to the absence of exposure to high temperatures, thus preserving characteristics such as flavor, flavor, texture and color. Drying by spray drying is the most economical technique for promoting rapid dehydration, thus ensuring quality maintenance, allowing liquids or pastes to be transformed into dry products in a single step.

**KEYWORDS:** Freeze drying. Atomization. Preservation.

## INTRODUÇÃO

O processo de secagem por desidratação é um dos métodos de conservação de alimentos mais antigos no qual ocorre um combinado de transferência de calor e massa para que ocorra a redução da água em uma matéria prima, como um alimento, por exemplo. A desidratação acarreta uma diminuição da atividade de água do produto, ou seja, da quantidade de água livre que se encontra disponível para que ocorra reações microbiológicas, químicas e enzimáticas que são responsáveis pela elevada perecibilidade das frutas e conseqüente perda de alimentos e de seus diferentes produtos durante o transporte e armazenamento (MORAES, 2018; NUNES, 2020).

A desidratação contribui com a redução das perdas pela perecibilidade, possibilitando um maior tempo de consumo de alimentos naturais, pois viabiliza seu aproveitamento

mesmo fora do período da safra. Esse método de conservação proporciona estabilidade, praticidade e facilidade de uso, transporte e armazenamento por produzir um produto mais leve/compacto. A secagem de alimentos, por exemplo, possibilita quando bem executada gerar um alimento nutritivo com a manutenção das suas características sensoriais, possibilitando, ainda, a elaboração de novos produtos com elevado valor agregado que proporciona a motivação dos investimentos de produção e o beneficiamento agrícola (ARAÚJO, 2013; RODRIGUES, 2017; SOARES, 2019).

A eficiência da secagem está diretamente relacionada com as propriedades dos alimentos como o teor de açúcares, extrato etéreo, pectina, amido, umidade e a temperatura de transição vítrea (SOARES, 2019). A adequada execução da técnica de secagem em alimentos promove a concentração da matéria seca sem danificar o tecido, a integridade e a aparência física do alimento. Diferentes métodos de secagem podem ser utilizados desde o método mais tradicional que envolve a secagem solar até aqueles que fazem uso de diferentes tecnologias como a secagem por *spray dryer*, leito de jorro e a liofilização, por exemplo. A escolha do método de secagem deve ser adequada com as propriedades do alimento que se deseja desidratar para que se obtenha um produto com a maior qualidade sensorial e nutricional (OYINLOYE; YOON, 2020).

Os métodos comumente utilizados para secagem de polpas e sucos concentrados de frutas é a liofilização e o *spray dryer*. Neste sentido, esse trabalho possui como objetivo descrever os principais aspectos referentes aos métodos de secagem por liofilização e *spray dryer* com foco em suas utilizações para a conservação de frutas.

## METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de um estudo de caráter exploratório e descritivo do tipo revisão narrativa da literatura, baseado em pesquisa de artigos em inglês e português, sem limites quanto ao período de publicação. As bases de dados utilizadas foram: Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed e Google Acadêmico, no período de junho - agosto de 2022, foi utilizado o cruzamento de descritores DeCS/MeSH e empregou-se o uso dos operadores booleanos AND/OR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os processos de liofilização e *spray dryer* ocorrem em diferentes condições de temperatura e de tempo, resultando, portanto, em produtos com características diferentes (REZENDE; NOGUEIRA; NARAIN, 2018; RODRIGUES, 2017). A liofilização, no entanto, proporciona a secagem por meio da sublimação da água presente no alimento, possibilitando a preservação das características originais dos alimentos. O *spray dryer* promove a desidratação através do calor, o que pode prejudicar a manutenção dos compostos bioativos

que são em sua maioria termossensíveis (MORAES, 2018; OYINLOYE; YOON, 2020).

## **Liofilização**

A liofilização, também conhecida como criodesidratação ou criosecação, é uma técnica de secagem em que as condições de temperatura e pressão são controladas para que ocorra a manutenção da pressão de vapor (alto vácuo) e da temperatura abaixo do ponto triplo da água (0,6KPa e 0,01°C), para que a água presente no material no estado sólido seja removida através da sublimação. A técnica da liofilização possibilita devido a ausência a exposição de temperaturas elevadas uma melhor conservação dos compostos bioativos, bem como, da atividade antioxidante de substâncias termolábeis como, por exemplo, as vitaminas que são compostos muito presentes em frutas e vegetais (MORAES, 2018; NUNES, 2020; OHORI; YAMASHITA, 2017).

Os produtos obtidos através dessa tecnologia de secagem apresentam vantagens com relação ao armazenamento, a conservação em temperatura ambiente, ao prolongamento do tempo de prateleira em função da diminuição da atividade de água, além da manutenção das características nutritivas e de uma melhor preservação do sabor, flavor, textura e da cor. Logo, a aplicação da liofilização contribuem para a manutenção da funcionalidade e da qualidade do produto, visto que o emprego de baixas temperaturas reduz as reações de degradação de proteínas, amidos e outros carboidratos. Dessa forma, a liofilização contribui com a manutenção das características sensoriais do produto, favorecendo a preservação da qualidade do produto (BERNAERT et al., 2019; RODRIGUES, 2017).

A técnica da liofilização envolve três etapas: congelamento inicial, secagem primária e secagem secundária. O congelamento inicial da amostra é uma etapa muito importante, devido a formação da rede de cristais que funcionará posteriormente como canais que vão possibilitar, assim como facilitar a saída do vapor de água do alimento (RODRIGUES, 2017). A velocidade em que ocorre o resfriamento da amostra possui grande efeito na estrutura final do produto, visto que há influência na morfologia da rede cristalina e consequentemente na distribuição dos poros. Portanto, o congelamento inicial da amostra é uma etapa chave para a desempenho da liofilização e a determinação da qualidade do produto liofilizado (OYINLOYE; YOON, 2020).

O congelamento quando realizado em uma taxa de resfriamento lenta produz cristais de gelo maiores resultando na formação de poros mais largos que facilitam a remoção do vapor de água e proporcionam uma secagem mais rápida (SHALAEV et al., 2019). O inverso ocorre quando é aplicado uma taxa de resfriamento mais rápida, quando se utiliza o nitrogênio líquido, por exemplo. Sendo assim, a constituição de cristais de gelo menores obtidos através do resfriamento rápido ou ultrarrápido promove uma distribuição mais uniforme dos cristais dentro e fora das células que evita o desenvolvimento de danos estruturais significativos nos tecidos celulares, como ruptura e compressões (figura 1) (CAPOZZI; PISANO, 2018).

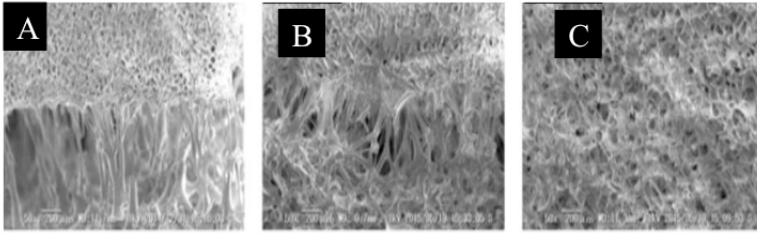


Figura 1: Microestrutura de um corte transversal do bolo liofilizado de uma solução contendo 10% de trealose

Fonte: Adaptado de Ogori e Yamashita (2017). Legenda: A\_ bolo liofilizado com a estrutura porosa alterada; B bolo liofilizado com a estrutura porosa alterada; C\_ Bolo liofilizado com estrutura porosa uniforme sem alterações na macroestruturais.

Os danos celulares resultantes do colapso dificultam a secagem da amostra, visto que dificultam a taxa de transferência do vapor de água, além de provocar um efeito de aglomeração (*caking*) do material durante a etapa de moagem em função da umidade residual presente no material, comprometendo, dessa forma, a qualidade do produto da liofilização (SHALAEV et al., 2019). Os colapsos ocorrem quando a matriz sólida do alimento não consegue mais suportar o seu peso gerando alterações estruturais da matriz que promovem o encolhimento excessivo do material após a desidratação (OYINLOYE; YOON, 2020). Logo a formação de cristais de gelo que propiciem a geração de elevada porosidade, como observado nos materiais congelados com elevada taxa de resfriamento, ajudam a evitar o colapso e contribuir com a formação de um produto de elevada qualidade com mudanças insignificantes no volume (REZENDE; NOGUEIRA; NARAIN, 2018).

O colapso pode ser resultado também da condução inadequada do processo de secagem, com maior probabilidade de ocorrer durante a secagem primária do que durante a secagem secundária. A secagem primária é a etapa da liofilização em que efetivamente ocorre a desidratação da amostra através da separação dos cristais de gelo do soluto por sublimação. Sendo, portanto, a etapa mais longa do processo (dias), visto que o congelamento e a secagem secundária ocorrem em um período mais curto (horas) (KASPER; FRIESS, 2011). A sublimação é realizada mantendo a pressão de vapor abaixo do ponto triplo da água e a subsequente remoção do vapor de água é promovido por meio da bomba de vácuo, sendo os vapores de água sublimados condensados em serpentina.

A secagem primária promove a desidratação parcial da amostra, visto que o produto ainda pode conter após essa etapa cerca de 15-20% de água não congelada que será desessorvida durante a fase da secagem secundária (KASPER; FRIESS, 2011). A secagem primária é influenciada por diversos fatores, entre eles estão desde a composição da formulação, volume de preenchimento, profundidade de preenchimento, estrutura celular do material, área superficial, até as propriedades do recipiente de suporte (vidros ou metal). Esses fatores exercem influência importante tanto na condutividade térmica como

na transferência de massa (vapor que sai da amostra), pois os dois processos ocorrem de forma simultânea durante a sublimação (RODRIGUES, 2017).

A condutividade térmica é um parâmetro físico importante para que ocorra a transferência de calor necessária a fim de que a mudança de fase da água do estado sólido para o vapor aconteça, uma vez que a sublimação é um processo endotérmico. A transferência de massa, por sua vez, é influenciada pela velocidade (taxa) de congelamento, já que esta vai definir a distribuição dos poros que vão funcionar como rede de canais que conduzirá a eliminação do vapor de água da amostra a ser seca. Logo, tanto a permeabilidade quanto a condutividade estão relacionadas com estrutura do alimento (compacto ou poroso) variando de forma inversa, visto que a transferência de calor aumenta à medida que a camada de gelo (espessura) diminui, enquanto que a permeabilidade, propriedade que contribui com a transferência de massa (vapor d'água) aumenta à medida que o material se torna menos compacto, ou seja, mais poroso, proporcionando avanço frente a sublimação (RODRIGUES, 2017).

No entanto, a etapa de sublimação não é suficiente para eliminar toda água presente no material, sendo necessário seguir com o ciclo de liofilização, normalmente em uma temperatura mais elevada e a baixa pressão. A água não congelada, ou seja, a água líquida fortemente ligada presente normalmente em solutos amorfos será dessorvida (evaporada), até que seja alcançado a umidade adequada para cada tipo de material, sendo, considerado um produto estável quando a umidade é reduzido a cerca de 2 a 8% (KASPER; FRIESS, 2011). A dessorção de grande parte da água residual ocorre durante a etapa da secagem secundária sendo alcançada após o material parcialmente seco permanecer no liofilizador por cerca de 2 a 6 horas. Logo, a combinação do processo da liofilização possibilita a desidratação de mais de 99% de água da solução inicial diluída (OYINLOYE; YOON, 2020; TERRONI et al., 2013).

O processo de secagem através da liofilização produz produtos de elevada qualidade e praticidade. Os produtos gerados através dessa tecnologia que envolve a sublimação como método de desidratação vão desde os não-biológico, bio-produtos não vivos até organismo vivos. Dessa forma, possibilita, por exemplo, substituir produtos *in natura* e artificiais como aromas, fragrância e sabores sintéticos por produtos naturais desidratados (OYINLOYE; YOON, 2020). Logo, a implementação dessa tecnologia, apesar de apresentar alto custo (equipamento e energia), demandar período razoável (48h) e aumentar a suscetibilidade as reações de oxidação devido a sua natureza porosa, possibilita que indústrias se adequem a crescente exigência do consumidor moderno a um estilo de vida mais saudável. Dentre os principais produtos derivados da liofilização estão os do setor alimentício como as frutas, os legumes e as hortaliças liofilizadas que viabilizam seu consumo independente da sua safra e perecibilidade e os da indústria farmacêutica como os produtos cosméticos e fitoterápicos em cápsulas e mastigáveis (KODAMA et al., 2014; MORAES, 2018; SOARES, 2019).



## Spray Dryer

A secagem através do *spray*, ou seja, por meio da atomização ou pulverização é a técnica mais econômica em termo de manutenção de qualidade envolvendo desidratação rápida. Além disso, é um dos métodos mais bem sucedidos quando comparados aos métodos comumente utilizados para desidratação de frutas como a liofilização e a secagem em camada de espuma (*foam-mat drying*), por exemplo. O *spray dryer* possibilita que líquidos ou pastas sejam transformados em produtos secos em uma única etapa, através da pulverização do material em estudo em um compartimento chamada de câmara de secagem, no qual ocorre o recebimento do fluxo de ar quente (ALMEIDA; SILVA; FERREIRA, 2021; SILVA et al., 2021). A pulverização fornece uma grande área de superfície devido a formação de gotículas finas do líquido em estudo que favorece a produção de um pó com formato regular esférico ou oval, com crosta lisa ou áspera e de elevada solubilidade devido ao pequeno tamanho de suas partículas (geralmente menores que 100  $\mu\text{m}$ ). Logo, a rápida evaporação da água, em torno de 5 a 100 segundos, propicia que a elevada temperatura do ar de secagem não afete de forma significativa o material em estudo, contribuindo com a preservação de atributos de qualidades sensíveis ao calor como nutrientes, cor e o sabor (SAMBORSKA, 2019; SANTOS, 2014; SHISHIR; CHEN, 2017).

O processo de secagem através do *spray dryer* é baseado em quatro fases, segundo Gava (1978): a pulverização do líquido, contato do líquido com o ar quente, evaporação da água e a separação do produto em pó do ar de secagem (figura 2). A pulverização ocorre através do auxílio de bombas de alta pressão ou por sistemas de ar pneumáticos, sendo o material pulverizado, por meio de discos ou bicos atomizadores, no interior da câmara de secagem, normalmente, de formato cilíndrico na parte superior e cônico na parte inferior (ALMEIDA; SILVA; FERREIRA, 2021). O processo de secagem pode ocorrer através do fluxo paralelo entre o líquido pulverizado e o ar quente, como também, através do fluxo contracorrente, ou seja, quando o material pulverizado e o ar quente seguem fluxo em posições opostas. O fluxo paralelo é mais utilizado para produtos que apresentam elevada sensibilidade ao calor, já que o contato ocorre entre o produto mais úmido e o ar mais quente. Enquanto no fluxo contracorrente o contato com o ar quente ocorre com a partícula de menor umidade, ou seja, mais seca. No entanto, alguns atomizadores utilizam o sistema misto que combina os dois tipos de fluxo, ou seja, o paralelo e o contracorrente (OLIVEIRA, 2018; VALENTE, 2017).

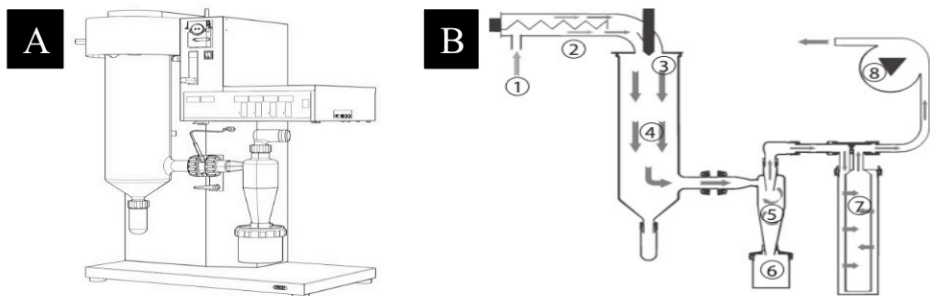


Figura 2. Representação esquemática de funcionamento do mini spray dryer modelo B-290 da Büchi®

Fonte: Adaptado de Büchi (2020). Legenda: a\_ Mini Spray Dryer (B-290); B\_ esquema de funcionamento do mini spray dryer: 1\_entrada do gás; 2\_Aquecedor elétrico; 3\_entrada concêntrica do gás quente ao redor do bico de pulverização; 4\_cilindro de pulverização/ câmara de secagem; 5\_ciclone para separar as partículas do fluxo do gás de secagem; 6\_coletor das partículas secas; 7\_filtro de saída; 8\_aspirador para bombear o gás através do sistema.

A desidratação da amostra ocorre na câmara de secagem quase que instantaneamente, visto que a temperatura do ar que entra em contato com a partícula úmida em forma de gotícula varia entre 180 e 230°C. O ar resultante da secagem que apresenta temperatura entre 60 e 100°C, sai pela parte inferior do equipamento passando através de ciclones que contribuem na recuperação das partículas finas por meio da força da gravidade, além de permitir ao mesmo tempo a saída do ar limpo para atmosfera através de chaminés. A qualidade do material seco é dependente das condições do processo de secagem, ou seja, concentração da alimentação, temperatura do ar de secagem de entrada e de saída, vazão de alimentação, vazão do ar do compressor, vazão do ar de secagem, tipo do atomizador e velocidade do atomizador. Sendo desejável obter um material (produto) de maior densidade, baixo teor de umidade e baixa atividade de água, pois a alta densidade reduz os custos de embalagem, transporte e armazenamento, além de contribuir com a fluidez, enquanto a baixa umidade (<5%) e a baixa atividade de água (<0,6) contribui com a estabilidade durante o acondicionamento e armazenamento (ALMEIDA; SILVA; FERREIRA, 2021; SAMBORSKA, 2019; SHISHIR; CHEN, 2017).

Logo, as partículas secas através do processo do *spray dryer* apresentam estabilidade frente a degradação microbiológica e oxidativa, sendo resistentes a reação de escurecimento, reação de hidrólise, oxidação lipídica e a auto oxidação, por exemplo. Portanto, produtos com esse tipo de características são frequentemente objeto de interesse da indústria de alimentos e farmacêutica (SILVA et al., 2021). No entanto, materiais de elevado teor de açúcar como os sucos de frutas e os vegetais apresentam elevada viscosidade e baixa temperatura de transição vítrea que dificultam a secagem por meio dessa técnica, pois frequentemente se depositam nas paredes do equipamento, já que a baixa temperatura de transição vítrea (sacarose: 62°C, frutose: -5°C e glicose: 32°C)

desse tipo de material promove mudanças físicas (adesão, aglomeração e aglutinação) e químicas (cor e aroma) que interferem no rendimento do processo, assim como causa problemas operacionais (SANTOS, 2014). Logo, objetivando melhorar a estabilidade desse tipo de material é interessante controlar a temperatura para que durante o processo de secagem esta se mantenha em torno de 10°C a 20°C acima da temperatura de transição vítrea do produto, de forma que o processo de secagem aconteça em uma temperatura sempre acima da temperatura de transição vítrea (SAMBORSKA, 2019; SHISHIR; CHEN, 2017).

Uma alternativa comumente utilizada para resolver esse tipo de problema decorrente da baixa temperatura de transição vítrea de um material é a adição de agentes carreadores, transportadores, encapsulantes ou adjuvantes de secagem, visto que eles possuem alto peso molecular. Os agentes mais comuns são a goma arábica, maltodextrinas, gelatinas, amidos, pectina, metilcelulose, alginatos, fosfato tricálcico, aerosil e suas combinações (SHISHIR; CHEN, 2017). Esses adjuvantes de secagem devem ser certificados como seguros, atóxicos e biodegradáveis, além de apresentar características desejáveis como elevada solubilidade no solvente do processo, ter a capacidade de formar filmes, além de produzir baixa viscosidade mesmo em altas concentrações, visto que a viscosidade elevada gera partículas maiores com tendência a apresentar um maior teor de umidade residual e, dessa forma, comprometer a estabilidade do produto seco (LARA JUNIOR, 2017; VALENTE, 2017).

A maltodextrina (MD) e o aerosil são exemplos de agente adjuvante frequentemente utilizado no processo de secagem através do *spray dryer*, visto que a adição desse material além de aumentar a temperatura de transição vítrea ( $T_g$ ), devido ao seu elevado peso molecular, também contribui com o aumento do teor de sólidos nas gotículas formadas. Dessa forma, sua adição favorece a diminuição do teor de umidade e, conseqüentemente, do percentual de água a ser evaporado durante a secagem. A MD é um carboidrato de elevado peso molecular, constituído por uma mistura de polímeros de vários tamanhos (glicose, maltose, oligossacarídeos e polissacarídeos) que apresentam boa eficácia como agente carreador de secagem sendo obtido a partir da hidrólise parcial do amido, com o grau da hidrólise expresso como "equivalente de dextrose ou dextrose equivalente (DE)". Segundo a agência federal do departamento de saúde e serviços humanos dos Estados Unidos (FDA) a MD é um polímero de sacarídeo nutritivo não tão doce quanto a sacarose, composto por unidades de D-glicose ligadas através da cadeia alfa 1-4 com DE menor que 20, pois os que apresentam DE acima deste valor são considerados xaropes de glicose (LARA JUNIOR, 2017; VALENTE, 2017).

As MDs de menor DE (5-10) apresentam maior  $T_g$  (188-205,5°C), enquanto as de maior DE apresentam menor  $T_g$ . Logo, como o efeito de aumento da temperatura de transição vítrea é responsável por reduzir a higroscopicidade dos pós, as MDs de maior DE possuem tendência a promover a aglomeração (*caking*) do pó (SAMBORSKA, 2019). No

entanto, o elevado valor de DE apresenta elevada correlação com a estabilidade oxidativa conferida ao núcleo, visto que aumenta a barreira ao oxigênio. Logo, a MD apresenta efeito antioxidante, além de uma excelente retenção dos compostos voláteis (65-80%) (LARA JUNIOR, 2017). Esse tipo de polímero possui sabor neutro, ausência de odor, solubilidade em água, fácil digestão, baixo custo, baixa higroscopicidade e baixa viscosidade em elevada concentração, além de propiciar aos pós obtidos com a adição da MD propriedades físicas bem definidas. Diante dessas propriedades os amidos modificados vêm sendo utilizados na secagem de sucos de frutas e na encapsulação de compostos bioativos e substâncias voláteis, já que esse adjuvante confere boa proteção e estabilidade ao material (FREITAS et al., 2019; VALENTE, 2017).

O dióxido de silício coloidal conhecido como Aerosil® ou sílica coloidal é frequentemente utilizado na indústria farmacêutica, cosmética e alimentícia, pois é considerado segundo a FDA, bem como, pelas agências reguladoras do Reino Unido e Canadá como um material seguro que pode ser administrado em aplicações biomédicas, assim como nas formulações de bebidas e alimentos por ser biocompatível (BLANCO, 2021; LACERDA-SANTOS et al., 2020; ROWE; SHESKEY; QUINN, 2009; SHAROYKO et al., 2021; SOARES, 2018). O silício é terceiro mineral mais abundante no corpo humano sendo encontrado na forma de ácido silícico em vários tecidos como ossos, tendões, pele, cabelos e unhas, apresentando, portanto, importante papel estrutural já que participa da síntese de colágeno, elastina e ácido hialurônico (SCHOLZE, 2015). Sendo assim, o Aerosil® apresenta efeitos adversos apenas em doses maiores que 50.000 ppm com uma LD50 (rat, oral), ou seja, dose capaz de levar a óbito 50% da população administrada de 3.16g/kg (ROWE; SHESKEY; QUINN, 2009).

O Aerosil® é obtido através da hidrólise de chama de clorosilanos como tetracloreto de silício a 1800°C seguida de um resfriamento rápido que viabiliza a formação de um produto amorfo. O resultado de sua síntese é um pó fino, branco, hidrofílico de baixa densidade e elevada área superficial (100-400 m<sup>2</sup>/g) que é utilizado na indústria farmacêutica como adjuvante em processos de secagem como no caso do *spray dryer*, visto que, devido a sua capacidade absorvente, esse adjuvante proporciona uma diminuição do acúmulo do produto no equipamento favorecendo, assim, o aumento no rendimento do processo de secagem (BLANCO, 2021; ROWE; SHESKEY; QUINN, 2009; SOARES; PEREIRA, 2020).

Na indústria farmacêutica, além da capacidade absorvente do Aerosil® favorecer o processo de secagem, ela também contribui com o controle da reologia do produto, já que proporciona uma diminuição das forças intermoleculares como as ligações de hidrogênio, por exemplo. Portanto, a capacidade de absorver água sem se liquefazer propicia um aumento da distância entre as partículas colaborando com a diminuição do travamento mecânico em função do atrito, assim como observado em decorrência da sua capacidade de adesão à superfície das partículas. A adesão do Aerosil® a partícula proporciona diminuição de espaços vazios provenientes da irregularidade/rugosidade da superfície,

melhorando a morfologia do pó, a distribuição de tamanho e conseqüentemente da fluidez (BLANCO, 2021; CHAUHAN; SHIMPI; PARADKAR, 2005; WANG et al., 2022).

Esses adjuvantes facilitam não só o processo de secagem, como também o transporte e a conservação tanto dos produtos farmacêuticos e cosméticos como dos alimentos. A aplicação desses adjuvantes, no caso das frutas, por exemplo, favorece a redução da higroscopicidade, característica comum a esse tipo de material, além de contribuir com a proteção dos componentes termossensíveis presentes na matéria prima, como a vitamina C (BLANCO, 2021). Sendo assim, os adjuvantes contribuem de forma significativa no processo de secagem dos produtos de elevada higroscopicidade, pois ao diminuir a adesão do material nas paredes do equipamento favorecem o aumento do rendimento (SOARES, 2018). Os produtos resultantes do processo de secagem quando associados com adjuvantes de secagem apresentam baixo teor de umidade residual e conseqüentemente baixa reatividade entre seus componentes, além de menor volatilidade que contribui com a melhor preservação de sabores e odores (SILVA et al., 2021).

Dessa forma, a concentração dos adjuvantes de secagem exercerá influência na umidade residual do produto, na retenção de pigmentos, no tamanho de partícula, na densidade aparente e no rendimento (SOARES, 2018). Não existe, no entanto, uma concentração recomendada, visto que essas características citadas apresentam variabilidade de acordo com as características da amostra e do objetivo da secagem. Logo, a concentração e a escolha do agente transportador devem ser ajustadas através do processo de tentativa e erro baseado nas características que se deseja obter no produto ao final do processo de secagem (SILVA et al., 2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As frutas sofrem deterioração com muita facilidade e, diante desse problema, técnicas de conservação dos alimentos são essenciais para prevenção de perdas pela perecibilidade das mesmas. Dentre os métodos de conservação, encontra-se a secagem como sendo uma das mais utilizadas. São inúmeras as vantagens da secagem, que proporcionam redução do custo de transporte e de armazenamento em relação a outros processos, além da criação de condições desfavoráveis para o crescimento microbiano no alimento.

Liofilização e *Spray dryer* fazem parte da relação de métodos de secagem mais utilizados na preservação de frutas. A liofilização, por utilizar baixas temperaturas em seu processamento, resulta em produtos de alto valor agregado, pois proporciona a retenção de grande parte dos nutrientes originais e superar as perdas dos aromas nos alimentos. A secagem por atomização (*spray dryer*) representa uma alternativa viável por ser um processo contínuo em um tempo de secagem relativamente curto, através de uma rápida evaporação que permite o aumento da vida útil do produto e uma maior estabilidade.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. C. DE; SILVA, V. A.; FERREIRA, H. S. Efeito do agente carreador na obtenção e caracterização do suco da laranja (*Citrus sinensis*) por atomização. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e49410212739, 2021.
- ARAÚJO, S. R. F. DE. **Elaboração de Misturas em Pó das Polpas de Mamão e Acerola**. [s.l.] Universidade Federal do Ceará, 2013.
- BERNAERT, N. et al. Innovative refractance window drying technology to keep nutrient value during processing. **Trends in Food Science & Technology**, v. 84, p. 22–24, 2019.
- BLANCO, D. Effect of colloidal silicon dioxide and moisture on powder flow properties: Predicting in-process performance using image-based analysis. **International Journal of Pharmaceutics**, v. 597, p. 120344, 2021.
- CAPOZZI, L. C.; PISANO, R. Looking inside the 'black box': Freezing engineering to ensure the quality of freeze-dried biopharmaceuticals. **European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics**, v. 129, p. 58–65, 2018.
- CHAUHAN, B.; SHIMPI, S.; PARADKAR, A. Preparation and evaluation of glibenclamide-polyglycolized glycerides solid dispersions with silicon dioxide by spray drying technique. **European Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 26, p. 219–230, 2005.
- FREITAS, E. DE F. M. et al. Efeito da maltodextrina no sumo da polpa de abacaxi Pérola atomizado. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 1, p. 271–280, 2019.
- KASPER, J. C.; FRIESS, W. The freezing step in lyophilization: Physico-chemical fundamentals, freezing methods and consequences on process performance and quality attributes of biopharmaceuticals. **European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics**, v. 78, n. 2, p. 248–263, 2011.
- KODAMA, T. et al. Optimization of secondary drying condition for desired residual water content in a lyophilized product using a novel simulation program for pharmaceutical lyophilization. **International Journal of Pharmaceutics**, v. 469, n. 1, p. 59–66, 2014.
- LACERDA-SANTOS, R. et al. In vivo biocompatibility of silicon dioxide nanofilm used as antimicrobial agent on acrylic surface. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 92, n. 1, p. 1–9, 2020.
- LARA JUNIOR, J. M. **Obtenção de Polpa de Manga (*Mangifera Indica L.*) em Pó pelo Processo em Spray-Dryer**. [s.l.] Universidade Federal do Ceará, 2017.
- MORAES, F. P. DE. **Abordagem Quimiométrica e Avaliação Físico-Química, Bioativa e Biológica in vitro da Acerola (*Malpighia Emarginata*) in Natura e Liofilizada**. [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, 2018.
- NUNES, N. S. S. **Obtenção de compostos fenólicos em pó por liofilização a partir da torta residual de pequi**. [s.l.] Universidade Estadual Paulista, 2020.

OHORI, R.; YAMASHITA, C. Effects of temperature ramp rate during the primary drying process on the properties of amorphous-based lyophilized cake, Part 1: Cake characterization, collapse temperature and drying behavior. **Journal of Drug Delivery Science and Technology**, v. 39, p. 131–139, 2017.

OLIVEIRA, K. DE S. **Modelagem e simulação do processo de microencapsulação de lipídios por spray drying**. [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 2018.

OYINLOYE, T. M.; YOON, W. B. Effect of freeze-drying on quality and grinding process of food produce: A review. **Processes**, v. 8, n. 3, 1 mar. 2020.

REZENDE, Y. R. R. S.; NOGUEIRA, J. P.; NARAIN, N. Microencapsulation of extracts of bioactive compounds obtained from acerola (*Malpighia emarginata* DC) pulp and residue by spray and freeze drying: Chemical, morphological and chemometric characterization. **Food Chemistry**, v. 254, n. November 2017, p. 281–291, 2018.

RODRIGUES, B. K. M. **Liofilização de polpa de manga (*Mangifera Indica L.*) c.v tommy atkins: condições de secagem e estabilidade**. [s.l.] Universidade Federal do Ceará, 2017.

ROWE, R. C.; SHESKEY, P. J.; QUINN, M. E. (EDS.). **Handbook of Pharmaceutical Excipients**. Sixth edit ed. London. Chicago: Pharmaceutical Press. RPS, 2009.

SAMBORSKA, K. Powdered honey – drying methods and parameters, types of carriers and drying aids, physicochemical properties and storage stability. **Trends in Food Science & Technology**, v. 88, p. 133–142, 2019.

SANTOS, L. M. D. L. **Produção de Pó de Acerola Verde via Atomização Spray Drying para Elaboração de Sorvete Enriquecido com Vitamina C**. [s.l.] INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ IFCE, 2014.

SCHOLZE, A. F. A. A importância do mineral silício na estética. **Revista Brasileira de Nutrição Funcional**, v. 62, p. 39–43, 2015.

SHALAEV, E. et al. Freezing of Aqueous Solutions and Chemical Stability of Amorphous Pharmaceuticals: Water Clusters Hypothesis. **Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 108, n. 1, p. 36–49, 2019.

SHAROYKO, V. V. et al. Biocompatibility of a nanocomposite based on Aerosil 380 and carboxylated fullerene C 60 [ C ( COOH ) 2 ] 3. **Journal of Biotechnology**, v. 331, p. 83–98, 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**, v. 65, p. 49–67, 2017.

SILVA, A. B. S. E et al. Técnicas de secagem de frutas: uma revisão. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 10, p. 85–105, 2021.

SOARES, A. C. **Secagem da Polpa de Jambolão (*Syzygium Cumini*) em Secador de Leito de Jorro: Efeito da Clara de Ovo como Agente Carreador de Secagem da Qualidade Do Produto**. [s.l.] UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, 2018.

SOARES, A. C.; PEREIRA, N. R. Secagem da polpa de jambolão (*Syzygium cumini*) em secador de leite de jorro: efeito da clara de ovo como agente carreador de secagem na qualidade do produto.

**Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, p. 1–15, 2020.

SOARES, S. C. DE M. D. **Secagem das polpas de acerola (*malpighia emarginata DC*) e goiaba (*psidium guajava L.*) Em leite de jorro: efeitos da adição do leite e da proteína do leite no desempenho do processo e caracterização do produto em pó.** [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019.

TERRONI, H. C. et al. Liofilização. **Revista Científica UNILAGO**, p. 271–284, 2013.

VALENTE, M. DA C. DA C. **Processamento do extrato formulado antociânico de açai (*euterpe oleracea mart.*) Em spray dryer para obtenção de corante em pó.** [s.l.] Universidade Federal do Pará, 2017.

WANG, B. et al. A critical review on granulation of pharmaceuticals and excipients: Principle, analysis and typical applications. **Powder Technology**, v. 401, p. 117329 Análise, 2022.



# ESTUDO ANATÔMICO, NUTRICIONAL E QUÍMICO DE *Colocasia esculenta* (L.) Schott - Araceae (Inhame de porco) CULTIVADA POR AGRICULTORES DO MUNICÍPIO DE MAGÉ

Data de submissão: 07/10/2022

Data de aceite: 01/12/2022

### **Dayane Praxedes da Silva Guedes**

LabFBot - Faculdade de Farmácia -  
Universidade Federal do Rio de Janeiro –  
Discente do PPGCTECFAR - UFRJ  
Rio de Janeiro - RJ  
Orcid: 0000-0002-8563-316X

### **Ana Paula Ribeiro de Carvalho Ferreira**

LabFBot - Faculdade de Farmácia -  
Universidade Federal do Rio de Janeiro –  
Graduanda em Farmácia  
Rio de Janeiro - RJ  
Orcid: 0000-0002-0729-4852

### **Mirian Ribeiro Leite Moura**

LabCBroM - Faculdade de Farmácia -  
Universidade Federal do Rio de Janeiro –  
Docente (Professor associado)  
Rio de Janeiro - RJ  
Orcid: 0000-0003-1358-2348

### **Ana Cláudia de Macêdo Vieira**

LabFBot - Faculdade de Farmácia -  
Universidade Federal do Rio de Janeiro –  
Docente (Professor Titular)  
Rio de Janeiro - RJ  
Orcid: 0000-0002-8919-1215

familiares; dentre elas o inhame de porco (*Colocasia esculenta*), objeto de estudo do presente trabalho. O material botânico foi coletado em sítios do município de Magé - RJ e apenas os rizomas foram utilizados para análises em laboratório. As análises nutricionais compreenderam o teor de umidade, proteínas, lipídeos, cálcio, ferro e fósforo para amostras de rizoma cru e cozido. Os testes microquímicos foram realizados seguindo a metodologia proposta por Matos. O estudo anatômico foi conduzido através da análise de material fixado em glutaraldeído em tampão fosfato seccionado à mão livre e corado por azul de astra e safranina. Para os testes histoquímicos, amostras dos órgãos subterrâneos foram avaliadas para mucilagem, taninos, amidos e lipídeos. Os valores encontrados para a amostra crua foram: cálcio: 256,93mg; cinzas: 4,84g; umidade: 44,84%; lipídeos: 0,3g; proteína: 0,78g; carboidrato: 89,8g; ferro: 1,65mg e fósforo: 2,31mg. Para a amostra cozida foram: cálcio: 27,59mg; cinzas: 7,45g; umidade: 80,55%; lipídeos: 0,02g; proteína: 0,96g; carboidrato: 11,7g; ferro: 0,21mg e fósforo: 0,16mg. Os testes microquímicos revelaram a presença de fenóis, taninos flabogênicos, antocianinas, antocianidinas,

**RESUMO:** Na região de Magé (RJ), algumas PANC são produzidas, comercializadas e consumidas pelos agricultores e seus

chalconas e auronas, flavonóides, esteróides livres e saponinas. A análise anatômica demonstrou a presença de parênquima amilífero entremeado por feixes vasculares colaterais e esparsas esclereídes. Nos testes histoquímicos foi observado resultado positivo para amido e substâncias de natureza pécica e celulósica. Ao comparar com dados existentes nas referências consultadas, é possível observar que os nutrientes presentes na espécie em estudo apresentam similaridade com os encontrados para as variedades de inhame comum cultivadas em Magé, o que pode corroborar seu emprego na dieta humana como fonte de nutrientes. Os constituintes presentes nos rizomas de *C. esculenta* analisados não acarretam riscos para o consumo destes como alimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Colocasia esculenta*, análise nutricional, histoquímica, microquímica.

**ABSTRACT:** In city of Magé (RJ) are produced several types of UFP, these plants are also marketed, and consumed by small farmers and their families; among the plants, we highlight pork yam (*Colocasia esculenta*), it is object of study in this paper. The botanical material was collected at sites in the municipality of Magé, but only the rhizomes were used for laboratory analysis. Nutritional analyzes comprised the moisture, protein, lipid, calcium, iron, and phosphorus content for raw and cooked rhizome samples. The microchemical tests were performed following the methodology proposed by Matos. The anatomical study was conducted through the analysis of material fixed in glutaraldehyde in phosphate buffer sectioned freehand and stained with astra blue and safranin. For histochemical tests, samples from subterranean organs were evaluated for mucilage, tannins, starches, and lipids. The values found for the raw sample were calcium: 256.93mg; ash: 4.84g; humidity: 44.84%; lipids: 0.3g; protein: 0.78g; carbohydrate: 89.8g; iron: 1.65mg and phosphorus: 2.31mg. For the cooked sample the values were: calcium: 27.59mg; ash: 7.45g; humidity: 80.55%; lipids: 0.02g; protein: 0.96g; carbohydrate: 11.7g; iron: 0.21mg and phosphorus: 0.16mg. Microchemical tests revealed the presence of phenols, flabogenic tannins, anthocyanins, anthocyanidins, chalcones and aurones, flavonoids, free steroids and saponins. Anatomical analysis demonstrated the presence of amyliiferous parenchyma interspersed with collateral vascular bundles and sparse sclereids. In the histochemical tests, a positive result was observed for starch and substances of a pectic and cellulosic nature. When compared with existing data in the literature, it is possible to observe that the nutrients present in the species are like those found for the common yam varieties cultivated in Magé, which may corroborate its use in the human diet as a source of nutrients. The constituents present in the rhizomes of *C. esculenta* do not entail risks for their consumption as food.

**KEYWORDS:** *Colocasia esculenta*, nutritional analysis, histochemistry, microchemistry.

## 1 | INTRODUÇÃO

### 1.1 Plantas alimentícias não convencionais (PANC)

Muitas plantas conhecidas como “daninhas”, além de muitas vezes serem alimentícias, são espécies com elevada importância econômica e ecológica. O mesmo acontece com plantas silvestres, vulgarmente chamadas de “mato”, cujos recursos genéticos, potenciais usos e valor nutritivo são desconhecidos e negligenciados por grande parte da população

e poder público. Os recursos naturais são a base da alimentação humana, por isso desde o início foi necessário caracterizá-los, identificá-los e transmitir estas informações, a fim de diferenciá-los em: útil e nocivo (KINUPP, 2007).

A alimentação humana é influenciada pela globalização e modismos temporários, e estes, por sua vez, são influenciados pela mídia, interesses econômicos e pesquisas acadêmicas (KINUPP, 2007; KINUPP & LORENZI, 2014). No Brasil existem poucos trabalhos científicos voltados para plantas alimentícias não convencionais (PANC) com potencial de uso imediato ou futuro. Entretanto, a quantidade e a qualidade das plantas existente no país que poderiam ser pesquisadas e utilizadas para suplementar a dieta alimentar do brasileiro é enorme (KINUPP, 2007). Segundo Kinupp e Barros (2004), o fator mais expressivo para a ausência de uso é a falta de conhecimento do que se pode ser utilizado como alimento e sua forma de consumo.

Deve-se comentar que as PANC não são consumidas apenas por falta de costume ou conhecimento. O termo PANC se refere também a partes de plantas não convencionalmente utilizadas para consumo pelo homem, como as brácteas de inflorescências da bananeira ou brotos de chuchu (Vieira, comunicação pessoal). Tais plantas possuem potencial tanto para complementação alimentar e diversificação de cardápios e nutrientes; quanto para novas possibilidades de fontes de renda através da venda das plantas ou produtos produzidos a partir delas. Além da contribuição nas áreas relacionadas ao turismo rural e gastronômico.

Segundo Kinupp & Lorenzi (2014), estima-se que no mundo haja cerca de 30.000 espécies vegetais com partes comestíveis, porém, 90% dos alimentos consumidos atualmente provém de apenas 20 espécies. Além de tão poucas espécies utilizadas, a maioria destas o cultivo é restrito a poucas variedades, fazendo com que sua agrobiodiversidade seja perdida. No Brasil, estima-se que 10.000 espécies nativas possuem potencial uso alimentício. Dentre estas temos espécies das famílias Dioscoreaceae e Araceae.

## 1.2 Gênero *Colocasia*

O gênero *Colocasia*, pertencente à família das Araceae, que apresenta cerca de 105 gêneros e 3.500 espécies. É um dos principais gêneros com espécies comestíveis dessa família, assim como os gêneros *Alocasia* e *Xanthosoma*. Possui distribuição tropical e subtropical (PEDRALLI *et al.*, 2002; IRWIN *et al.*, 1998).

Espécies de *Colocasia* são denominadas como inhame ou taro. O nome “taro” tem sido historicamente utilizado, tanto nos locais de origem das espécies, quanto em várias partes do mundo onde essas plantas têm sido cultivadas. (PEDRALLI *et al.*, 2002). Está presente na dieta alimentar de povos em torno do Pacífico e, segundo Irwin *et al.* (1998) é o décimo quarto vegetal mais consumido no mundo.

### 1.2.1 *Colocasia esculenta* (L.) Schott - Inhame de porco

Uma das PANC sobre as quais não se dispõem ainda de muitos estudos é a *Colocasia esculenta* (L.) Schott. Originária da Ásia, é uma espécie tropical, com capacidade de se adaptar a condições consideradas adversas a outras espécies, como o excesso de água, a sombra e o estresse climático (MONTEIRO, 2002). Popularmente conhecida no Brasil pelos nomes de inhame, inhame da África, taro ou inhame de porco, como é conhecida na cidade de Magé, região metropolitana do Rio de Janeiro.

Entretanto, não se sabe ao certo os efeitos que esta planta tem ao ser ingerida pelo ser humano, visto que esta, principalmente o seu rizoma, é empregada como forma de complementação alimentar na criação de porcos. No entanto, alguns agricultores de Magé relatam o uso destas estruturas também na alimentação humana de forma cozida.

Silva (2011) descreve a planta com as folhas em formato de “orelha de elefante”, que torna comum seu uso para ornamentação de áreas internas, com o rizoma tuberoso e com o limbo de cor verde e cordiforme ou ligeiramente sagitado. Na Figura 1 é possível observar algumas características descritas em exemplar coletado em Magé.



Figura 1. Exemplar de *Colocasia esculenta* coletado em Magé exibindo folha com limbo sagitado e rizoma espessado.

Embora o gênero tenha representatividade como recurso alimentar em diversas partes do mundo, ainda hoje poucas pesquisas são voltadas para a sua melhoria de

cultivo. Estudos direcionados às diversidades genéticas mostram que esta espécie pode ser separada em tipos diploides e triploides, *C. esculenta* var. *esculenta* e *C. esculenta* var. *antiquorum*, respectivamente; e expressam suas diferenças através de várias características, incluindo valores de proteínas, antocianinas e alcalóides (IRWIN *et al.*, 1998).

## 2 | OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi realizar a caracterização anatômica, estudo histoquímico, microquímico e composição centesimal dos rizomas de inhame de porco, visando a verificação de seu potencial como recurso alimentício e as possibilidades de acarretar riscos devido à presença de compostos que possam causar alguma toxicidade.

Objetivos específicos:

- Realizar caracterização anatômica dos rizomas.
- Analisar a composição centesimal tanto da farinha do rizoma, quanto do rizoma cozido.
- Realizar análises histoquímicas e microquímicas a fim de avaliar a presença de estruturas e fatores antinutricionais envolvidos em relatos de toxicidade.

## 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras dos rizomas de inhame de porco (*Colocasia esculenta*) foram coletadas durante o mês de abril de 2018 pelos agricultores do município de Magé.

Os materiais para realização das determinações centesimais foram disponibilizados pelo Laboratório de Controle Bromatológico e Microscópico (LabCBroM). As demais análises, testes histoquímicos e microquímicos, foram realizadas no Laboratório de Farmacobotânica (LabFBot).

### 3.1 Determinação da composição centesimal

Para determinação da composição centesimal e mineral foram utilizadas amostras cozidas e desidratadas dos rizomas de *C. esculenta*. As análises foram realizadas em triplicata, para quantificação de umidade, cinzas, lipídeos, carboidratos por diferença, obtendo a fração Nifext segundo RDC 360 (Brasil, 2003), proteínas, ferro, fósforo e cálcio, seguindo as normas descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

### 3.2 Análise histoquímica

A análise histoquímica foi realizada com secções do material fresco dos rizomas de *C. esculenta* a fim de detectar a presença de amido e mucilagens pécticas e celulósicas. Para detecção destas substâncias, os cortes foram submetidos aos reagentes específicos, conforme o procedimento descrito por Kraus e Arduin (1997).

### 3.3 Análise microquímica

Para a realização da análise microquímica as amostras foram secas em estufa à temperatura de 37 °C, pulverizadas e submetidas a processo de extração com etanol 70% (p/p) como solvente. O extrato foi filtrado e foram avaliadas as presenças de fenóis e taninos; antocianinas, antocianidinas e flavonóides; leucoantocianidinas, catequinas e flavanonas; flavonóis, flavanonas, flavanonóis e xantonas; esteróides e triterpenos livres; seguindo a metodologia proposta por Matos (1997), além da avaliação do índice de espuma descrito em Farmacopeia (BRASIL, 2010).

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O inhame de porco é um rizoma com tamanho entre 10 e 20 cm, casca com espessura fina, rugosa e coloração marrom. Seu formato é irregular, variando entre redondo e oval, geralmente apresentando projeções resultante de brotamentos e formação de novas unidades que garantem a reprodução vegetativa e formação de touceiras.

Quando cru apresenta-se rígido, com polpa branca que quando oxidada torna-se rósea, fator possivelmente relacionável com a presença de flavonoides (Figura 2). Durante o manuseio da amostra crua, determinadas pessoas relataram ocorrência de leve irritação nas mãos. Além disso, observou-se presença de conteúdo viscoso, após realização de cortes. Quanto ao rizoma cozido, este adquire coloração acinzentada e textura pastosa após triturado.



Figura 2. Aspecto geral do rizoma de *Colocasia esculenta*. A) Rizoma com formato oval. B) Rizoma com formato arredondado e projeções de brotamentos. C) Polpa branca e polpa rósea (após oxidação), cascas finas e de coloração marrom.

#### 4.1 Análise de composição centesimal

Os resultados obtidos da análise nutricional dos rizomas do inhame de porco encontram-se na Tabela 2. Os valores nela expressos foram obtidos em triplicata da amostra desidratada e cozida, e correspondem a g do constituinte em 100g de amostra sólida. A fim de confrontar tais resultados com dados já descritos na literatura, foi realizado uma comparação destes com os presentes nas Tabelas TACO (2011) e TBCA-USP (2017) para amostras de *C. esculenta*.

Parâmetros	Amostra desidratada	Amostra cozida	Inhame cru TACO*	Inhame cru TBCA-USP**	Inhame cozido TBCA-USP**
Umidade (%)	4,48%	80,55%	73,3%	76,4%	76,2%
Cinzas (g)	4,84g	7,45g	1,2g	0,97g	0,98g
Lípídeos (g)	0,3g	0,02g	0,2g	0,14g	0,15g
Proteínas (g)	0,78g	0,55g	2,1g	2,28g	2,3g
Carboidrato (g)	89,8g	11,7g	23,3g	20,3g	20,5g
Fósforo (mg)	2,31mg	0,16mg	-	65,1mg	59,2mg
Ferro (mg)	1,65mg	0,21mg	-	0,04mg	0,03mg
Cálcio (mg)	256,93mg	27,59mg	-	15,6mg	15mg

NOTA: Os valores referentes à ferro, fósforo e cálcio para amostras de Inhame cru, bem como dados referentes ao inhame cozido não constam na TACO.

Tabela 2. Composição centesimal dos rizomas de Inhame (*Colocasia esculenta*) segundo a Tabela TACO e TBCA-USP em comparação ao rizoma do Inhame de Porco (*Colocasia esculenta* (L.) Schott - Araceae). Valores expressos em grama (g) ou miligrama (mg) do componente analisado por 100 gramas de parte comestível.

FONTES: \*NEPA-UNICAMP, 2011; \*\* USP, 2017.

A umidade de um alimento é um dos principais fatores relacionados com a degradação por microrganismos. A diminuição do conteúdo de água presente pode ser então uma estratégia empregada para conservação, objetivando um produto de melhor qualidade e maior vida útil (CELESTINO, 2010); logo, este parâmetro interfere diretamente na estocagem, embalagem e processamento do alimento. Na avaliação deste parâmetro o resultado obtido para a amostra produzida em Magé (inhame de porco cozido) obteve maior concentração de água quando comparado aos dados presentes na tabela TACO (2011) e TBCA-USP (2017) (Tabela 2).

O inhame de porco apresentou teores de ferro (relacionado com a prevenção nos casos de anemia) e cálcio (relacionado com a manutenção dos ossos e músculos, combatendo sintomas da osteoporose, por exemplo) superiores aos presentes na TBCA-USP (2017) (Tabela 2); porém, nos demais parâmetros (carboidrato, proteína, lípídeos e

fósforo) revelou baixos conteúdos na sua forma desidratada e ainda menores em sua forma cozida, indicando que a absorção de água no processo de cozimento interfere sobremaneira no teor de nutrientes.

A RDC n° 54/2012 (ANVISA, 2012) diz respeito a Informação Nutricional Complementar de alimentos (INC). As informações presentes nesta resolução foram utilizadas como parâmetros para averiguar a proporção de nutrientes presentes no inhame de porco. Segundo a RDC n° 54/2012 (ANVISA, 2012), alimentos que possuem no máximo 3 g de gorduras totais em 100 g de amostra sólida são considerados com baixo conteúdo de lipídeos. Já os alimentos que possuem no máximo 0,5 g de gorduras em 100 g de amostra sólida são considerados ausentes deste constituinte. O resultado da composição centesimal do inhame de porco corresponde a uma quantidade considerada ausente de lipídeos tanto na amostra desidratada quanto na cozida, sendo ambas as formas empregadas na alimentação.

As proteínas são constituintes essenciais para o nosso organismo. Quando ingeridas são hidrolisadas e absorvidas pelo organismo em forma de aminoácidos. Pelo fato de o organismo humano não ser capaz de sintetizar aminoácidos essenciais e degradar diariamente parte deles, faz-se necessário a ingestão por meio da alimentação (GUYTON, 2006). A RDC n° 360/2003 (ANVISA, 2003) diz respeito aos valores de ingestão diária, e preconiza a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de 75g. Segundo a RDC n° 54/2012 (ANVISA, 2012), um alimento pode ser considerado fonte de proteína quando contém no mínimo 6 g de proteína. Considerando os resultados obtidos, o inhame de porco não pode ser considerado fonte de proteína, pois este contribui com menos de 1% da IDR.

O carboidrato é um macronutriente muito encontrado nos hábitos alimentares da sociedade atual. A ingestão de quantidades elevadas, principalmente da sua forma simples, representa um fator de risco para o desenvolvimento de obesidade, doenças cardiovasculares e diabetes, devido ao fato de influenciarem o índice glicêmico (ROSADO e MONTEIRO, 2001). Levando em consideração os dados apresentados na Tabela 2, pode-se observar que a amostra cultivada em Magé possui valores inferiores aos presentes na tabela TACO (2011) e TBCA-USP (2017), sendo assim, mais indicada ao consumo. Tal divergência provavelmente está relacionada com: diferença de subespécies ou variedades, fatores ambientais (ex: solo onde foi realizado o plantio), interferências amostrais (ex: época de colheita) e metodológica.

## **4.2 Análise anatômica e histoquímica**

Os cortes transversais dos rizomas revelaram sistema de revestimento similar a uma periderme recobrendo toda a estrutura, com descamação de camadas que auxiliam na proteção do órgão. Além disso, numerosas raízes adventícias eram visíveis por toda superfície.

A região interna era constituída por numerosas camadas de tecido parenquimático



constituído por células de formato poligonal a arredondado, ocupando e preenchendo toda a estrutura. Em diversas regiões, o parênquima era entrecortado por ductos (Fig. 3A) e numerosos feixes vasculares do tipo colateral.

Um dado que foi observado e que pode estar relacionado à segurança do consumo desta espécie é que idioblastos contendo cristais foram observados de forma esparsa, sobretudo entre as camadas de tecidos vasculares. Idioblastos contendo substâncias lipofílicas eram pouco frequentes e não estavam associados àqueles com cristais. Segundo Guimarães *et al.* (2019) esse tipo de estrutura está frequentemente associado à ação edematogênica e à toxicidade de diferentes espécies de Araceae. Como a espécie analisada no presente estudo não tem esse tipo de organização (cristais associados a idioblastos com substâncias lipofílicas), pode ser um elemento importante na garantia de segurança de uso alimentar dos rizomas de inhame de porco. Contudo, como tais estruturas estão presentes, mesmo em pequena quantidade, o que pode justificar os relatos de coceiras e pruridos reportados por algumas pessoas que manipulam o material fresco ou recém-colhido.

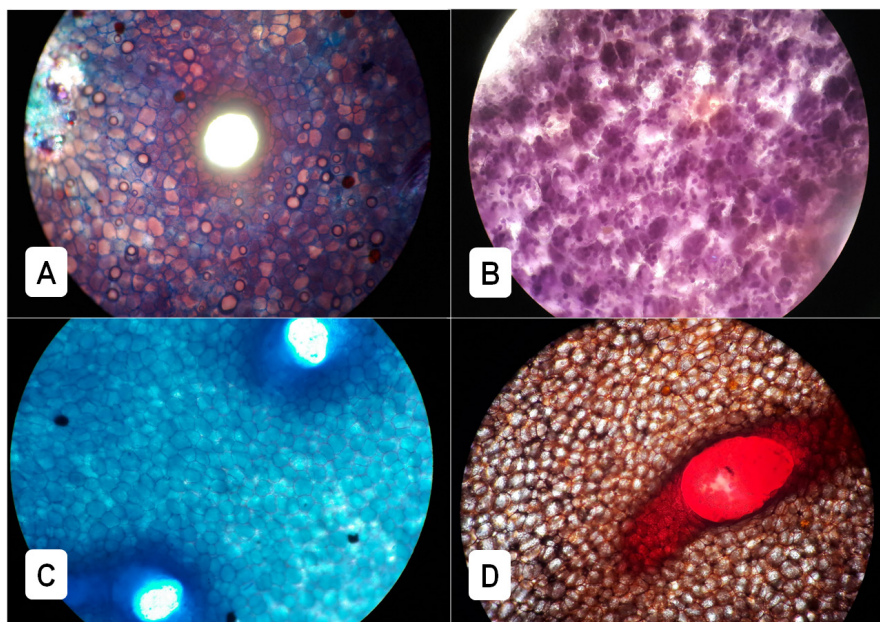


Figura 3. Aspectos anatômicos e histoquímicos de cortes transversais do rizoma de *Colocasia esculenta*. A) corte corado com azul de astra e safranina evidenciando a matriz de tecido parenquimático entremeada com ductos. B) Aspecto do teste para detecção de amido, com resultado positivo e numerosos grãos de amido no interior das células parenquimáticas. C) Teste para detecção de mucilagens celulósicas, positivo com azul de metileno nos ductos. D) Teste para detecção de mucilagens pécticas, positivo com vermelho de rutênio nos ductos.

A análise histoquímica revelou resultados positivos demonstrados na Tabela 3 abaixo. Algumas imagens podem ser observadas na Figura 3, onde verifica-se os testes

para detecção de amido (Fig.3 B) e mucilagens (Fig. 3C e 3D)

Reagentes químicos	Constituinte	Positivo	Negativo
Cloreto férrico	Compostos fenólicos	x	
Lugol	Amido	x	
Azul de metileno	Mucilagem	x	
Vermelho de rutênio	Mucilagem	x	
Sudan IV	Substância lipofílica		x

Tabela 3. Análise histoquímica da amostra de *Colocasia esculenta*.

No corte transversal dos rizomas analisados foi possível identificar a vasta presença de amido no interior das células do parênquima de reserva, evidenciado na coloração roxa pelo reagente de lugol. O sudan IV indica presença de substâncias lipofílicas, o fato de ter gerado um resultado negativo mostra que este reagente não é sensível a ponto indicar baixíssimas concentrações deste constituinte. Tais dados corroboram os resultados anteriormente apresentados na análise centesimal: quantidade irrisória de lipídio, e abundância de carboidratos na amostra.

A espécie em questão apresenta mucilagem em grande quantidade, podendo esta ser observada até mesmo durante a realização do corte. Os reagentes, azul de metileno e vermelho de rutênio, evidenciam a presença de mucilagem do tipo celulósica e péctica, respectivamente. A amostra apresentou resultado positivo na presença dos dois reagentes, em proporções aproximadas.

O resultado positivo para cloreto férrico indica a presença de compostos fenólicos na amostra, dado confirmado pela análise microquímica.

### 4.3 Análise microquímica

O estudo qualitativo realizado buscou pesquisar a presença de possíveis fatores antinutricionais e por consequência riscos em seu consumo. Os resultados obtidos da análise microquímica dos rizomas do Inhamé de Porco (*Colocasia esculenta*) encontram-se expressos na Tabela 4. Todos os parâmetros obtiveram resultado positivo, com exceção dos triterpenos livres.

Parâmetros	Positivo	Negativo
Fenóis e taninos	x	
Antocianinas, Antocianidinas e Flavonóides	x	
Leucoantocianidinas	x	
Flavonóis, Flavanonas, Flavanonóis e Xantoma	x	
Esteróides	x	
Triterpenos livres		x
Saponinas	x	

Tabela 4. Análise microquímica dos rizomas de *Colocasia esculenta*.

#### 4.3.1 Fenóis e taninos

Segundo Matos (1997) o teste pode ser considerado positivo para fenóis quando a coloração variar entre o azul e o vermelho. Já para taninos, o resultado será positivo quando houver a formação de precipitado: escuro de tonalidade azul, indicativo de tanino pirogálico (taninos hidrolizáveis); e tonalidade verde, indicativo de tanino flabogênico (taninos condensados ou catéquicos). Após a realização dos testes foi observado clara coloração verde (extrato inicialmente amarelado) e formação de um precipitado de coloração verde, indicando presença discreta de fenóis e taninos flabogênicos.

Segundo Silva e Silva (1999) os fenóis pertencem a uma classe de metabólitos secundários largamente distribuídos em plantas; no caso dos polifenóis de leguminosas, por exemplo, são predominantemente taninos de origem flavonoidica. Taninos são compostos de alto peso molecular, com estrutura básica  $C_6 - C_3 - C_6$ , classificados em hidrolisáveis e condensados (sendo este, presente em maior quantidade nos alimentos normalmente consumidos). Seus grupamentos hidroxila permitem a formação de ligações cruzadas estáveis com proteínas, conferindo-lhe a habilidade de complexar e precipitar proteínas presentes em soluções aquosas. Os taninos são considerados, portanto, responsável pela redução da digestibilidade de proteínas e potentes inibidores de enzimas. Com isso, um importante fator antinutricional. Porém, por tratar-se de um teste qualitativo, não se pode afirmar a quantidade de taninos presente na amostra. Logo, não é possível determinar seu grau de interferência na ingestão de proteínas após ingestão na forma cozida. Apesar de sua ação negativa, é importante considerar também a sua forte ação antioxidante. Maiores investigações serão essenciais para elucidar estes aspectos.

#### 4.3.2 Antocianinas, antocianidinas e flavonóides

Segundo Matos (1997) os testes podem ser considerados positivos na presença do aparecimento de cores especificadas na Tabela 5.

Constituintes	Cor em meio		
	Ácido (pH 3)	Alcalino (pH 8,5)	Alcalino (pH 11)
Antocianinas e Antocianidinas	Vermelho	Lilás	Azul – púrpura
Flavonas, Flavonóis e Xantonas	-	-	Amarela
Chalconas e Auronas	Vermelho	-	Vermelho púrpura
Flavanonóis	-	-	Vermelho alaranjado

NOTA: A presença de um constituinte pode mascarar a cor indicativa da presença do outro.

Tabela 5. Determinação colorimétrica para distinção de resultados durante a realização de testes que indicam a presença de antocianinas, antocianidinas e flavonóides.

FONTE: Matos, 1997.

Após a realização dos testes foi observada coloração levemente avermelhada no tubo de ensaio que apresentava pH 3, sugerindo a presença de antocianinas e antocianidinas na amostra. Já no tubo com pH 11, observou-se uma leve coloração vermelho alaranjado, indicando presença sutil de chalconas e auronas.

Os flavonóides são uma classe importante de polifenóis, com baixo peso molecular. São descritos mais de 6000 flavonóides diferentes, porém suas maiores classes são: flavonóis, flavonas, flavanonas, catequinas, antocianinas, isoflavonas, diidroflavonóis e chalconas (MACHADO *et al*, 2008; MARQUETTI, 2014). Existe interesse econômico significativo em suas propriedades, pois possuem grande ação sobre os sistemas biológicos, tais como: ação antimicrobiana, antiviral, antiulcerogênica, antineoplásica, antioxidante, antihepatotóxica, antihipertensiva, antiinflamatória, hipolipidêmica e antiplaquetária.

Chalconas são flavonóides de cadeia aberta derivados do metabolismo vegetal secundário, bem como as auronas. Uma das suas principais características é a pigmentação amarela que se altera para vermelha quando em meio alcalino. Geralmente são encontradas nas mesmas plantas, exercendo função polinizadora para insetos e pássaros devido a produção de cor (ÁVILA, 2008; SILVEIRA, 2013). A detecção destes compostos pode estar relacionada as alterações de coloração observadas nos rizomas.

As antocianinas são estruturalmente caracterizadas por um esqueleto de 15 átomos de carbono na forma  $C_6 - C_3 - C_6$ , que se diferenciam entre si quanto ao: número de grupos hidroxílicos; grau de metilação destes grupos; natureza e no número de açúcares ligados à molécula e posição dessas ligações, bem como a natureza e o número de ácidos alifáticos e/ou aromáticos ligados ao(s) açúcar(es). Quando livres desses açúcares são chamadas de antocianidinas ou agliconas (MARÇO *et al*, 2008; GUIMARÃES *et al*, 2012). As diferenças anteriormente citadas também distinguem os efeitos biológicos antioxidantes das antocianidinas. Os grupos hidroxila estão relacionados com a inibição da injúria oxidativa das células endoteliais e a atividade intracelular de radicais livres. Já as metilações, relacionam-se com a redução desses efeitos (MARQUETTI, 2014).

As antocianinas trazem diversos benefícios à saúde, dentre eles: a redução de doenças cardiovasculares, proteção contra a degradação de colágeno, diabetes, câncer, proteção contra lesões hepáticas e gástricas (MARQUETTI, 2014). Já as chalconas, assim como as auronas possuem diversas atividades biológicas importantes, tais como: antibacteriana, antioxidante, antifúngica, antiinflamatória, antiparasitária, antiviral, antitumoral, além de serem usadas como inibidores de tirosina (ÁVILA, 2008; SILVEIRA, 2013).

Com isso, baseado nas características descritas, pode-se afirmar que a presença de chalconas, auronas, antocianidinas e antocianinas nas amostras em estudo demonstram o valor do seu consumo. Porém, não se sabe se tais constituintes sofrem alteração após metabolismo pelo organismo.

### 4.3.3 *Leucoantocianidinas, catequinas e flavanonas*

Segundo Matos (1997) os testes podem ser considerados positivos no aparecimento ou intensificação das cores especificadas na Tabela 6.

Constituintes	Cor em meio	
	Ácido (pH 1-3)	Alcalino (pH 11)
Leucoantocianidinas	Vermelho	-
Catequinas (Taninos catéquicos)	Pardo- amarela	-
Flavanonas	-	Vermelho alaranjado

NOTA: No caso da presença de ambos, um constituinte pode mascarar a cor indicativa do outro.

Tabela 6. Determinação colorimétrica para distinção de resultados durante a realização de testes que indicam a presença de leucoantocianidinas, catequinas e flavanonas.

FONTE: Matos, 1997.

Após a realização dos testes foi observado coloração levemente avermelhada no tubo de ensaio que apresentava pH 1-3, sugerindo a presença de leucoantocianinas na amostra. Segundo SILVA *et al* (2010) às leucoantocianidinas apresentam-se como flavan-3,4-diol e flavan-4-ol, que quando em tratamento com ácido mineral podem originar as antocianidinas descritas no tópico 4.4.2 como substâncias com funções benéficas ao organismo.

Pelo fato da coloração gerada pelo teste de leucoantocianidinas ser mais forte que a das catequinas, esta pode ter sido mascarada, impossibilitando assim a afirmação da presença deste constituinte na amostra. Já no tubo de ensaio que possuía pH 11 foi observado coloração marrom, resultado diferente do descrito por Matos (1997), tornando o resultado inconclusivo. O refinamento de técnicas em nossa investigação poderá aprimorar a análise destes compostos.

#### 4.3.4 *Flavonóis, flavanonas, flavanonóis e xantonas*

Segundo Matos (1997) os testes podem ser considerados positivos para a presença de flavonóis, flavanona, flavanonóis e/ou xantonas, livres ou seus heterosídeos, no aparecimento ou intensificação de cor vermelha.

Após a realização dos testes foi observado intensificação de cor avermelhada indicando a presença destes constituintes. Esta classe relaciona-se com a co-pigmentação em flores e protetores contra raios UV em folhas (CONCEIÇÃO, 2015). Com base nas suas propriedades e características descritas no tópico 4.4.2., a presença de tais substâncias traz benefícios a saúde.

#### 4.3.5 *Esteróides e triterpenos livres*

Segundo Matos (1997) os testes podem ser considerados positivos para esteróides livres no aparecimento de coloração azul evanescente seguida de verde permanente. Já para triterpenóides pentacíclicos livres, será positivo caso haja aparecimento de coloração parda até vermelha.

Os fitoesteróides são substâncias esteroidais que possuem esqueleto carbônico formado pelo anel ciclopentano peridrofenantrênico onde podem ser encontradas duplas ligações, principalmente na posição C-5. Participam de uma grande classe de compostos encontrados em diversas partes das plantas. No reino vegetal, estes esteroides são considerados equivalentes ao colesterol presente nos mamíferos; diferenciam-se pela presença de grupo metila ou etila e/ou presença de uma dupla ligação na cadeia lateral.

Há evidências na literatura de que alguns fitoesteróides estão relacionados com o combate de doenças cardiovasculares, reduzindo os níveis de colesterol total LDL-colesterol e triacilglicerídeos no soro sanguíneo humano. Seu mecanismo de ação na absorção do colesterol ainda não é elucidado, contudo, estudos confirmam que estes competem e deslocam o colesterol na formação das micelas de fosfolípido, inibindo sua absorção no intestino. Além disso, estudos indicam atuação na prevenção e proteção contra certos tipos de câncer (mama, próstata e cólon). São considerados, portanto, substâncias funcionais e atualmente utilizadas em alguns alimentos industrializados (SANTOS, 2010).

Após a realização dos testes foi observado coloração azul seguida de verde, sugerindo a presença de esteróides. Considerando suas propriedades anteriormente descritas, pode-se concluir que a presença destes constituintes corrobora o emprego desta planta na alimentação humana de forma positiva (SANTOS, 2010).

#### 4.3.6 *Saponinas*

Após a realização do teste (semi-quantitativo), observou-se a formação de espuma igual a 1 cm apenas no tubo 5 onde a proporção de água e amostra eram iguais (Tabela 1). O índice de espuma encontrado foi 200.

As saponinas constituem uma das classes de metabólitos secundários com atividade biológica sobre membranas celulares; propriedades: anti-helmíntica, anti-inflamatória e antiviral; ação expectorante e diurética; e as vezes, hemolítica (SIMÕES *et al.*, 2010). No entanto, bem como os taninos, podem ser consideradas fatores antinutricionais, pois interferem na absorção das vitaminas A e E, ácidos biliares, colesterol e lipídeos (FIGUEIREDO, 2015). Sua propriedade hipocolesterolemia é dada pela inibição da difusão passiva do ácido cólico e pela formação de micelas com os sais biliares e o colesterol, impedindo sua absorção e conseqüentemente a diminuição da concentração circulante no sangue (FERREIRA *et al.*, 1997).

As propriedades aqui descritas sugerem interferência tanto positiva, quanto negativa após uso de saponinas. Portanto, faz-se necessário um estudo mais detalhado sobre este parâmetro.

## 5 | CONCLUSÕES

Os dados obtidos revelaram que o inhame de porco (*C. esculenta*) é uma boa fonte de nutrientes, porém apresenta fatores antinutricionais (taninos e saponinas), que necessitam de estudos quantitativos para mensurar o grau de interferência gerado pela sua ingestão; principalmente os taninos, pois sabe-se que as saponinas possuem concentrações reduzidas ou eliminadas após processo de cozimento.

Ao comparar com dados existentes nas referências consultadas, é possível observar que os nutrientes presentes na espécie em estudo apresentam similaridade com os encontrados para as variedades de inhame comumente cultivadas em Magé e Guapimirim, corroborando para o seu emprego na dieta humana.

As informações obtidas durante o presente trabalho serão utilizadas na elaboração de um manual informativo desenvolvido pelo LabFBot, enfatizando a importância da introdução destes alimentos não convencionais no cardápio da população, de forma a disseminar seu uso.

## AGRADECIMENTO

Ao MEC – SISU (PET-Farmácia), PIBEX e PROFAEX (UFRJ) pela concessão de bolsas para realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. ANVISA. Agência Vigilância Sanitária. RDC nº 54, de 12 de Novembro de 2012. Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. Brasília, 2012.

BRASIL . ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 360, de 23 de dezembro de 2003. ANVISA. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2003

BRASIL. ANVISA. Agência Vigilância Sanitária. RESOLUÇÃO-RDC Nº 269, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005. . Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteínas, vitaminas e minerais. Brasília, DF, 2005.

ÁVILA, H. P. Atividade antimicrobiana de chalconas. 78 p, 2008. Dissertação (mestrado em Biotecnologia). Universidade Federal de Santa Catarina, SC.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopeia Brasileira, volume 2. 5ª Ed. Brasília, 2010.

CELESTINO, S. M. C. Princípios de secagem de alimentos. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010.

CONCEIÇÃO, C. C. N. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) utilizadas nos municípios de Magé e Guapimirim: cará e inhame. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Farmácia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ.

FERREIRA, F., *et al.* Inhibition of the passive diffusion of cholic acid by the Ilex paraguariensis A. St. Hil. saponins. *Phytother. Res.*, v. 11, p. 79-81, 1997.

FIGUEIREDO, A. C., BARROSO, J. G. PEDRO, J. G., ASCENSÃO, L. Histoquímica e citoquímica em plantas: Princípios e protocolos. 1 ed. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Centro de Biotecnologia Vegetal, 2007.

FIGUEIREDO, P. Antinutrientes na alimentação humana. INUAF, 2015.

GUIMARÃES, A. L. G.; TANQUE, P. R.; PYRRHO, A. S.; VIEIRA, A. C. M. Toxicological and anatomical study of vegetative organs of *Anthurium*. *Revista Agrogeoambiental*. 2019 (in press)

GUIMARÃES, W.; ALVES, M. I. R.; ANTONIOSI FILHO, N. R. Antocianinas em extratos vegetais: aplicação em titulação ácido-base e identificação via cromatografia líquida/espectrometria de massas. v. 35, n. 8, p. 1673- 1679, 2012.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E.; GUYTON, A. C. Tratado de fisiologia médica. Elsevier Brasil, p. 866, 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4ª ed. (1ª Edição digital), São Paulo: IMESP 2008. 1020 p.

IRWIN, S. V., KAUAUFUSI, P., BANKS, K., DE LA PENA, R., & CHO, J.J. Caracterização molecular de taro (*Colocasia esculenta*) utilizando marcadores RAPD. *Euphytica*, 99 (3), 183. 1998.

KINUPP, V. F., & BARROS, I. D. Levantamento de dados e divulgação do potencial das plantas alimentícias alternativas do Brasil. *Horticultura brasileira*, 22(2), 17-25, 2004.

KINUPP, V. F. Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS. Tese (Doutorado em fitotecnica), Faculdade de agronomia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2007.

KINUPP, V. K.; LORENZI, H. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: Guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas / Valdely Ferreira Kinupp, Harri Lorenzi. São Paulo Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2014.



KRAUS, J. E.; ARDUIN, M. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. Seropédica, RJ: EDUR, 1997. 198 p.

MACHADO, H.; NAGEM, T. J.; PETERS, V. M.; FONSECA, C. S.; OLIVEIRA, T. T. Flavonóides e seu potencial terapêutico. Boletim do Centro de Biologia da Reprodução, Juiz de Fora, v. 27, n. 1/2, p. 33-39, 2008.

MARQUETTI, C. Obtenção e caracterização de farinha de casca de jabuticaba (*Plinia cauliflora*) para adição em biscoito tipo cookie. 117 p, 2014. Dissertação (mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PR.

MARÇO, P. H., *et al.* Procedimentos analíticos para identificação de antocianinas presentes em extratos naturais. Química Nova, 31, 1218, 2008.

MATOS, F.J.A. Introdução à Fitoquímica Experimental. Ed. UFC, 1997. Fortaleza, CE. 2a Edição, 141 p.

MONTEIRO, D.A. Situação atual e perspectivas do taro no Estado de São Paulo. In: CARMO, C.A.S. (Ed.) Inhame e taro: Sistemas de produção familiar. Vitória, ES: Incaper, p.77-84, 2002.

PEDRALLI, G., do CARMO, C. A. S., CEREDA, M., & PUIATTI, M. Uso de nomes populares para as espécies de Araceae e Dioscoreaceae no Brasil. Hortic. bras, 20(4), 2002.

ROSADO, E. L.; MONTEIRO, J. B. R. Obesidade e a substituição de macronutrientes da dieta. Rev. Nutr, v. 14, n. 2, p. 145-152, 2001.

SANTOS, R. A. F. Avaliação das propriedades biológicas dos derivados sintéticos do  $\beta$ -sitosterol e triterpenos. 2010. Dissertação (Mestrado em Química). Universidade Federal da Bahia, BA.

SILVA, E. E. A Cultura do Taro - Inhame (*Colocasia esculenta* (L.) Schott): Alternativa para o Estado de Roraima. EMBRAPA, Roraima, 2011.

SILVA, M. A. L., MARQUES, G. S., DOS SANTOS, T. M. F., XÁVIER, H. S., HIGINO, J. S., & DE MELO, A. F. M. Avaliação da composição química de *Cymbopogon citratus* Stapf cultivado em ambientes com diferentes níveis de poluição e a influência na composição do chá. *Acta Scientiarum. Health Sciences*, 32(1). p. 67-72. 2010.

SILVA, M. R.; SILVA, M. A. A. P. D. Aspectos nutricionais de fitatos e taninos. Revista de Nutrição, Campinas, v. 12, n. 1, p. 5-19, 1999.

SILVEIRA, L. S. Síntese e avaliação da atividade de esquistossomicida de chalconas e auronas frente a vermes adultos de *Schistosoma mansoni*. 183 p. 2013. Dissertação (mestrado em Química Orgânica). Universidade Federal de Juiz de Fora, MG.

SIMÕES, C. M. O; *et al.* Farmacognosia: da planta ao medicamento. Porto Alegre - Florianópolis, 6. ed., Editora da UFRGS. Editora da UFSC, 2010.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). FoodResearch Center (FoRC). Versão 6.0. São Paulo, 2017.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TACO). Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA - UNICAMP). 4. ed. rev. e ampl. São Paulo, 2011. 161p.

# ESTUDO ANATÔMICO, NUTRICIONAL E QUÍMICO DE FOLHAS DE *Rhodocactus grandifolius* (Haw.) F.M.Knuth (*Pereskia grandifolia* Haw.) (CACTACEAE) – ORA-PRO-NOBIS

Data de submissão: 06/10/2022

Data de aceite: 01/12/2022

### Ana Paula Angelim Franco Pimentel

LabFBot – Faculdade de Farmácia –  
UFRJ  
Rio de Janeiro - RJ  
ORCID ID: 0000-0002-6053-4712

### Mariana Aparecida de Almeida Souza

PPGciAC - NUPEM – UFRJ  
Macaé - RJ  
ORCID ID: 0000-0002-1636-5667

### Mirian Ribeiro Leite Moura

LabCBroM – Faculdade de Farmácia –  
UFRJ  
ORCID ID: 0000-0003-1358-2348

### Ana Cláudia de Macêdo Vieira

LabFBot – Faculdade de Farmácia –  
UFRJ  
Rio de Janeiro - RJ  
ORCID ID: 0000-0002-8919-1215

**RESUMO:** Ora-pro-nóbis ou “carne dos pobres” são nomes populares de PANC de algumas espécies de cactaceae. O presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização anatômica, nutricional e química de uma espécie de ora-pro-nóbis, *Rhodocactus grandifolius* (Haw.) F.M.Knuth, utilizada como alimento

no Rio de Janeiro. Para prospecção química, folhas foram secas em estufa utilizando-se o extrato hidroalcoólico para avaliar a presença de taninos, flavonóides, alcaloides, saponinas, esteroides, triterpnóides, resina, antraquinonas livres e combinadas e antranóis e quantificação de taninos e flavonóides por métodos espectrofotométricos. Para determinação da composição nutricional, foram utilizadas amostras *in natura*, cozidas e desidratadas, seguindo as normas do Instituto Adolfo Lutz. Para análise anatômica folhas foram coletadas e fixadas em glutaraldeído e foram seguidos os protocolos usuais para microtomia e coloração e realização de testes histoquímicos para detecção de amido, mucilagem, substâncias lipofílicas. A análise microquímica revelou a presença de esteroides, flavonoides, saponinas, taninos, triterpenos, alcaloides e catequinas nas folhas de *R. grandifolius*. O doseamento de compostos fenólicos revelou a presença de 8,88mg de flavonóides em 100g de amostra, bem como a presença de 18,06mg de taninos em 100g de amostra desta espécie. Na análise nutricional *R. grandifolius* apresentou baixo teor lipídico nas três amostras analisadas. Nas amostras desidratadas a espécie

apresentou alto conteúdo de proteína (29,14 g 100 g<sup>-1</sup>), cálcio (2200 mg 100g<sup>-1</sup>), ferro (15,66 mg 100g<sup>-1</sup>) e fósforo (343,68 mg 100 g<sup>-1</sup>). Nas amostras cozidas foi classificada como fonte de ferro (3,43 mg 100g<sup>-1</sup>) e cálcio (299,25 mg 100g<sup>-1</sup>). Na análise anatômica e histoquímica foram observados caracteres que reforçam os dados encontrados nas análises químicas e bromatológicas. *R. grandifolius* apresentou resultados positivos para substâncias com alto potencial antinutricional, como taninos e saponinas. Assim, para associar aspectos nutricionais e segurança, recomenda-se consumo das folhas da espécie cozidas, para redução ou eliminação das concentrações destes compostos.

**PALAVRAS-CHAVE:** PANC, ora-pro-nobis, *Rhodocactus grandifolius*, composição nutricional, anatomia.

**ABSTRACT:** Ora-pro-nóbis or “meat of the poor” are popular names of UFP of some species of Cactaceae. The present work aims to study the anatomical, nutritional, and chemical characterization of a species of ora-pro-nóbis, *Rhodocactus grandifolius*, used as food in Rio de Janeiro. For chemical analysis, leaves were dehydrated in oven using hydroalcoholic extract to further evaluate the presence of tannins, flavonoids, alkaloids, saponins, steroids, triterpenoids, resin, free or combined anthraquinones and anthranols. Besides, we made the quantification of tannins and flavonoids by spectrophotometric methods. To determine the nutritional composition, fresh, cooked, and dehydrated samples were used, following the norms of Instituto Adolfo Lutz. For anatomical analysis, the leaves were collected and fixed in glutaraldehyde and used usual protocols for microtomy, staining and histochemical tests for detection of starch, mucilage, and lipophilic substances. Microchemical analysis revealed the presence of steroids, flavonoids, saponins, tannins, triterpenes, alkaloids and catechins in leaves of *R. grandifolius*. The determination of phenolic compounds revealed the presence of 8.88mg of flavonoids in 100g of sample, as well as the presence of 18.06mg of tannins in 100g of sample of this species. In the nutritional analysis, *R. grandifolius* showed low lipid content. In dehydrated samples, the species showed high content of protein (29.14 g 100 g<sup>-1</sup>), calcium (2200 mg 100 g<sup>-1</sup>), iron (15.66 mg 100 g<sup>-1</sup>) and phosphorus (343.68 mg 100 g<sup>-1</sup>). In cooked samples, it was classified as a source of iron (3.43 mg 100g<sup>-1</sup>) and calcium (299.25 mg 100g<sup>-1</sup>). In anatomical and histochemical analysis, the same features were observed, reinforcing the data found in chemical and bromatological analyses. *R. grandifolius* showed positive results for substances with high anti-nutritional potential, such as tannins and saponins. Thus, to associate nutritional and safety aspects, it is recommended to consume cooked leaves, to reduce or eliminate the concentrations of these compounds.

**KEYWORDS:** UFP, ora-pro-nobis, *Rhodocactus grandifolius*, nutritional composition, anatomy.

## 1 | INTRODUÇÃO

### 1.1 Plantas Alimentícias Não Convencionais e Ora-pro-nóbis

As hortaliças destacam-se entre os principais componentes da dieta, pelo elevado teor nutritivo, agregando diversos nutrientes essenciais ao metabolismo, como: vitaminas, minerais, fibras e compostos bioativos, sobretudo, antioxidantes e polifenóis. Com a globalização e o aumento do consumo de alimentos industrializados, ricos em gorduras

e açúcares, o consumo de hortaliças na dieta humana diminuiu consideravelmente nos últimos anos, implicando, juntamente com a inatividade física, no surgimento de carências nutricionais e no desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, como obesidade, diabetes e doenças coronarianas (WHO, 2003).

Além dos impactos nutricionais, outra perda significativa decorrente da redução do consumo de hortaliças é cultural, com o abandono de saberes tradicionais associados ao consumo de espécies nativas da região. No Brasil, especialmente pelo extenso território geográfico e diversidade climática, diversas espécies vegetais de alto valor nutritivo podem ser amplamente encontradas, mas, são negligenciadas pela maior parte da população, sendo cultivadas e consumidas por agricultores familiares, representando importância apenas local ou regional. (BRASIL, 2010)

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) são espécies vegetais espontâneas, conhecidas, popularmente, como “daninhas” ou invasoras, com elevado potencial nutricional e econômico. O conhecimento científico a respeito do potencial nutritivo destas espécies ainda não se encontra bem elucidado, motivo pelo qual a maioria destas plantas torna-se subutilizada, sendo muitas vezes empregadas como plantas ornamentais ou na suplementação da alimentação animal. No entanto, de acordo com a sabedoria popular, hortaliças não convencionais são conhecidas por apresentarem teores de nutrientes superiores aos das plantas domesticadas, principalmente proteínas e fibras, como por exemplo, a ora-pro-nóbis. (KINUPP & LORENZI, 2014).

Ora-pro-nóbis é o nome popular de espécies originalmente do gênero *Pereskia*: *Pereskia bleo* (Kunth) DC, *Pereskia aculeata* Mill. e *Pereskia grandifolia* Haw. Pertencentes à família Cactaceae, estão amplamente distribuídas na região Sudeste do Brasil, sobretudo nos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais, onde seu consumo é disseminado.

## 1.2 Família Cactaceae e a subfamília Pereskioideae

A família Cactaceae é subdivida em três subfamílias, Pereskioideae, Opuntioideae e Cactoideae, onde a subfamília Pereskioideae se difere das demais por apresentar caule não suculento (CALVENTE, 2005) e folhas plenamente desenvolvidas (POWO, 2019).

A subfamília Pereskioideae, compreende diversos gêneros, dentre eles, o gênero *Pereskia*, que era composto por 17 espécies de arbustos e árvores frondosas, distribuídas em regiões do Caribe e América do Sul. (EDWARDS; NYFFELER; DONOGHUE, 2005). No Brasil, as espécies do gênero habitam desde regiões de clima árido até as regiões de florestas tropicais, na Mata Atlântica (CALVENTE, 2005). Estudos mais recentes demonstraram que algumas espécies de ora-pro-nobis utilizadas no Brasil pertenciam ao gênero *Pereskia*, mas, agora, duas dessas espécies tiveram seus nomes científicos atualizados. O ora-pro-nobis também conhecido como trepadeira limão, *Pereskia aculeata* Mill. permanece com seu nome botânico inalterado. O ora-pro-nobis de flor vermelha, que

era conhecido como *Pereskia bleo* Kunth, passou a ser denominado *Leuenbergeria bleo* (Kunth) Lodé. O ora-pro-nobis de flor rosa, que era conhecido por *Pereskia grandifolia* Haw, passou a ser denominado *Rhodocactus grandifolius* (Haw.) F.M.Knuth (POWO, 2019)

### **1.3 *Rhodocactus grandifolius* (Haw.) F.M.Knuth (*Pereskia grandifolia* Haw)**

*Rhodocactus grandifolius* (Fig. 1) é uma espécie conhecida, popularmente, no Brasil como ora-pro-nóbis ou “carne dos pobres” pelo seu elevado teor proteico. A espécie é considerada Planta Alimentícia Não Convencional por se tratar de uma planta espontânea de grande potencial nutricional para alimentação humana e suplementação animal (KINUPP, 2007).

É uma espécie arbustiva e perene, apresentando folhas que medem entre 12 e 15 cm de comprimento, glabras, ovaladas e levemente carnosas, além de espinhos distribuídos por todo caule. Suas flores são organizadas em pequenos cachos e seus frutos, de coloração verde, têm formato piriforme e sementes elípticas (FARAGO *et al.*, 2004).

O elevado valor nutricional da espécie tem despertado o interesse da indústria farmacêutica e alimentícia, no entanto, assim como outras espécies da família, *Rhodocactus grandifolius* também necessita da identificação da possível presença de antinutrientes que possam inviabilizar o consumo da mesma. Além disso, sua caracterização anatômica não está bem elucidada, tornando difícil a diferenciação microscópica da mesma quando comparada com outras espécies do mesmo gênero.

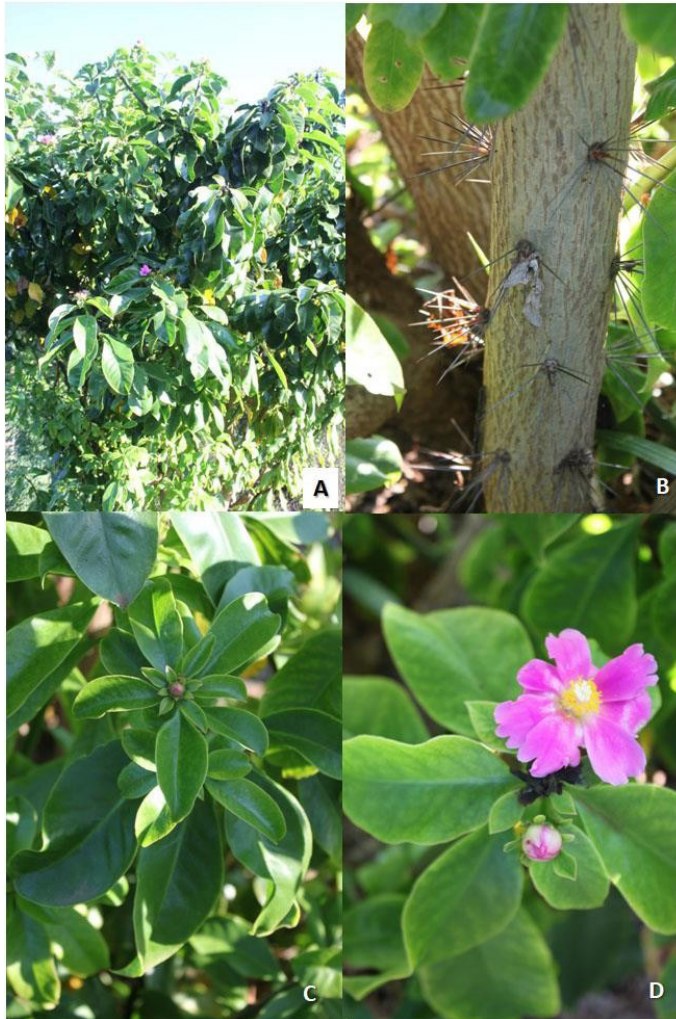


Figura 1. Aspecto macroscópico de *Rhodocactus grandifolius*. **A:** Indivíduo adulto florido; **B:** Detalhe do aspecto do caule contendo espinhos; **C:** Ramo com folhas; **D:** Detalhe de ramo com inflorescência e flor em antese.

## 2 | OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo geral realizar a caracterização anatômica, química e nutricional da espécie *Rhodocactus grandifolius*, buscando contribuir para futuros estudos aplicados ao consumo da planta.

### 2.1 Objetivos específicos

- Análise anatômica das folhas de *Rhodocactus grandifolius*;
- Caracterização química das folhas de *Rhodocactus grandifolius* por análise mi-

croquímica e determinação de compostos fenólicos;

- Análise qualitativa utilizando testes histoquímicos, buscando identificar a presença de taninos e mucilagens nas folhas de *Rhodocactus grandifolius*.
- Estudo da composição centesimal e mineral das folhas *Rhodocactus grandifolius in natura*, cozidas e desidratadas.

## 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1 Material Vegetal

Folhas de *Rhodocactus grandifolius* foram coletadas no bairro de Campo Grande, município do Rio de Janeiro. As folhas foram coletadas no período entre dezembro de 2014 e setembro de 2015. O material foi devidamente catalogado e depositado no herbário do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (RFA).

### 3.2 Caracterização anatômica

Para análise anatômica, o material botânico foi fixado em paraformaldeído 4% e glutaraldeído 2,5% em tampão fosfato pH 7.2 (KRAUS & ARDUIN, 1997). As amostras de folhas maduras foram cortadas em micrótomo manual Lupetec® em seções com 10-12 µm de espessura (KRAUS & ARDUIN, 1997) e coradas com solução de azul de astra 1% e safranina 1%. (BUKATSCH, 1972).

Para o destacamento epidérmico, seções do material fixado foram imersas em solução de ácido acético e peróxido de hidrogênio 30% (1:1, v/v) e submetidas ao aquecimento em estufa a 45°C, os fragmentos da epiderme foram então corados em solução etanólica de safranina 1%. (FRANKLIN, 1945).

A análise histoquímica foi realizada com seções do material fresco de *Pereskia grandifolia* a fim de detectar a presença de compostos fenólicos, lipídeos, mucilagem, lignina e amido. Para detecção destas substâncias, os cortes foram submetidos aos reagentes específicos, conforme o procedimento descrito por KRAUS E ARDUIN (1997).

### 3.3 Caracterização química

#### 3.3.1 Análise microquímica

Para caracterização química, o material botânico foi submetido à secagem em estufa a 45°C por um período de quatro dias. Em seguida, separou-se 30g do material e submeteu-se a maceração em 150 mL de etanol 70% por três dias, em temperatura de 25°C. O extrato obtido foi filtrado em lã de vidro e armazenado ao abrigo da luz. A metodologia utilizada seguiu o protocolo descrito por Matos (1997) para avaliar a presença de taninos, flavonóides, alcaloides, saponinas, esteroides e triterpenóides, resina, antraquinonas livres e combinadas, e antranóis. Foram utilizados extratos sem a adição dos reagentes com o

objetivo de realizar a análise comparativa.

### 3.3.2 Determinação de compostos fenólicos

A quantificação de taninos nas folhas de *Rhodocactus grandifolius* foram realizadas por método espectrofotométrico, empregando a metodologia adaptada de Hagerman e Butler (MOLE; WATERMAN, 1987), enquanto a quantificação de flavonóides foi realizada empregando-se a metodologia baseada na quelação de hidroxilas na presença de cloreto de alumínio descrita por Deutsches Arzneibuch (1978). Em ambas as análises, foram utilizados métodos espectrofotométricos a partir do extrato etanólico anteriormente preparado para realização da análise microquímica.

Para a quantificação de taninos, uma curva de calibração foi elaborada conforme a metodologia citada anteriormente, utilizando-se a solução de ácido tânico 1 µg/mL como padrão. Alíquotas contendo de 0,05 µg, 0,1 µg, 0,2 µg, 0,3 µg, 0,4 µg, 0,5 µg, 0,6 µg, 0,7 µg, 0,8 µg e 0,9 µg de ácido tânico previamente preparada em água destilada foram utilizadas para montagem da curva de calibração. Para a quantificação de flavonóides, a solução de rutina 0,2 mg/mL foi utilizada como solução mãe, a partir da qual foram preparadas soluções de concentrações entre 1mg/mL e 7mg/mL, utilizadas como padrão para elaboração da curva de calibração. As absorvâncias foram utilizadas para construção da curva no programa Excel® e as concentrações de taninos e flavonóides foram determinadas por meio da equação da reta obtida.

## 3.4 Caracterização nutricional

Para determinação da composição centesimal e mineral foram utilizadas amostras *in natura*, cozidas e desidratadas das folhas de *Pereskia grandifolia*. As análises foram realizadas em triplicata, no laboratório de análises bromatológicas, para quantificação de umidade, cinzas, lipídeos, carboidratos por diferença, obtendo a fração Nifext segundo RDC 360 (Brasil, 2003), proteínas, ferro, fósforo e cálcio, seguindo as normas descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Anatomia

As folhas de *Rhodocactus grandifolius* são anfiestomáticas e glabras. A face adaxial, em vista frontal, apresenta células com parede celular sinuosa (Figura 2A). A face abaxial (Figura 2C) das folhas da espécie apresenta células com parede retilínea a curva, bem como a presença de menor número de estômatos distribuídos nesta face. Em vista frontal, a espécie analisada apresentou estômatos do tipo paracítico (Figura 2B), inseridos no mesmo nível das células comuns da epiderme, estando de acordo com a descrição



mencionada e com os resultados encontrados por Farago *et al.* (2004) para *Rhodocactus grandifolius* (*Pereskia grandifolia*). Garcia *et al.* (2000) encontrou dados similares para *Pereskia aculeata*, o que pode demonstrar certa uniformidade de caracteres dentro do gênero. Cronquist (1981) caracteriza a família Cactaceae por apresentar, em sua maioria, estômatos paracíticos e anomocíticos, o que reforça as observações do presente trabalho.

A região da lâmina foliar, em seção transversal, revelou a presença de epiderme uniestratificada revestida por uma camada de cutícula com ausência de estriações, corroborando o descrito por Farago *et al.*, (2004) para *Rhodocactus grandifolius*. De modo similar Duarte & Hayashi (2005) observaram estas características para *Pereskia aculeata*. Na face adaxial, *Rhodocactus grandifolius* apresentou uma camada de cutícula mais espessa (Figura 3B). A epiderme da face adaxial é composta por células quadrangulares, e a epiderme da face abaxial é composta por células retangulares achatadas radialmente. O mesofilo pode ser classificado como homogêneo, sendo constituído por parênquima clorofiliano indiferenciado, apresentando células parenquimáticas de tamanho grande e distribuição irregular (Figura 3A). O mesofilo constituído de parênquima paliçádico indiferenciado do esponjoso corresponde às características descritas por Mauseth e Landrum (1977) para o gênero *Pereskia*, que costuma apresentar parênquima paliçádico pouco diferenciado e ausência de hipoderme. Também é possível observar a presença de ductos, cristais prismáticos, drusas de oxalato de cálcio e feixes colaterais distribuídos aleatoriamente entre as camadas do parênquima, assim como, a presença pouco frequente de esclereides do tipo colunares e braquiesclereides, estando em conformidade com a descrição da família Cactaceae realizada por Cronquist (1981).

A região mediana da nervura central, em seção transversal, apresenta-se plano-convexa (Figura 3C). A região vascular tem formato de arco aberto e pode-se observar a presença de fibras extra-xilemáticas junto ao floema. Em *Rhodocactus grandifolius*, as células parenquimáticas são vacuolizadas e achatadas radialmente, apresentando poucos idioblastos mucilaginosos e idioblastos cristalíferos abundantes distribuídos aleatoriamente pela região cortical (Figuras 3D e 3E). Feixes vasculares acessórios do tipo colaterais podem ser observados na região próximo a lâmina foliar, de modo similar ao descrito por Farago *et al.* (2004) para a espécie em estudo. No entanto, Garcia *et al.* (2000) descreve outras espécies da mesma subfamília, *P. aculeata* e *P. guamacho*, apresentando estes feixes acessórios um pouco distintos, sendo acompanhados de esclerênquima, o sistema de sustentação usual do gênero, conforme descrito por Mauseth e Landrum (1977).

O pecíolo, em seção transversal, apresentou contorno plano-convexo, sendo revestido por epiderme uniestratificada com características similares às demais regiões da folha (Figura 3F). A região cortical apresentou-se preenchida por parênquima fundamental, com células de tamanhos e formatos variáveis, contendo numerosos idioblastos ricos em mucilagem e outros contendo drusas de oxalato de cálcio abundantes (Figura 3G). A região vascular apresentou formato de arco fechado, sendo constituída por cerca de dezesseis

unidades vasculares colaterais.

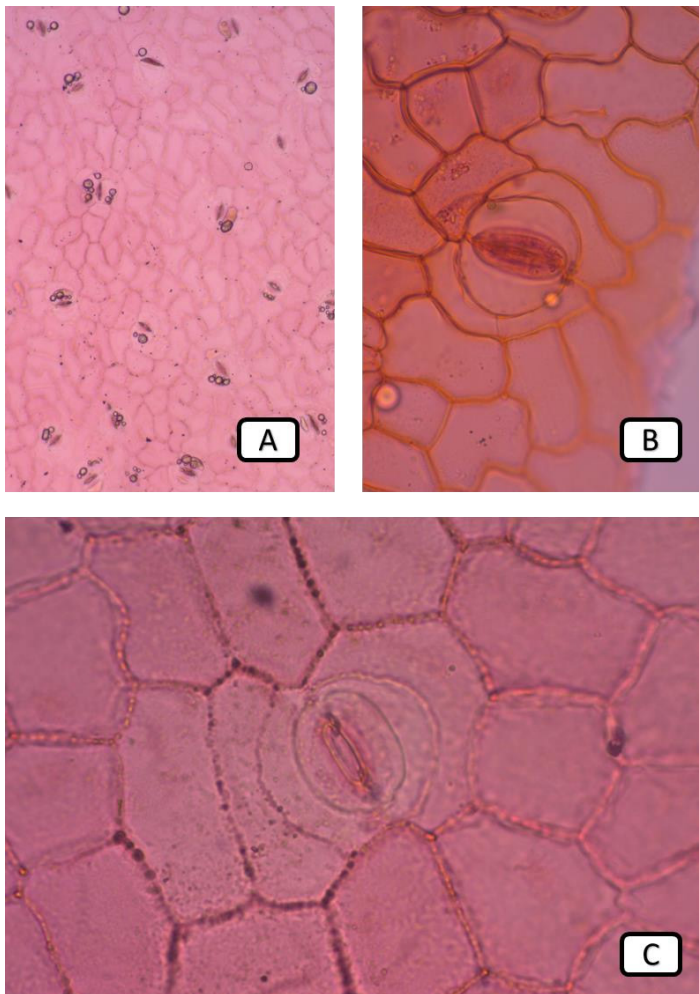


Figura 2. **A e B:** Epiderme da face adaxial de *Rhodocactus grandifolius*. **C:** Epiderme da face abaxial de *Rhodocactus grandifolius*.

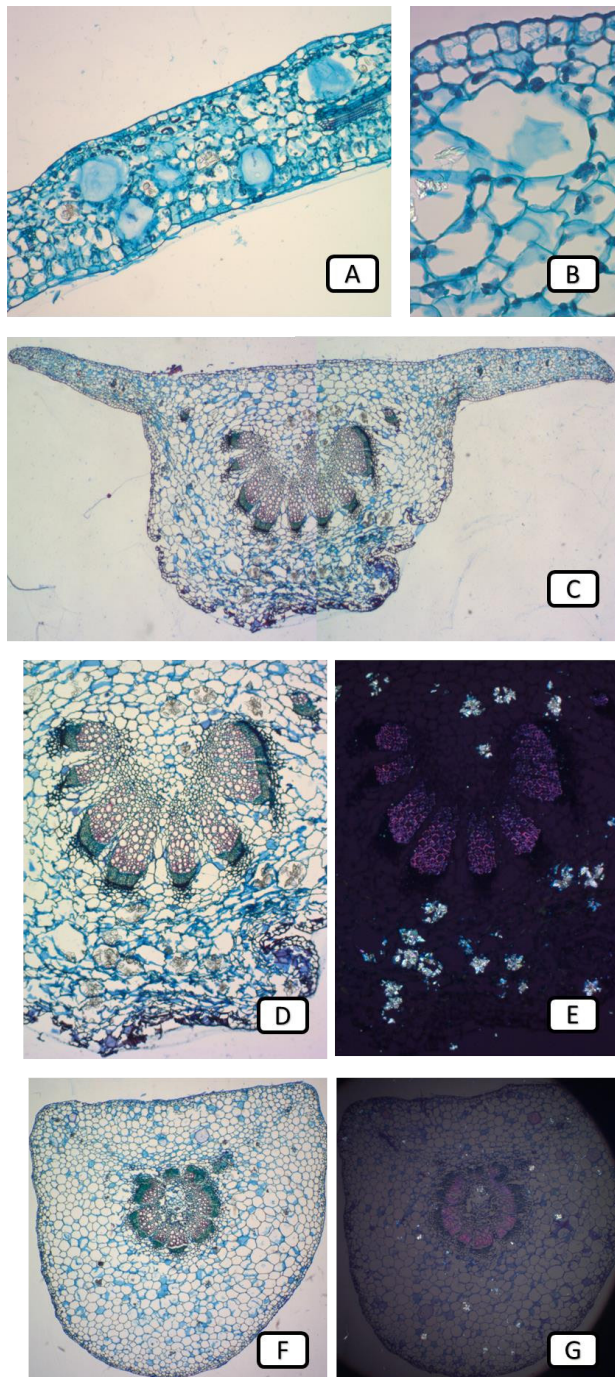


Figura 3. **A:** Aspecto geral da lâmina foliar de *Rhodocactus grandifolius*. **B:** Detalhe da epiderme da face adaxial. **C:** Aspecto geral da nervura central. **D e E:** Detalhe da nervura central com destaque para presença de numerosos idioblastos cristalíferos. **F e G:** Aspecto geral da região do pecíolo em seção transversal.

## 4.2 Análise Histoquímica

O Quadro 1 expõe os resultados obtidos na análise realizada com amostras frescas das folhas de *Rhodocactus grandifolius*.

REAGENTES	RESULTADOS
Cloreto Férrico 10%	Negativo
Sudan IV	Fraco Positivo
Lugol	Positivo
Vermelho de Rutênio	Positivo
Azul de Metileno	Positivo
Fluoroglucinol	Positivo

Quadro 1. Resultados obtidos na análise histoquímica de folhas frescas de *Rhodocactus grandifolius*.

Os cortes transversais submetidos ao reagente Sudan IV demonstraram indicativo para presença de substâncias lipofílicas pelo aparecimento de coloração avermelhada na periferia das células do parênquima clorofiliano (Figura 4F). No entanto, pela ausência de estruturas coradas nas demais regiões da secção, o resultado deste teste pode ser interpretado como fraco positivo.

A análise do corte transversal com ausência de corante (em branco), revelou a presença de conteúdo escuro em células da região parenquimática abaixo do floema, sugerindo a presença de amido. O indicativo é confirmado com a análise do corte transversal submetido ao reagente Lugol, onde se pode observar a presença de grânulos de amido no interior de células, corados em azul-escuro e evidenciados quando examinado em luz polarizada. A investigação em luz polarizada também permitiu identificar a presença de cristais do tipo drusas ao longo da região parenquimática.

As secções coradas com a solução de Vermelho de Rutênio 0,02 % indicam a presença de substâncias mucilaginosas de origem péctica, sobretudo na região vascular, na altura do floema. Os cortes submetidos ao teste com Azul de Metileno demonstram o indicativo da presença de substâncias mucilaginosas de origem celulósica devido a coloração azul intensa observada na região do parênquima paliçádico, com a presença de idioblastos mucilaginosos, na região da cutícula e na região vascular, principalmente no floema. Estes resultados validam a presença de mucilagem visivelmente perceptível ao manusear as folhas frescas da espécie em questão.

## 4.3 Análise química

A análise química revelou a presença de alcaloides, taninos, flavonóides, catequinas, esteroides, triterpenóides e saponinas nas folhas da espécie analisada. O quadro 2

expõe os resultados indicativos obtidos na análise microquímica e o quadro 3 mostra os resultados obtidos no doseamento dos compostos fenólicos, ambos realizados nas folhas de *Rhodocactus grandifolius*.

PARÂMETROS	RESULTADOS
Taninos	Positivo
Flavonóides	Positivo
Catequinas	Positivo
Flavonóis e Flavanonas	Negativo
Alcalóides	Positivo
Saponinas	Positivo
Esteróides e Triterpenóides	Positivo
Antranóis	Negativo
Resinas	Negativo

Quadro 2. Resultados obtidos na análise microquímica realizada nas folhas de *Rhodocactus grandifolius*.

PARÂMETROS	RESULTADOS	
	mg /100g de amostra	Coefficiente de variação
TANINOS	8,88 ± 0,13	0,015
FLAVONÓIDES	18,06 ± 0,80	0,044

Quadro 3. Resultados obtidos após a realização do doseamento de composto fenólicos em folhas desidratadas de *Rhodocactus grandifolius* Haw.

As folhas da espécie analisada apresentaram resultado indicativo para presença de taninos. Esta classe de compostos fenólicos provenientes do metabolismo secundário das plantas é considerada um importante fator antinutricional, pois é capaz de precipitar as proteínas, interferindo negativamente na absorção deste nutriente. Além disso, os taninos também são responsáveis por reações de escurecimento enzimático e por diminuir a palatabilidade dos alimentos, uma vez que formam complexos com as glicoproteínas salivares. (BENEVIDES *et al.*, 2011). Os taninos também podem estar relacionados a outros efeitos indesejáveis como danos à mucosa intestinal, deficiência na absorção de ferro e vitamina B12 (LIENER, 1994), além da incidência de câncer de esôfago (CHUNG *et al.*, 1998).

O teor destes compostos encontrados após o doseamento (18,06 mg 100g<sup>-1</sup>) para as folhas de *Rhodocactus grandifolius* (*Pereskia grandifolia*), corroboram o valor encontrado por Almeida *et al.* (2014), para as folhas desidratadas (19,17 mg 100g<sup>-1</sup>). Segundo Silva &

Fernandes (2011), teores de compostos fenólicos acima de 1,0g 100g<sup>-1</sup> são considerados prejudiciais a digestibilidade das proteínas, no entanto, os valores encontrados são bem inferiores, sugerindo que o consumo normal desta hortaliça na dieta diária não interfere na absorção deste nutriente. Santos (2006) observou que os teores de polifenóis presentes nas folhas de couve reduziram significativamente após serem submetidas a fervura por 10 minutos e Liener (1994) afirma que os vegetais quando mergulhados em água ou solução salina antes do cozimento, reduzem consideravelmente os teores de taninos. Dessa forma, o cozimento é considerado uma ferramenta importante para reduzir os riscos associados a ingestão de alimentos ricos em taninos, portanto, as folhas de *Rhodocactus grandifolius* devem ser consumidas cozidas, a fim de minimizar a presença destes fatores antinutricionais.

Os flavonoides, assim como os taninos, são compostos fenólicos presentes nos metabólitos secundários de diversas espécies vegetais, sendo amplamente distribuídos por todo reino vegetal. Apresentam funções de proteção contra raios ultravioleta, insetos, fungos e um potencial antioxidante, de grande importância farmacológica. Turra *et al.* (2007) detectou baixo poder antioxidante no extrato das folhas de *Rhodocactus grandifolius* (*Pereskia grandifolia*) e atribuiu a pequena concentração de compostos fenólicos encontrados durante os ensaios fitoquímicos. De fato, a concentração de flavonóides encontrada no doseamento das folhas da espécie analisada (8,88 mg 100g<sup>-1</sup>), sugere que apesar da presença de flavonoides nas folhas da espécie, a mesma não atua de maneira eficiente como agente antioxidante de radicais livres. Já Bakhari *et al.* (2010), descreveu uma considerável ação antioxidante no extrato das folhas de *Pereskia bleo* e relacionou com presença de compostos fenólicos, sugerindo que a espécie possa ser utilizada como fonte de antioxidantes natural.

O resultado indicativo para presença de alcaloides, esta classe de constituinte já foi encontrada em outras espécies do gênero *Pereskia* (DOETSCH, 1980), conduzindo a possibilidade de estudos futuros para o potencial farmacológico das plantas deste gênero. Alcaloides são compostos nitrogenados encontrados em diversas partes do vegetal, apresentam função de proteção contra insetos e herbívoros, regulação de crescimento, reserva de nitrogênio e outros elementos essenciais ao crescimento da planta (SIMÕES *et al.*, 2007).

As saponinas constituem uma das classes de metabólitos secundários de importante atividade biológica, como por exemplo, ação sobre membranas celulares, atividade anti-helmíntica, antiinflamatória e antiviral, propriedade hemolítica, ação expectorante e diurética (SIMÕES *et al.*, 2007). No entanto, as saponinas, assim como os taninos, são consideradas fatores antinutricionais, pois interferem na absorção das vitaminas A e E, ácidos biliares, colesterol e lipídeos (FIGUEIREDO, 2015). A propriedade hipocolesterolemiantes das saponinas é dada pela inibição da difusão passiva do ácido cólico e pela formação de micelas com os sais biliares e o colesterol, impedindo sua absorção e conseqüentemente a

diminuição da concentração circulante no sangue (FERREIRA *et al*, 1997). Esta propriedade sugere a interferência positiva no uso de saponinas em dietas com o objetivo de reduzir o nível de colesterol sérico, portanto, a utilização da espécie analisada neste tipo de dieta pode contribuir para um resultado satisfatório, uma vez que esta classe já foi identificada em *Rhodocactus grandifolius* (*Pereskia grandifolia*) por Sahu *et al.* (1974).

#### 4.4 Análise de composição centesimal (nutricional)

Os resultados obtidos na análise de composição nutricional das folhas de *Rhodocactus grandifolius* estão apresentados no quadro 4. Pode-se destacar a presença de elevados teores de proteína, ferro e cálcio e baixo teor de lipídios na espécie analisada, sobretudo nas formas desidratadas e cozidas, revelando o interessante potencial nutricional da mesma.

Parâmetros	<i>In natura</i>	Cozida	Desidratada
Umidade (%)	87,53 ± 0,15	82,62 ± 0,51	4,90 ± 0,14
Cinzas (%)	2,28 ± 0,05	3,44 ± 0,06	18,15 ± 0,01
Lipídios (%)	0,54 ± 0,17	0,57 ± 0,05	2,07 ± 0,07
Proteínas (%)	2,40 ± 0,35	3,78 ± 0,74	29,14 ± 1,07
Carboidratos (%)	7,25	9,59	45,74
Fósforo (mg/100g)	46,05 ± 0,76	69,47 ± 1,05	343,68 ± 2,37
Ferro (mg/100g)	1,71 ± 0,24	3,43 ± 0,33	15,66 ± 0,94
Cálcio (mg/100g)	183,25 ± 5,40	299,25 ± 3,77	2200 ± 0,01

Quadro 4. Composição nutricional e mineral em 100g de folhas de *Rhodocactus grandifolius*, *in natura*, cozidas e desidratadas.

Os valores de umidade encontrados para folhas *in natura* e cozida da espécie de ora-pro-nóbis analisada foram superiores aos encontrados em *Pereskia aculeata* por Martinevski *et al* (2013) de 86,81 g 100 g<sup>-1</sup>, em base úmida, diferença que pode ser explicada por alguns fatores, como local de cultivo distintos.

O teor de proteína encontrado para as folhas *in natura* de *Rhodocactus grandifolius* corrobora com o encontrado em *Pereskia aculeata* por Martinevski *et al* (2013) de 2,65 g 100 g<sup>-1</sup>, em base úmida. Os materiais cozidos das duas espécies apresentaram divergência quando comparados entre si, no entanto, esta diferença pode ser justificada por diversos fatores como local de cultivo, qualidade do solo e principalmente pelo fato de serem de espécies distintas.

O valor obtido de proteína para a amostra desidratada de *Rhodocactus grandifolius* (*Pereskia grandifolia*) está de acordo com o encontrado por Almeida *et al.* (2014) de 32,02

g 100g-1MS.

A ora-pro-nóbis é considerada uma fonte de proteína por Almeida *et al* (2014), por apresentar teor proteico semelhante ou superior ao encontrado em outras folhas como taioba e erva-moura. De fato, quando comparada com outras hortaliças comumente presentes na dieta humana, como por exemplo, couve (1,7 g 100g-1) e espinafre (2,7 g 100g-1) (NEPA, 2011), as folhas *in natura*, cozidas e desidratadas de *Rhodocactus grandifolius* apresentam valores proteicos superiores. Considerando-se a dificuldade de acesso de parte da população a proteínas de origem animal, o consumo de proteínas de origem vegetal, sobretudo, as hortaliças não-convencionais, pode contribuir para o tratamento de carências nutricionais deste macronutriente.

O teor de lipídios encontrado nas folhas *in natura* e cozidas foram relativamente baixos. No entanto, o valor encontrado para as folhas desidratadas de *Rhodocactus grandifolius* foi inferior quando comparado com o valor encontrado para *Pereskia bleo*, o que corrobora com a sugestão feita por Almeida *et al* (2014) e Rocha *et al* (2008), que indicam a utilização da espécie em dietas com restrição de lipídios. Mais uma vez, as hortaliças não convencionais demonstraram ser uma alternativa eficiente para melhoria da dieta, sobretudo por seu baixo custo, facilidade de cultivo e alto potencial nutricional.

O teor de ferro encontrado nas folhas cozidas da espécie permite classificá-la como fonte de ferro, de acordo com a Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Segundo a mesma Resolução, as folhas desidratadas da espécie são consideradas como alto conteúdo, pois os valores encontrados são superiores a 30% da IDR deste mineral.

Quando comparadas com outros alimentos previamente conhecidos como fonte de ferro, como por exemplo, beterraba (0,2 mg 100g-1) e taioba (1,9mg 100g-1) (NEPA, 2011), a espécie de ora-pro-nóbis analisada no presente estudo apresenta teor de ferro superior ao encontrado nestas hortaliças, reforçando a importância de sua utilização no tratamento de carências nutricionais. No Brasil, a anemia por deficiência de ferro é considerada um problema de saúde pública, podendo interferir no desempenho do indivíduo adulto no trabalho e no desenvolvimento mental e psicomotor em crianças (JORDÃO *et al*, 2009). O aumento da prevalência deste tipo de anemia está relacionado a mudanças nos hábitos alimentares nas últimas décadas, logo, faz-se necessário a inclusão de alimentos ricos neste mineral para minimizar os efeitos e auxiliar no tratamento do quadro.

O cálcio é outro mineral de grande importância para diversas funções fisiológicas do organismo, seu consumo inadequado acarreta problemas como diminuição da densidade óssea e aumento das chances de desenvolvimento de osteoporose (CINTRA & GONZALEZ, 2009). Apesar das principais fontes deste mineral serem de origem animal, existem fontes de origem vegetal, como a couve (177 mg 100g-1) e a rúcula (117 mg 100g-1). (NEPA, 2011). Quando comparadas com estas hortaliças, *Pereskia granadifolia* apresenta teor de cálcio superior, podendo ser classificada como fonte de cálcio, uma vez que supera 15% da IDR para este mineral (ANVISA, 2012). As folhas cozidas de *Rhodocactus grandifolius*



apresentaram concentrações superiores (299,25 mg 100g<sup>-1</sup>) permitindo classificá-las como alto conteúdo deste mineral, reforçando o potencial da espécie em melhorar a dieta de indivíduos com consumo inadequado deste mineral.

## 5 | CONCLUSÃO

O estudo anatômico da folha de *Rhodocactus grandifolius* forneceu subsídios revelantes para a identificação da espécie, permitindo o reconhecimento da mesma no controle de matérias-primas.

A análise nutricional revelou o potencial da espécie, sobretudo, em seu uso para tratar e prevenir carências nutricionais.

A análise química revelou a presença de compostos com potencial antinutricional, sugerindo que o consumo destas espécies deve ser realizado após o processo de cozimento, uma vez que temperaturas elevadas podem reduzir as concentrações destes compostos ou até mesmo eliminá-los.

## AGRADECIMENTO

Ao MEC – SISU (PET-Farmácia) pela concessão de bolsas para realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. F., *et al.* Caracterização Química das Hortaliças Não- Convencionais Conhecidas como Ora-pro-nóbis. Biosci. J. Uberlândia, v.30, supplement 1, p. 431-439, 2014.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 54 de 12 de novembro de 2012. Regulamento técnico sobre informação nutricional complementar. Brasília, 2012.

BAKHARI, N. A.; *et al.* The relationship between phenolic, tannin and flavonoid content with the antioxidant activity of *Pereskia bleo* (Kunth). In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE AND SOCIAL RESEARCH, 2010. Kuala Lumpur. 2010. p. 494-498.

BENEVIDES, C. M., *et al.* Fatores antinutricionais em alimentos: Revisão. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 18(2): 67-79, 2011.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 360, de 23 de dezembro de 2003. ANVISA. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 dez. 2003

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de hortaliças não-convencionais / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS, 2010. 92 p.

BUKATSCH, F. Bemerkugen zur Doppelfärbung Astrablau-Safranin. Mikrokosmos 61, 255, 1972.

- CALVENTE, A. de M. A família Cactaceae no Parque Natural Municipal da Prainha, Rio de Janeiro, RJ. 2005. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
- CHUNG, K. T., et al. Tannins and human health: a review. *Critical Reviews in Food Nutrition*, Amherst, v. 38, n. 6, p. 421-464, 1998
- CINTRA, R.M.G. de C.; GONZALEZ, N. B.B. Dietas e Alimentos -Fatores interferentes na biodisponibilidade de cálcio. *Rev. Simbio-Logias*, v.2, n.1, 2009.
- CRONQUIST, A. An integrated system of classification of flowering plants. New York, Columbia University Press, 1981.
- DEUTSCHES ARZNEIBUCH. Deutscher. Apotheker Verlag Stuttgart. Govi- Verlag Gm Bh. Frankfurt, 1978.
- DOETSCH, P. W.; CASSADY, J. M.; MCLAUGHLIN, J. L. Cactus alkaloids. XL. Identification of mescaline and other  $\beta$ - phenethylamines in *Pereskia*, *Pereskopsis* and *Islaya* by use of fluorescamine conjugates. *J Chromatogr*, v.189, p. 79-85, 1980.
- DUARTE, M. R.; HAYASHI, S. S. Estudo Anatômico de Folha e Caule de *Pereskia aculeata* Mill. (Cactaceae). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 15(2): 103-109, 2005.
- EDWARDS, E.J.; NYFFELER, R.; DONOGHUE, M.J. Basal Cactus Phylogeny: Implications of *Pereskia* (Cactaceae) paraphyly for the transition to the cactus life form. *American Journal of Botany*, Zurich, Switzerland, v.92, n. 7, p. 1177- 1188, 2005.
- FARAGO, P. V. *et al.* Análise Morfo-Anatômica de Folhas de *Pereskia grandifolia* Haw., Cactaceae. *Acta Farm. Bonaerense* 23: 323-7, 2004.
- FERREIRA, F., *et al.* Inhibition of the passive diffusion of cholic acid by the *Ilex paraguariensis* A. St. Hil. saponins. *Phytother. Res.*, v. 11, p. 79-81, 1997.
- FIGUEIREDO, P. Antinutrientes na alimentação humana. INUAF, 2015.
- FRANKLIN, G.L. Preparation of thin sections of synthetic resins and wood-resin composites, and a new macerating method for wood. *Nature* 155, 51, 1945.
- GARCIA, M. *et al.* Anatomia foliar comparada de cuatro espécies del género *Pereskia* (Plum.) Miller (Cactaceae). *Ernstia*, 10:27-41, 2000.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4ª ed. (1ª Edição digital), São Paulo: IMESP 2008. 1020 p.
- JORDÃO, R.E; BERNARDI, J.L.D; BARROS FILHO, A.A. Prevalência de Anemia Ferropriva no Brasil: uma revisão sistemática. *Revista Paul Pediatría*, Campinas, Vol, 27, n.1:90-98, 2009.
- KINUPP, V.F.; LORENZI, H. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos de Flora, 2014. 768p

- KINUPP, V. F. Plantas Alimentícias Não-Convencionais da Região Metropolitana de Porto Alegre, RS. 2007. 590 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- KRAUS, J. E., ARDUIN, M. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. EDUR, Seropédica, 1997.
- LIENER, I. E. Implications of antinutritional components in soybean foods. Food Science and Nutrition, v 34, 1994.
- MARTINEVSKI, C. S., *et al.* Utilização de bertalha (*Anredera cordifolia* (TEN) Steenis) e ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) na elaboração de pães. Alimentos e Nutrição Araraquara, v. 24, n.3, 2013.
- MATOS, F. J. A. Introdução à fitoquímica experimental. 2ª ed. Fortaleza: Edições UFC, 141 p. 1997
- MAUSETH, J. D.; LANDRUM, J. V. Relictual vegetative anatomical characters in Cactaceae: the genus *Pereskia*. J Plant Res, 110:55-64, 1977.
- MOLE, S., WATERMAN, P.G. A critical analysis of techniques for measuring tannins in ecological studies. Oecologia 72, 148–156 (1987)
- NEPA – NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). 4ª ed. Campinas: NEPA – UNICAMP, 2011. 164 p.
- POWO (2019). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.plantsoftheworldonline.org/> Retrieved 24/12/2020.
- ROCHA, D. R. C., *et al.* Macarrão adicionado de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. Alim Nutr, Araraquara, v.19, n.4, p.459-465, 2008.
- SAHU, N. P., BANERJI, N., CHAKRAVARTI, R. N. A new saponin of oleanolic acid from *Pereskia grandifolia*. Phytochemistry, v. 13, p. 529-530, 1974.
- SANTOS, M. A. T. Efeito do cozimento sobre alguns fatores antinutricionais em folhas de brócolis, couve-flor e couve. Ciência Agrotec, Lavras, v.30, n.2, p294-301, 2006.
- SILVA, A. G. M., FERNANDES, K. F. Composição química e antinutrientes presentes nas amêndoas cruas e torradas de chicha (*Sterculia striata* A. St. Hill & Naudin). Rev. Nutr. Campinas, v. 24, n. 2, p. 305-314, 2011.
- SIM, K. S.; SRI NURESTRI, A. M.; NORHANOM, A. W. Phenolic content and antioxidant activity of *Pereskia grandifolia* Haw. (Cactaceae) extracts. Pharmacognosy Magazine, Mumbai, v. 6, n. 23, p. 248-254, 2010.
- SIMÕES, C. M. O; *et al.* Farmacognosia: da planta ao medicamento. Porto Alegre- Florianópolis, 6. ed., Editora da UFRGS. Editora da UFSC, 2010.
- TURRA, A. F., *et al.* Avaliação das propriedades antioxidantes e susceptibilidade antimicrobiana de *Pereskia grandifolia* Haworth (Cactaceae). Arq Ciênc Saúde UNIPAR, Umuarama, v.11, n.1, p9-14, 2007.

# ACEPTACIÓN DE LA HAMBURGUESA ELABORADA BÁSICAMENTE CON PULPA DE POTA *Dosidicus gigas* EN LA PROVINCIA DE ILO, 2022

Data de submissão: 07/11/2022

Data de aceite: 01/12/2022

### **Walter Merma Cruz**

Universidad Nacional de Moquegua- Perú  
Escuela Profesional de Ingeniería  
Pesquera  
<https://orcid.org/0000-0003-3742-6235>  
ID Scopus: 60122402  
Ciudad de Ilo – Moquegua

### **Ruth Nelida Ccaso Ccaso**

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0002-3621-7565>

### **Lucilda Stefani Herrera Maquera**

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0001-7210-2821>

### **Deisy Yaquelyn Jaliri Ccama**

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0002-1392-2712>

### **Rosa Micaela Chambe Vega**

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0002-9271-3299>

### **Ronald Ernesto Callacondo Frisancho**

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0001-9619-3668>

### **José Luis Mamani Maquera**

IMARPE, Ciudad de Ilo - Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0002-5200-2855>

**RESUMEN:** Este trabajo tuvo como objetivo determinar el nivel de aceptación de la hamburguesa elaborada exclusivamente con pulpa de Pota *Dosidicus gigas* y otros insumos que no son de origen hidrobiológico en la provincia de Ilo, 2022; desde el punto de vista metodológico es una investigación cuantitativa y cualitativa experimental, para la obtención de un producto nuevo de buena apariencia, sabor, color, olor y textura se formuló con un diseño experimental que consta de dos formulaciones: F1= Pota 43.10% más ingredientes especiales y aditivos 56.90%; F2= Pota 53.10% más ingredientes especiales y aditivos 46.90%; para conocer la aceptabilidad, se desarrolló un 25 test de degustación por tratamiento. Los criterios que se utilizaron para la recolección de datos y la obtención de los resultados esperados en el objetivo principal, fueron las encuestas de aceptación por la muestra seleccionada donde se evaluó (apariencia, sabor, olor, textura y color) puntuando de 0 a 2; el resultado más agradable en la aceptación de la degustación es la F2 obteniendo un 1.68 puntaje siendo mayor que la F1 que obtuvo 0.96 del resultado de 25 encuestados, la F2 fue llevada a analizar, con la finalidad de evaluar el contenido químico y para los

análisis de laboratorio se realizó en los laboratorios CERTIFICACIONES DEL PERÚ S.A., institución dedicada a ofrecer servicios de inspección, muestreo, ensayos, certificación de productos y de sistemas de gestión certificadas. Para esto se comparó con un grupo de control, los resultados nos indican que, con sus respectivos insumos complementarios que se mantienen fijas o constantes en el resto de los productos experimentales

**PALABRAS CLAVE:** Pota, evaluación.

## ACCEPTANCE OF BURGER MADE BASICLY WITH SWEET POTA PULP *Dosidicus gigas* IN ILO PROVINCE, 2022

**ABSTRACT:** The objective of this work was to determine the level of acceptance of the hamburger made exclusively with Pota *Dosidicus gigas* pulp and other inputs that are not of hydrobiological origin in the province of Ilo, 2022; From the methodological point of view, it is an experimental quantitative and qualitative research, to obtain a new product with a good appearance, taste, color, smell and texture, it was formulated with an experimental design that consists of two formulations: F1= Pota 43.10% more special ingredients and additives 56.90%; F2= Pota 53.10% plus special ingredients and additives 46.90%; To know the acceptability, a taste test per treatment was developed. The criteria that were used for data collection and obtaining the expected results in the main objective were the acceptance surveys by the selected sample where it was evaluated (appearance, taste, smell, texture and color) scoring from 0 to 2 ; the most pleasant result in the acceptance of the tasting is the F2, obtaining a 1.68 score, being higher than the F1, which obtained 0.96 of the result of 25 respondents, the F2 was taken to analyze, in order to evaluate the chemical content and for the analysis of The laboratory was carried out at the CERTIFICACIONES DEL PERÚ S.A. laboratories, an institution dedicated to offering inspection, sampling, testing, product certification and certified management system services. For this, it was compared with a control group, the results indicate that, with their respective complementary inputs that remain fixed or constant in the rest of the experimental products.

**KEYWORDS:** Squid, evaluation.

## 1 | INTRODUCCIÓN

Según, Hulmer (2018). En su investigación de tesis manifiesta que, en nuestra provincia, los productos congelados elaborados a base de recursos hidrobiológicos (hamburguesas, empanizados y embutidos) no tiene aceptación suficiente que permita una mayor comercialización del producto y el fomento del consumo de alimentos nutritivos a base de nuestros recursos. Según, Guerrero (2015). Manifiesta en la siguiente tesis. La disponibilidad de recursos hidrobiológicos como fuente de valor proteico, durante los últimos tiempos se haya prestado atención al incremento de los productos elaborados para el consumo humano directo, nuestro recurso hidrobiológico *Dosidicus gigas*, recurso requiere potenciarse a mejores niveles de demanda, a través de nuevas alternativas de consumo. Tenemos variedad de productos de hamburguesas en el mercado, generalmente son a base de carne de pollo o de res, existiendo gran demanda en el mercado nacional y

regional. Se intenta darle un valor agregado a la pota (*Dosidicus gigas*) para que esta tenga mayor demanda en el mercado nacional regional. Existe un mercado de productos listos para el consumo. Por otro lado, la tendencia moderna es buscar nuevas alternativas para incrementar el valor agregado de las materias primas y tratar de cubrir el mercado agregando diferentes métodos de exposición, entre ellos la hamburguesa de pota. No obstante, no existe este tipo de productos hechos con pulpa de pota disponible en los supermercados, tiendas o bodegas en la provincia de Ilo, región Moquegua. La predisposición actual de los consumidores respecto a la salud, los lleva que cambien sus hábitos alimenticios, los consumidores se interesan cada vez más por su salud y esperan que los alimentos para consumir sean más saludables y nutritivos. Según, Castro (2020). En su investigación de tesis que realizó fue con el propósito de determinar y elaborar croquetas a partir de la nuca de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) y valorar el grado de aceptabilidad de los mismos. Considerando que la pota es un alimento de alto contenido nutricional, bajo en calorías con alto contenido de proteínas y otros nutrientes y muy abundante en nuestro litoral peruano, el cual tiene un precio tan elevado en el mercado nacional; se han ido incrementado al cual se le ha dado un valor agregado mediante la utilización de nuevas alternativas productivas, así como la preparación de hamburguesas, harina y las croquetas a base de este recurso. En este trabajo de investigación se dará a conocer el proceso para el aprovechamiento de la nuca (es una parte de la cabeza), en la elaboración de croquetas, mezclados con diversos ingredientes que harían variar las características primitivas de esta materia prima. Ante la realidad anotada habría que encontrar la diversificación de productos a base de pescado. Un producto de alto valor nutritivo, lo suficientemente barato como para que sea asequible a la mayoría, que sea aceptado para el consumidor y que no sea tan perecedero como el pescado fresco. Dar bases sólidas para la obtención de estos objetivos es lo que se persiguió con el presente estudio de elaboración de una jamonada, para la cual se empleó especies de pescado más abundantes en el mercado y que, de no aprovecharse en otras formas de presentación y conservación, se desaprovechan o se emplean mal. Según, Palomino (2018). En el Perú, la pesquería de la pota es el segundo más importante después de la anchoveta, en términos de volúmenes de captura y valor exportado. Para el año 2014 la pota congelada en sus diversas presentaciones, se consolidó como el producto pesquero de exportación más importante para el consumo humano directo (CHD) con un 35 por ciento. El presente trabajo de investigación determina el nivel de aceptación de la hamburguesa de Pota *Dosidicus gigas* y conseguir que producto sea atractivo para el consumir de acuerdo a sus características en apariencia, sabor, olor, color y textura para los habitantes del puerto de Ilo, Región Moquegua. Según, Huamani (2017). En su investigación manifiesta que se pretende comparar el sabor, olor, color y textura de este producto nuevo con productos similares como es la hamburguesa de pollo y hamburguesa de carne, también se realizará un balance de materia para cuantificar los rendimientos y pérdidas en la elaboración de dicho producto nuevo como es la hamburguesa a base

de pulpa de pescado y pulpa de papa. Según, Guerrero (2015), indica que el estudio de elaboración de hamburguesas de pota se realizó con el propósito descubrir nuevas alternativas de transformación de productos de consumo, con el fin de brindar beneficios de alto valor nutricional con la elaboración de hamburguesa. Según, Castro (2020), La pota es un alimento de alto contenido nutricional, bajo en calorías con alto contenido de proteínas y otros nutrientes y muy abundante en nuestro litoral peruano, el cual tiene un precio tan elevado en el mercado nacional; se han ido incrementado al cual se le ha dado un valor agregado mediante la utilización de nuevas alternativas productivas.

## 2 | BASES TEÓRICAS

### **Pota (*Dosidicus gigas*)**

El recurso Pota *Dosidicus gigas* corresponde a una de las especies más enormes y abundantes del mundo. Es uno de los ommastreídeo de mayor tamaño, es un recurso de habilidad del Pacífico, se encuentran localizados desde las costas de los Estados Unidos hasta las costas de Chile, residiendo en las zonas de mayor multitud frente a las costas de Perú y México. Según, Kung (2021), manifiesta que las actividades pesqueras del recurso potan en Perú, inicio en los años 1990, partió el vuelo en el año 1998 con la extracción de *Dosidicus gigas* inicia arranque hasta superar las 500 000 toneladas en los 2014 y 2015. Según, Atahuasi (2017), manifiesta que las características del cuerpo del *Dosidicus gigas*, es de forma cilíndrica, cual tiene de nombre manto y cumple la función de proteger el órgano interno, poseyendo en los extremos las aletas y encontramos en el lado opuesto la cabeza, boca, tentáculos y brazos. Según, Busto (2018), describe que la pota es un molusco grande, robusto con aletas romboidales y músculos extensos. La diferencia entre el macho y la hembra. Es que las hembras son más grandes y más numerosas que los machos. Indica en los resultados obtenidos de la investigación que los machos representan el 40% del total de las potas de 20 – 29 cm. de longitud de manto (LM), cerca del 25% con 30 – 40 cm. de LM y solo el 17% es el grupo de tamaño más grandes de 50 – 65 de LM. La pota *Dosidicus gigas*, sin duda es la especie más grande entre las *Ommastrepes*, que alcanzando de 115 a 120 cm. de longitud de manto logrando llegar a pesar 50 Kg.

Según, Huamani (2014), Indica que los cefalópodos corresponden al phylum de los Moluscos, con el género de Nautilus todas las especies vivas están comprendidas en la subclase coleoidea. Han podido reconocido 173 especies de provecho comercial, corresponden a las 4 familias cuyos géneros más característicos cuales son Sepia, Loligo y Octopus, que simbolizan al 41% de capturas de los cefalópodos en conjunto con la familia Ommastrephidae con sus géneros Illex, Todarodes, Todaropsis, Ommastrephes, Nototodaros y *Dosidicus* se aglomeran a todos los cefalópodos reconocidos como recursos pesqueros actuales o potenciales.

Componente	Porcentaje (%)
Cuerpo o tubo	49.3
Aleta	13.4
Tentáculos	21.4
Vísceras	15.4

Tabla 1: Composición física de la pota fresca

Fuente: Busto (2018)

Componente	Cantidad (%)	Cantidad (%)
	(ITP-IMARPE,1996)	(collazos,1960)
Humedad	81.1	87.8
Grasa	1.1	0.2
Proteína	16.0	10.6
Sales minerales	1.7	1.4

Tabla 2: Composición química de la pota en 100 gramos

Fuente: Busto (2018)

### 3 | METODOLOGÍA

El nivel de investigación es cuantitativo y cualitativo, se utilizará como materia prima Pota *Dosidicus gigas*, el cual será adquirido en el desembarcadero pesquero artesanal de Ilo y los demás ingredientes especiales con aditivos fueron adquiridos en un mercado de calidad (plaza vea).

FORMULACIONES	FORMULACIÓN F1	FORMULACIÓN F2
TOMA DE DATOS	F1 = Pota 43.10% + Ingredientes especiales y aditivos 56.90%	F2 = Pota 53.10% + Ingredientes especiales y aditivos 46.90%
Observación 1	F1 R1	F2 R1
Observación 2	F1 R2	F2 R2

Tabla 3: Diseño experimental

Fuente: Elaboración propia

### Análisis de la formulación de hamburguesa de pota

- Análisis sensorial: Se utilizó una ficha de evaluación organoléptica para calificar el estado de calidad del apariencia, sabor, olor, textura y color.



- La técnica utilizada en la recolección de información consta en realizar encuestas de calidad a los consumidores aleatorios que se encuestaron; utilizando un formato de registro de datos, siendo la población de 74 personas.
- Análisis físico químicos de la hamburguesa con mejor aceptación por el consumidores.

## 4 | RESULTADOS

Para este caso fue importante partir desde la formulación, se observa dos formulaciones, las que están codificados con Fn:

FORMULACIÓN DE RECETA		
ITEMS	PORCENTAJE %	
	F1	F2
Pota	43.10%	53.10%
Sal	3.0%	2.0%
Azucar Blanca	1.0%	1.0%
Pimienta Negra Molida	0.1%	0.1%
Glutamato Monosodico	0.4%	0.4%
Cebolla En Polvo	10%	10.0%
Galleta Molida	12%	8.0%
Huevo	5.0%	5.0%
Leche En Polvo	8.0%	5.0%
Manteca Vegetal	2.0%	2.0%
Mantequilla	4.0%	2.0%
Aceite Vegetal	1.0%	1.0%
Ajo Molido	0.4%	0.4%
Agua Helada	10.0 %	10.0%

Proceso de elaboración de la hamburguesa de pota.

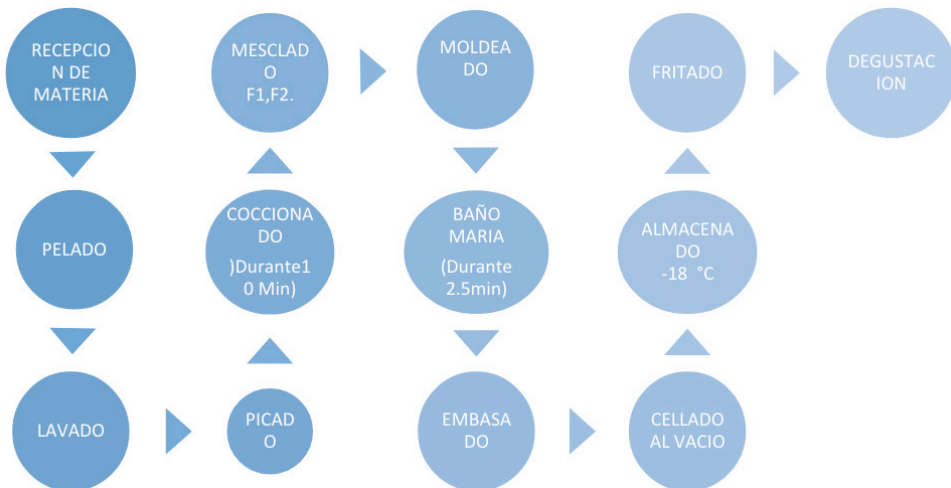


Diagrama 1: Flujograma del proceso de elaboración de hamburguesa de papa

Fuente: Elaboración propia



Imagen 1: Preparación de hamburguesa

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la degustación de las hamburguesas de papa con 2 tipos de formulación se exponen en los cuadros, resultado con mejor aceptación la F2= Pota 53.10% más Ingredientes especiales y aditivos 46.90% (25 encuestados).

Encuestado	F1	F2
1	1	2
2	0	1
3	2	2
4	1	2
5	0	1
6	1	2
7	1	2
8	2	2
9	1	2
10	1	1
11	1	2
12	0	1
13	2	2
14	1	2
15	0	1
16	1	2
17	1	2
18	2	2
19	1	2
20	1	1
21	1	2
22	0	1
23	2	2
24	1	2
25	0	1
<b>Promedio</b>	<b>0.96</b>	<b>1.68</b>

Tabla 4: Resultados de la degustación

Fuente: Elaboración propia



Imagen 2: Degustación de las F1 y F2

Fuente: Elaboración propia

## Descripción de los datos generales del análisis:

### DATOS DE LA MUESTRA

Producto declarado <sup>(A)</sup>	: <b>HAMBURGUESA DE POTA</b>
Procedencia	: Proporcionada por el solicitante y/o cliente.
Cantidad Recibida	: 1 muestra x 1,3 kg
Presentación y condición de recepción	: En bolsas de polietileno, cerradas y congeladas.
Identificación y descripción <sup>(A)</sup>	: <b>TRATAMIENTO C/PURA PULPA DE POTA (PORCIONES INDIVIDUALES DE 50 GR)</b>
Fecha de recepción	: 2022 - 09 - 12
Fecha de inicio del ensayo	: 2022 - 09 - 14
Fecha de término del ensayo	: 2022 - 09 - 22
Ensayo realizado en	: Laboratorio Físico Química - Alimentos / Físico Químico - Cromatografía

El análisis de mejor resultado realizado por CERPER (Certificaciones del Perú S.A.) que es el "INFORME DE ENSAYO N°1 – 10034/22" utilizando los métodos:

Ítem	Muestra	Método
01	Composición de Ácidos Grasos	AOAC -996.06, c41, 21st Ed.2019. Fat (Total, Saturated, and Unsaturated) in Foods Hydrolytic Extraction Gas Chromatographic Method.
02	Grasas Trans	AOAC -996.06, c41, 21st Ed.2019. Fat (Total, Saturated, and Unsaturated) in Foods Hydrolytic Extraction Gas Chromatographic Method.
03	Carbohidratos Totales	Por calculo
04	Calorías	Por calculo
05	Calorías provenientes de carbohidratos	Por calculo
06	Calorías provenientes de grasa	Por calculo
07	Calorías provenientes de proteínas	Por calculo
08	Ceniza	NTP 201.022.2002 (Revisada el 2015). Carnes y Productos Cárnicos. Determinación de Cenizas.
09	Colesterol	AOAC 994.10,c45, 21st Ed.2019. Cholesterol in Foods.Direct Saponification–Gas Chromatographic Method.
10	Grasa	NTP 201.016. 2002 (Revisada el 2017) Carnes y Productos Cárnicos. Determinación del contenido de grasa total.
11	Humedad	NTP ISO 1442.2006 (Revisada el 2015). Carnes y Productos Cárnicos. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia.
12	Proteínas	NTP 201.021. 2002 (Revisada el 2015). Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de proteínas.

## Análisis Físico Químico (Hamburguesa de Pota 53.10% + Ingredientes especiales y aditivos 46.90%)

Ensayos	Unidad	Resultados
Carbohidratos Totales	g/100 g	12,34
Calorías	Kcal/100 g	126,52
Calorías provenientes de carbohidratos	Kcal/100 g	49,36
Calorías provenientes de grasa	Kcal/100 g	24,12
Calorías provenientes de proteínas	Kcal/100 g	53,04
Ceniza	g/100 g	2,80
Grasa	g/100 g	2,68
Humedad	g/100 g	68,92
Proteína (N x 6,25)	g/100 g	13,26

## Análisis Cromatografía – GC

Ensayo	LCM	Unidad	Resultado
Colesterol	0,378	mg/100 g	118,2262

## Análisis de Ácidos Grasos (F2)

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Composición de Ácidos Grasos	Ácidos grasos saturados	0,01	g/100 g de muestra	1,13
	Ácidos grasos monoinsaturados	0,01	g/100 g de muestra	0,33
	Ácidos grasos poliinsaturados	0,01	g/100 g de muestra	1,15
	Ácidos grasos por debajo del LCM	-	g/100 g de muestra	0,02
	Ácidos grasos no identificados	-	g/100 g de muestra	0,05
	Ácidos grasos total	-	g/100 g de muestra	2,68
Composición de Ácidos Grasos	Ácidos grasos Trans	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ácidos grasos omega 3	0,01	g/100 g de muestra	0,32
	Ácidos grasos omega 6	0,01	g/100 g de muestra	0,83
	Ácidos grasos omega 9	0,01	g/100 g de muestra	0,33
	Ácidos grasos DHA	0,04	g/100 g de muestra	0,17
	Ácidos grasos EPA	0,01	g/100 g de muestra	0,05
	EPA + DHA	0,01	g/100 g de muestra	0,22

	Ensayo	LCM	Unidad	Resultados
Composición de Ácidos Grasos	Ac. Araquidico(C20:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Araquidónico(C20:4(w 6))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. behénico (C22:0)	0,02	g/100 g de muestra	< 0,02
	Ac. Butírico(C4:0)	0,10	g/100 g de muestra	< 0,10
	Ac. Capríco(C10:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Caprílico(C8:0)	0,02	g/100 g de muestra	< 0,02
	Ac. Capríco(C6:0)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. cis-10 pentadecenoico(C15:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. cis-10-Heptadecenoico(C17:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Cis-11, 14, 17- Eicosatrienoico(C20:3(w 3))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Cis-11, 14-Eicosadienoico(C20:2)	0,02	g/100 g de muestra	< 0,02
	Ac. Cis-11-Eicosenoico(C20:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Cis-13, 16- Docosadienoico(C22:2)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. cis-4, 7, 10, 13, 16, 19-Docosahexaenoico(C22:6(w 3) DHA)	0,04	g/100 g de muestra	0,17
	Ac. cis-5, 8, 11, 14, 17-Eicosapentaenoico(C20:5(w 3) EPA)	0,01	g/100 g de muestra	0,05
	Ac. Cis-8, 11, 14- Eicosatrienoico(C20:3(w 6))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Elaidico (trans)(C18:1(w 9 trans))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Erucico(C22:1(w 9))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Esteárico(C18:0)	0,02	g/100 g de muestra	0,35
	Ac. Heneicosanoico(C21:0)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. Laurico(C12:0)	0,01	g/100 g de muestra	0,15
	Ac. Lignocérico(C24:0)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. Linoeláico (trans)(C18:2(w 6 trans))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoleico(C18:2(w 6 cis))	0,01	g/100 g de muestra	0,83
	Ac. Margarico(C17:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Mirístico(C14:0)	0,01	g/100 g de muestra	0,06
	Ac. Mirístoleico(C14:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Nervónico(C24:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Oleico(C18:1(w 9 cis))	0,02	g/100 g de muestra	0,33
	Ac. Palmítico(C16:0)	0,02	g/100 g de muestra	0,57
	Ac. Palmítoleico (C16:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Pentadecanoico(C15:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Tricosanoico (C23:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Tridecanoico(C13:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
Ac. Undecanoico(C11:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. γ-linolenico(C18:3(w 6))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. Linolenico(C18:3(w 3))	0,01	g/100 g de muestra	0,1	

## Grasas trans (F2)

	Ensayo	LCM	Unidad	Resultados
Grasas Trans	Ac. Elaidico (trans)C18:1 (9t)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoleico (trans) isomeroC18:2 (9c 12t)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoleico (trans) isomeroC18:2 (9t 12c)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoleaidico (trans)C18:2 (9t 12t)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9c 12t 15c)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9c 12t 15t) + C18:3 (9c 12c 15t)	0,08	g/100 g de muestra	< 0,08
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12c 15c)	0,04	g/100 g de muestra	< 0,04
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12c 15t)	0,04	g/100 g de muestra	< 0,04
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12t 15c)	0,15	g/100 g de muestra	< 0,15
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12t 15t)	0,16	g/100 g de muestra	< 0,16
	Grasas Trans Totales	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01

## 5 | CONCLUSIONES

- La hamburguesa elaborada específicamente con pulpa de pota nos indica que según el análisis de laboratorio presenta un el contenido de proteínas (Nx6,25) g/100g 13, 26, en una humedad de g/100g de 68,92, es decir es un alimento nutritivo.
- La aceptación por la muestra seleccionada donde se evaluó (aparencia, sabor, olor, textura y color) puntuando de 0 a 2; el resultado más agradable en la aceptación de la degustación es la F2 obteniendo un 1.68 puntaje siendo mayor que la F1 que obtuvo 0.96 del resultado de 25 encuestados.
- El producto tiene aceptación en el mercado con lo cual se puede generar incubadoras de venta de hamburguesas presentado en envases de polietileno a bajas temperaturas.

## REFERÊNCIAS

Soto, F. S. A. (2017). Influencia del tipo de corte y técnica de acondicionamiento de anillas de Calamar Gigante (*Dosidicus gigas*) en su rendimiento y contenido de nitrógeno amoniacal. [http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/Handle/UNJBG/3099/14\\_27\\_2017\\_atahuasi\\_soto\\_fs\\_fca\\_g\\_alim\\_entrarias.Pdf?Sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/Handle/UNJBG/3099/14_27_2017_atahuasi_soto_fs_fca_g_alim_entrarias.Pdf?Sequence=1&isAllowed=y).

Bustos, C. F. M. (2018). Enriquecimiento del valor nutricional de la hamburguesa de pota (*Dosidicus gigas*) con quinua. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/Handle/UNSA/6152/IPbuchfm.Pdf?Sequence=1&isAllowed=y>.

Guerrero, S. P. M. (2015). Determinación de la vida útil en congelación de hamburguesas de pescado formulada con pulpa de Doncella (*Hemanthias peruanus- Steindachner, 1874*) y harina de trigo". <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/Handle/UNP/845/PES-GUE-SAL-15.Pdf?Sequence=1&isAllowed=y>.

Palomino, K. M. (2018). "Elaboración de aros empanizados a partir de manto de pota (*Dosidicus gigas*) con inclusión de granos andinos." [Http://repositorio.lamolina.edu. Pe/Bitstream/ Handle/20.500.12996/3728/ Palomino-Macilla-Karina.Pdf?Sequence= 1&isAllowed=y.](http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3728/Palomino-Macilla-Karina.Pdf?Sequence=1&isAllowed=y)

Huamani, P. W. (2017). Diseño y formulación de hamburguesas (pulpa de pescado y pulpa de papa cocida) para mejorar los hábitos alimenticios en la población de bajos recursos económicos en el distrito de Ventanilla- Callao, 2017. [Http://repositorio.ulasamericas.edu.Pe/Bitstream/H andle/Upa/ 219/Di se%C3%B1o %20y%20for mulaci%C3%B3n% 20de%20ham burguesas %2.Pdf?Se quence=1&isAllowed=y.](http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/bitstream/handle/Upa/219/Dise%C3%B1o%20y%20formulaci%C3%B3n%20de%20hamburguesas%20.pdf?Sequence=1&isAllowed=y)

Álvarez y Casas (2016). Elaboración de hamburguesas a base de pota \_ (*Dosidicus gigas*) y Carragenina. [File:///C:/Users/ ASUS/Downloads/Miguel\\_ Tesis\\_T%C3%ADtulo%20profesional\\_2016.pdf](file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Miguel_Tesis_T%C3%ADtulo%20profesional_2016.pdf)

Chumacero, F. J. (2016). Elaboración experimental de snack a partir de pulpa de calamar gigante *Dosidicus gigas* (*D'Orbigny* 1835).



# CUALIDADES NUTRICIONALES EN LA ELABORACIÓN DE HAMBURGUESAS CON PULPA DE POTA *Dosidicus gigas* COMBINADO CON CABALLA *Scomber japonicus peruanus*

Data de submissão: 07/11/2022

Data de aceite: 01/12/2022

### Walter Merma Cruz

Universidad Nacional de Moquegua- Perú  
Escuela Profesional de Ingeniería  
Pesquera  
Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0003-3742-6235>  
ID Scopus: 60122402

### Jazmin Geraldine Palomino Lopez

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0003-1397-7577>

### Lucilda Stefani Herrera Maquera

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0001-7210-2821>

### Deisy Yaquelyn Jaliri Ccama

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0002-1392-2712>

### Rosa Micaela Chambe Vega

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0002-9271-3299>

### Ronald Ernesto Callacondo Frisancho

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0001-9619-3668>

### José Luis Mamani Maquera

IMARPE, Ciudad de Ilo - Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0002-5200-2855>

**RESUMEN:** El trabajo de investigación desarrollado, tuvo por objetivo evaluar la composición nutricional en el producto final de las hamburguesas con pulpa de *Dosidicus gigas* pota y *Scomber japonicus peruanus* caballa, Ilo 2022. El estudio se caracteriza por tratarse de una investigación que corresponde a un enfoque de tipo cuantitativo y el diseño experimental, consta de 3 tratamientos diferentes T1 = P 50% + C 10% + I 40%; T2 = P 50% + C 20% + I 30% y el T3 = P 59% + C 20% + I 21%, según estos tratamientos se sometió a diferentes evaluaciones. Para obtener resultados apropiados se ha tenido que realizar en laboratorios certificados en los aspectos químicos, asimismo en las pruebas de recolección de datos se utilizó los instrumentos: Encuestas, análisis químico proximal y análisis organoléptico. Después de las diferentes pruebas se tuvo como resultado del experimento de investigación, nos permitió concluir que el Tratamiento de mejor aceptación es el T2 con un puntaje de 4.40 de los 30 encuestados, por lo cual se puede decir que dicho tratamiento reúne los requisitos alimentarios nutricionales y de salubridad para consumir por personas de diferentes edades.

**PALABRAS CLAVE:** Pota, Caballa,

Organoléptico, Aceptación.

## NUTRITIONAL QUALITIES IN THE PREPARATION OF HAMBURGERS WITH SQUID PULP *Dosidicus gigas* COMBINED WITH MACKEREL *Scomber japonicus peruanus*

**ABSTRACT:** The objective of the developed research work was to evaluate the nutritional composition in the final product of the hamburgers with pulp of *Dosidicus gigas* pota and *Scomber japonicus peruanus* mackerel, Ilo 2022. The study is characterized by being an investigation that corresponds to a quantitative type and experimental design, consists of 3 different treatments T1 = P 50% + C 10% + I 40%; T2 = P 50% + C 20% + I 30% and T3 = P 59% + C 20% + I 21%, depending on these treatments, different evaluations were submitted. To obtain appropriate results, it has had to be carried out in certified laboratories in chemical aspects, likewise in the data collection tests the instruments were used: Surveys, proximal chemical analysis and organoleptic analysis. After the different tests, the result of the research experiment allowed us to conclude that the treatment with the best acceptance is T2 with a score of 4.40 of the 30 respondents, for which it can be said that said treatment meets the nutritional food requirements. and health to consume by people of different ages.

**KEYWORDS:** Pota, Mackerel, Organoleptic, Acceptance.

## 1 | INTRODUCCIÓN

El Recurso hidrobiológico *Dosidicus gigas*, conocido por el nombre común pota es un calamar gigante, el cual se encuentra disponible en el litoral de México, Costa Rica, Perú y el norte de Chile. La pota en el Perú es uno de los principales productos de exportación no tradicional. Según la Comisión de Promoción para la Exportación y el Turismo (Prompex), el volumen de exportación de pota se ha incrementado en forma notable en los últimos años debido a los bajos precios y la gran variedad de presentaciones que impulsan una demanda internacional cada vez mayor. (PROMPERÚ, 2019); sin embargo, esto indica que seguimos exportando como materia prima a un recurso hidrobiológico de alto valor nutricional, siendo posible realizar procesamientos diversos. Se observa en nuestro país que no aprovechamos la oportunidad de realizar procesamientos a diversos niveles con el recurso hidrobiológico *Dosidicus gigas*, a pesar de que este recurso es abundante en alguna estaciones del año en la zona costera del Perú, la realidad nos indica que el aprovechamiento es mínimo, porque las investigación también son pocas, la que consta en la ejecución de productos novedosos o innovadores. (Álvarez & Casas, 2016). El ministerio de la mujer y poblaciones vulnerables da a conocer las estadísticas reales y precisas con respecto a las proporciones de casos de desnutrición que se dan en Moquegua, dando a conocer con precisión según a los establecimientos de salud, clasificando los casos en gestantes y niños menores de cinco años. Durante los años 2014 a 2021 en la provincia de Ilo, el distrito Algarrobal tuvo el mayor porcentaje de anemia en gestantes que accedieron a establecimientos de salud (StackPath, n.d.). En consecuencia, los problemas se resumen

en escaso aprovechamiento a la buena cantidad de pesca, mínimo valor agregado a la pota, del año 2014 a 2021 en la provincia de Ilo, el distrito Algarrobal tuvo el mayor porcentaje de anemia en gestantes. Elaborando el presente trabajo podemos brindar una innovación en el procesamiento, presentación y sobre todo una nueva apariencia para poder conseguir mayor atractividad de los consumidores. (Álvarez & Casas, 2016) nos mencionan que elaborando un producto como este es innovador ya que se utiliza los recursos pesqueros. Uno de los factores que influyó también a llevar a cabo la presente investigación es que este recurso cuenta con alta disponibilidad y abundancia de la Pota. (Csirke et al., 2018). El calamar gigante posee lisina, el cual es muy recomendado en la dieta de niños, teniendo el beneficio vital para su crecimiento. (Huillca, 2019 cito a Bravo, 2001). La caballa es un recurso hidrobiológico muy conocido en nuestro litoral peruano, siendo incluso uno de los más abundantes en el Océano Atlántico y Mediterráneo, una de sus mayores características que la vuelven atractiva es que aparte de ser muy rico en ácidos grasos omega 3 es su precio económico. (Lidia Penelo, 2018). Se determinó la mejor composición nutricional en el producto final de las hamburguesas de pulpa de *Dosidicus gigas* pota con *Scomber japonicus peruanus* caballa, Ilo 2022. Realizando el análisis físico, organoléptico y químico proximal de los 3 tratamientos en las hamburguesas de pulpa de *Dosidicus gigas* pota con *Scomber japonicus peruanus* caballa como producto final, que permita identificar el más adecuado para el consumidor.

## 2 | BASES TEÓRICAS

### **Pota *Dosidicus gigas***

El calamar gigante posee la facultad de tener una mayor tolerancia a cambios de parámetros, como la T°, presión, salinidad, OD y otros factores ambientales. (Anderson y Rodhouse 2001, Nigmatullin et al. 2001, Tafur et al. 2001, Gilly et al. 2006 citado por IMARPE 2018). El calamar gigante según Imarpe se encuentra en toda la costa del Perú, mencionando que sería entre las 10 a 500 millas náuticas de distancia de la costa. En el largo transcurso de los años tanto en la pesquería Industrial como artesanal se ha visto la captura del recurso, siendo así que nos menciona la gran abundancia que se posee (Csirke et al. 2015, Arguelles et al. 2017, Mariátegui et al. 2018 citado por IMARPE 2018). Quinde, 2021 cito a Kreuzer, 1984; dando a conocer lo rico que es la pota en proteínas, siendo incluso similar al pescado de apariencia blanca. Es debido a que en su composición se podrán encontrar todos los A.E.: como también posee ácidos grasos polinsaturados que es bueno para personas adultas mayores que tienen problemas cardiovasculares.

Valor nutritivo			
Componente	Abugoch et al. (1999)	Maza et al. (2003)	Rosas (2007)
Humedad	82.28	82.4	83.78
Proteína Total	15.32	16.4	14.3
Grasa Cruda	0.87	0.71	0.93
Cenizas	1.31	1.41	1.13
NNP	0.27	-	0.86

Tabla 1: Contenido de macro elementos en pota

Fuente: Salvo 2016 citado por Quinde, 2021

### ***Caballa *Scomber japonicus peruanus****

Es una especie que pertenece al grupo de pelágicos, esta especie también se puede encontrar en extensiones del zócalo continental, es epipelágica; se lo puede llegar a hallar hasta 300 metros de profundidad. Según a diversos estudios se dio a conocer que las etapas iniciales de desarrollo de la caballa se registran tamaños de hasta 3 cm. de longitud, mientras que en los adultos se identificó que se establecen en conjunto siendo bien estructurados como grupo. (Neyra, 2021). La pesquería de la caballa en el Perú está distribuida en los puertos de Paita, Chimbote y Callao; siendo esencial en ello el tamaño de la malla(1 ½ pulgada).(Tocra, 2015) Siendo así que las capturas obtenidas son aproximadamente a 60 millas náuticas, pero incluso se ha logrado capturar hasta 200 millas y llegando a encontrar presencia de larvas(Tocra, 2015 cito a Rojas y Mujica,1981).

Componente	Fresco crudo	En conserva	Salada
<b>Humedad</b>	<b>73.8</b>	<b>62.1</b>	<b>65.2</b>
<b>Grasa</b>	<b>4.9</b>	<b>14.0</b>	<b>4.9</b>
<b>Proteína</b>	<b>19.5</b>	<b>24.8</b>	<b>25.2</b>
<b>Sales Minerales</b>	<b>1.2</b>	<b>1.2</b>	<b>4.7</b>
<b>Calorías</b>	<b>157</b>	<b>272</b>	<b>189</b>

Tabla 2: Composición químico proximal de *Scomber japonicus peruanus* (Caballa)

Fuente: Instituto del Mar del Perú [IMARPE] & [ITP], 1996)

<b>ÁCIDO GRASO</b>		<b>PROMEDIO (%)</b>
C14:0	Mirístico	5,4
C15:0	Palmitoleico	0,7
C16:0	Palmitico	18,4
C16:1	Palmitoleico	5,6
C17:0	Margárico	0,6
C18:0	Esteárico	2,8
C18:1	Oleico	20,7
C18:2	Linoleico	0,9
C18:3	Linolénico	traz.
C20:0	Aráquico	5,2
C20:1	Eicosaenoico	0,2
C20:3	Eicosatrienoico	1,8
C20:4	Araquidónico	1,4
C20:5	Eicosapentanoico	14,1
C22:3	Docosatrienoico	0,9
C22:4	Docosatetraenoico	1,1
C22:5	Docosapentaenoico	2,9
C22:6	Docosahexaenoico	16,3

Tabla 3: Ácidos grasos de *Scomber japonicus peruanus* (Caballa)

Fuente: Instituto del Mar del Perú [IMARPE] & [ITP], 1996)

<b>MACROELEMENTO</b>	<b>PROMEDIO</b>
Sodio (mg/100g)	47,8
Potasio (mg/100g)	457,4
Calcio (mg/100g)	4,3
Magnesio (mg/100g)	40,4
<b>MICROELEMENTO</b>	<b>PROMEDIO</b>
Hierro (ppm)	37,7
Cobre (ppm)	0,9
Cadmio (ppm)	0,2
Plomo (ppm)	0,3

Tabla 4: Composición de Macroelementos y Microelementos de *Scomber japonicus peruanus* (Caballa)

Fuente: Instituto del Mar del Perú [IMARPE] & [ITP], 1996)

<b>E. COMPONENTE</b>	<b>PROMEDIO (%)</b>
Cabeza	17,8
Vísceras	12,7
Espinas	8,7
Piel	3,6
Aletas	3,2
Filetes	51,2
Pérdidas	2,8

Tabla 5: Composición Física de *Scomber japonicus peruanus* (Caballa)

Fuente: Elaboración propia Instituto del Mar del Perú [IMARPE] & [ITP], 1996)

### 3 I METODOLOGÍA

El presente estudio se caracteriza por tratarse de una investigación que corresponde a un enfoque de tipo cuantitativo y el diseño experimental

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>TRATAMIENTO T1</b>	<b>TRATAMIENTO T2</b>	<b>TRATAMIENTO PATRÓN (T3)</b>
TOMA DE DATOS	T1 = 50% pota, 10% caballa, 40% insumos.	T2 = 50% pota, 20% caballa, 30% insumos.	T3 = 59% pota, 20% caballa y 21% otros.
Observación 1	T1-A, O1	T2-A, O1	T3-A, O1
Observación 2	T1-B, O2	T2-B, O2	T3-B, O2
Observación 3	T1-C, O3	T2-C, O3	T3-C, O3

Tabla 6: Diseño experimental

Fuente: Elaboración propia

#### Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

- Encuestas
- Análisis Químico Proximal
- Análisis físico
- Análisis organoléptico

#### Métodos y técnicas para la presentación y análisis de datos

- Análisis Químico Proximal: Se usará las técnicas recomendadas por la A.O.A.C.
- Análisis físico: Apariencia externa
- Análisis organoléptico: Se evaluará olor, color, sabor textura y apariencia ge-

neral.

## 4 | RESULTADOS

Con la finalidad de obtener un resultado apropiado desde el punto de vista tecnológico en los experimentos, debemos indicar que el trabajo empieza con la formulación de los principales insumos y complementarios las que se muestran en la Tabla 7, para los diferentes tratamientos. En el diagrama de flujo se representa todo el procedimiento seguido en la preparación de la hamburguesa de pota con caballa.

Tratamiento/ Insumo	T1		T2		T3	
	Gramos	%	Gramos	%	Gramos	%
Pota	2400.00	50	2400	50	4800	59
Caballa	480.00	10	960	20	2880	20
Harina Kiwicha	1200.00	25	720	15	-	-
Insumos	720.00	15	720	15	1008	21
TOTAL	4800.00	100	4800	100	4800	100

Tabla 7: Formulación de los tratamientos de la investigación

Fuente: Elaboración propia

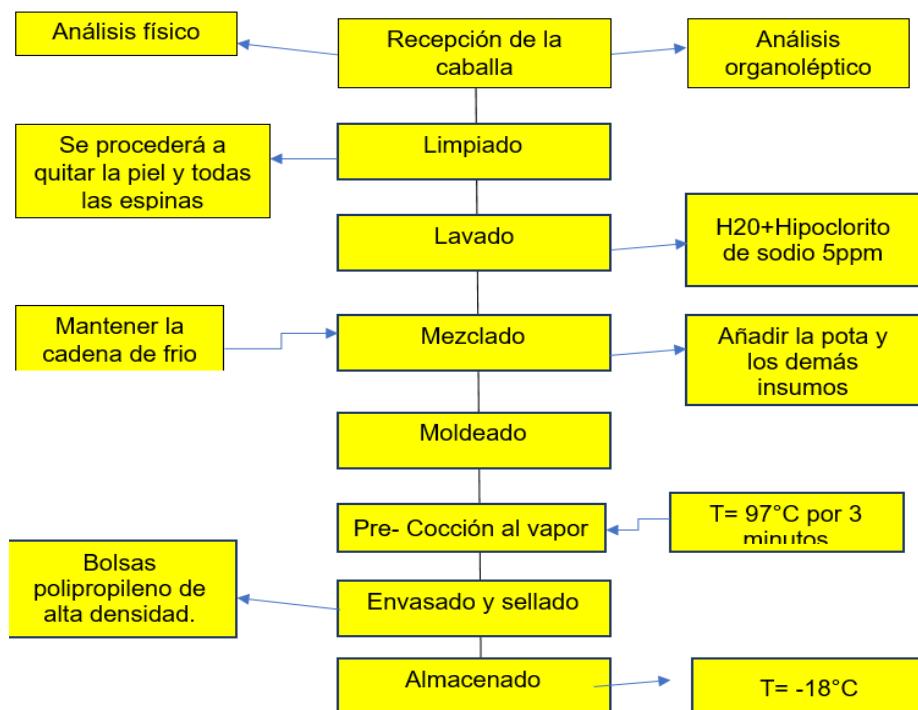


Diagrama 1: Flujograma de preparación de hamburguesa pota con pulpa de caballa

<b>Encuestado</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
1	3	5	3
2	2	4	3
3	3	4	4
4	2	5	3
5	2	4	3
6	2	3	3
7	3	4	4
8	2	5	3
9	2	5	4
10	2	5	3
11	2	4	3
12	2	4	3
13	2	5	4
14	3	3	4
15	2	5	3
16	2	4	3
17	2	3	3
18	2	5	4
19	2	5	3
20	2	4	3
21	2	4	2
22	2	5	3
23	2	5	4
24	2	4	4
25	2	5	4
26	2	4	4
27	2	5	3
28	3	4	3
29	2	5	3
30	2	5	4
<b>Promedio</b>	<b>2.17</b>	<b>4.40</b>	<b>3.33</b>



1=Muy malo; 2=Malo; 3=Regular; 4=Bueno; 5=Muy bueno.

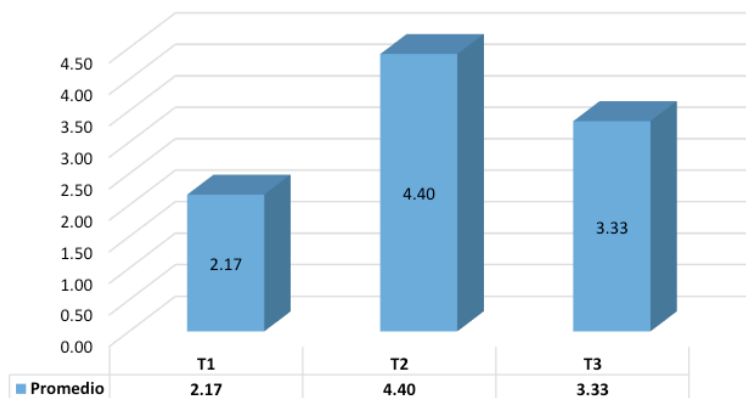


Tabla 8: Resultado de encuestas de aceptación de los 3 Tratamientos propuestos

Fuente: Elaboración propia



Imagen 1 y 2: Preparación de hamburguesa de pota con caballa

Fuente: Elaboración propia



Imagen 3: Degustación de las hamburguesas en sus diferentes tratamientos

Fuente: Elaboración propia

## Descripción de los datos generales del análisis:

DATOS DE LA MUESTRA	
Producto declarado <sup>(A)</sup>	: <b>HAMBURGUESA DE POTA</b>
Procedencia	: Proporcionada por el solicitante y/o cliente.
Cantidad Recibida	: 1 muestra x 1,3 kg
Presentación y condición de recepción	: En bolsas de polietileno, cerradas y congeladas.
Identificación y descripción <sup>(A)</sup>	: <b>TRATAMIENTO PULPA DE POTA CON 20% DE INCLUSIÓN DE PULPA DE CABALLI (PORCIONES INDIVIDUALES DE 50 GR)</b>
Fecha de recepción	: 2022 - 09 - 12
Fecha de inicio del ensayo	: 2022 - 09 - 14
Fecha de término del ensayo	: 2022 - 09 - 22
Ensayo realizado en	: Laboratorio Físico Química - Alimentos / Físico Químico - Cromatografía

El análisis se realizó al producto de mejor análisis de conservación, la entidad encargada es CERPER (Certificaciones del Perú S.A.) que es el “INFORME DE ENSAYO N°1 – 10035/22” utilizando los métodos:

Ítem	Muestra	Método
01	Composición de Ácidos Grasos	AOAC -996.06, c41, 21st Ed.2019. Fat (Total, Saturated, and Unsaturated) in Foods Hydrolytic Extraction Gas Chromatographic Method.
02	Grasas Trans	AOAC -996.06, c41, 21st Ed.2019. Fat (Total, Saturated, and Unsaturated) in Foods Hydrolytic Extraction Gas Chromatographic Method.
03	Carbohidratos Totales	Por calculo
04	Calorías	Por calculo
05	Calorías provenientes de carbohidratos	Por calculo
06	Calorías provenientes de grasa	Por calculo
07	Calorías provenientes de proteínas	Por calculo
08	Ceniza	NTP 201.022.2002 (Revisada el 2015). Carnes y Productos Cárnicos. Determinación de Cenizas.
09	Colesterol	AOAC 994.10,c45, 21st Ed.2019. Cholesterol in Foods.Direct Saponification–Gas Chromatographic Method.
10	Grasa	NTP 201.016. 2002 (Revisada el 2017) Carnes y Productos Cárnicos. Determinación del contenido de grasa total.
11	Humedad	NTP ISO 1442.2006 (Revisada el 2015). Carnes y Productos Cárnicos. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia.
12	Proteínas	NTP 201.021. 2002 (Revisada el 2015). Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de proteínas.

## Análisis Físico Químico:

<b>Ensayos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultados</b>
Carbohidratos Totales	g/100 g	10,92
Calorías	Kcal/100 g	122,99
Calorías provenientes de carbohidratos	Kcal/100 g	43,68
Calorías provenientes de grasa	Kcal/100 g	21,51
Calorías provenientes de proteínas	Kcal/100 g	57,80
Ceniza	g/100 g	2,50
Grasa	g/100 g	2,39
Humedad	g/100 g	69,74
Proteína (N x 6,25)	g/100 g	14,45

## Análisis Cromatografía – GC

<b>Ensayo</b>	<b>LCM</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>
Colesterol	0,378	mg/100 g	129,601

## Análisis de Ácidos Grasos

### INFORME DE ENSAYO N° 1-10035/22

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Composición de Ácidos Grasos	Ac. Araquídico(C20:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Araquidónico(C20:4(w 6))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. behénico (C22:0)	0,02	g/100 g de muestra	< 0,02
	Ac. Butírico(C4:0)	0,10	g/100 g de muestra	< 0,10
	Ac. Capríco(C10:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Caprílico(C8:0)	0,02	g/100 g de muestra	< 0,02
	Ac. Caproíco(C6:0)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. cis-10 pentadecenoico(C15:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. cis-10-Heptadecenoico(C17:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Cis-11, 14, 17- Eicosatrienoico(C20:3(w 3))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Cis-11, 14-Eicosadienoico(C20:2)	0,02	g/100 g de muestra	< 0,02
	Ac. Cis-11-Eicosenoico(C20:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Cis-13, 16- Docosadienoico(C22:2)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. cis-4, 7, 10, 13, 16, 19-Docosahexaenoico(C22:6(w 3) DHA)	0,04	g/100 g de muestra	0,24
	Ac. cis-5, 8, 11, 14, 17-Eicosapentaenoico(C20:5(w 3) EPA)	0,01	g/100 g de muestra	0,06
	Ac. Cis-8, 11, 14- Eicosatrienoico(C20:3(w 6))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Eláidico (trans)(C18:1(w 9 trans))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Erucico(C22:1(w 9))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Estearíco(C18:0)	0,02	g/100 g de muestra	0,3
	Ac. Heneicosanoico(C21:0)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. Laurico(C12:0)	0,01	g/100 g de muestra	0,13
	Ac. Lignocérico(C24:0)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. Linoeláidico (trans)(C18:2(w 6 trans))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoleíco(C18:2(w 6 cis))	0,01	g/100 g de muestra	0,69
	Ac. Margarico(C17:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Mirístico(C14:0)	0,01	g/100 g de muestra	0,05
	Ac. Miristoleíco(C14:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Nervónico(C24:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Oleíco(C18:1(w 9 cis))	0,02	g/100 g de muestra	0,28
	Ac. Palmítico(C16:0)	0,02	g/100 g de muestra	0,48
	Ac. Palmítolico (C16:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Pentadecanoico(C15:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
Ac. Tricosanoico (C23:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. Tridecanoico(C13:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. Undecanoico(C11:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. $\gamma$ -linoleníco(C18:3(w 6))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. Linoleníco(C18:3(w 3))	0,01	g/100 g de muestra	0,08	

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Composición de Ácidos Grasos	Ácidos grasos Trans	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ácidos grasos omega 3	0,01	g/100 g de muestra	0,38
	Ácidos grasos omega 6	0,01	g/100 g de muestra	0,69
	Ácidos grasos omega 9	0,01	g/100 g de muestra	0,28
	Ácidos grasos DHA	0,04	g/100 g de muestra	0,24
	Ácidos grasos EPA	0,01	g/100 g de muestra	0,06
	EPA + DHA	0,01	g/100 g de muestra	0,30

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Composición de Ácidos Grasos	Ácidos grasos saturados	0,01	g/100 g de muestra	0,96
	Ácidos grasos monoinsaturados	0,01	g/100 g de muestra	0,28
	Ácidos grasos poliinsaturados	0,01	g/100 g de muestra	1,07
	Ácidos grasos por debajo del LCM	-	g/100 g de muestra	0,01
	Ácidos grasos no identificados	-	g/100 g de muestra	0,07
	Ácidos grasos total	-	g/100 g de muestra	2,39

## Grasas trans

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Grasas Trans	Ac. Elaidico (trans)C18:1 (9t)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoleico (trans) isomeroC18:2 (9c 12t)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoleico (trans) isomeroC18:2 (9t 12c)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linolelaidico (trans)C18:2 (9t 12t)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9c 12t 15c)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9c 12t 15t) + C18:3 (9c 12c 15t)	0,08	g/100 g de muestra	< 0,08
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12c 15c)	0,04	g/100 g de muestra	< 0,04
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12c 15t)	0,04	g/100 g de muestra	< 0,04
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12t 15c)	0,15	g/100 g de muestra	< 0,15
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12t 15t)	0,16	g/100 g de muestra	< 0,16
	Grasas Trans Totales	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01

## 5 | CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos nos muestran que tiene un contenido de 14,45 proteína (N x 6,25) de g/100g, la que tiene una humedad de 69,74 g/100g, es decir es un alimento nutritivo.
- El tratamiento sobresaliente, aprobado y considerado como agradable para el consumo de los encuestados es el T2 con un puntaje 4.40 de un total de 30 encuestados, las que fueron elegidos aleatoriamente.
- Las cualidades nutricionales en la elaboración de hamburguesas con pulpa de pota *Dosidicus gigas* combinado con caballa *Scomber japonicus peruanus* en la provincia de Ilo, tiene aceptación por los paneles, por los componentes evaluados.

## REFERENCIAS

Álvarez, M., & Casas, L. (2016). «ELABORACION DE HAMBURGUESAS A BASE DE POTA (*Dosidicus gigas*) Y CARRAGENINA». <http://hdl.handle.net/20.500.12952/1766>

Bustos, F. M. (2018). Enriquecimiento del valor nutricional de la hamburguesa de pota (*Dosidicus gigas*) con quinua. En Universidad Nacional San Agustín de Arequipa. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6152>

Canahualpa Heredia, L. M. (2008). “OBTENCIÓN DE UN AISLADO PROTEICO A PARTIR DEL MANTO DE POTA O CALAMAR GIGANTE ( *Dosidicus gigas* )”.

Chambilla, J. J. (2017). ABUNDANCIA RELATIVA Y TALLA PROMEDIO DE CAPTURA DEL CALAMAR GIGANTE *Dosidicus gigas* EN LA ZONA SUR DURANTE LOS AÑOS 2014 AL 2016. En Universidad Nacional de San Martín (Vol. 1). [http://repositorio.rio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2418/TP\\_AGRO\\_00662\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.rio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2418/TP_AGRO_00662_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Guevara, R., Mariátegui, L., & Yamashiro, C. (2018). ASPECTS OF JUMBO FLYING SQUID (*Dosidicus gigas*) FISHERIES MANAGEMENT AND CLIMATE VARIABILITY IN PERU. Boletín Instituto del mar del Perú, 33(2), 285-301. <http://biblioiimarpe.imarpe.gob.pe/handle/123456789/3240>

Huillca, Lady. (2019). ELABORACIÓN DE GRANOLAS DE AVENA CON RELLENO DE MERMELADA DE FRUTA, ENRIQUECIDAS CON HARINA DE POTA (*Dosidicus gigas*).

Palacios, A. (2021). ELABORACIÓN DE HAMBURGUESA DE PESCADO FORMULADA CON PULPA DE BONITO *Sarda chiliensis chiliensis* Y ALGA ROJA *Chondracanthus chamissoi* EN EL PUERTO DE ILO 2021.

Quinde, E. (2021). «CONSUMO DE CALAMAR GIGANTE(*Dosidicus gigas*, DÓRBIGNY,1835) EN LOS ESTUDIANTES DE INGENIERIA PESQUERA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA, PIURA-PERÚ-2020» [Universidad Nacional de Piura]. <http://hdl.handle.net/20.500.12984/6620>

# ADICIÓN DE QUINUA *Chenopodium quinoa willd* EN LA FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE UNA HAMBURGUESA DE POTA *Dosidicus gigas*

Data de submissão: 07/11/2022

Data de aceite: 01/12/2022

### Walter Merma Cruz

Universidad Nacional de Moquegua- Perú  
Escuela Profesional de Ingeniería  
Pesquera  
Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0003-3742-6235>  
ID Scopus: 60122402

### Lucilda Stefani Herrera Maquera

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0001-7210-2821>

### Deisy Yaquelyn Jaliri Ccama

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0002-1392-2712>

### Rosa Micaela Chambe Vega

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0002-9271-3299>

### Ana Milady Herrera Maquera

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0002-6340-5887>

### Ronald Ernesto Callacondo Frisancho

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0001-9619-3668>

la elaboración de una hamburguesa de pota *Dosidicus*, es decir esta investigación se caracteriza por tratarse de un trabajo experimental corresponde a un enfoque aplicado de tipo cuantitativo de diseño experimental, consta de 6 tratamientos utilizando quinua cocida y quinua cruda a diferentes porcentajes en la elaboración de hamburguesa con pulpa de pota, siendo los diferentes tratamientos realizados con pota: T1 = 100% hamburguesa de porta + 0% de quinua cruda, T2 = 100% hamburguesa de porta + 0% de quinua cosida, T3 = 95% hamburguesa de porta + 5% de quinua cruda, T4 = 95% hamburguesa de porta + 5% de quinua cosida, T5 = 90% hamburguesa de porta + 10% de quinua cruda y T6 = 90% hamburguesa de porta + 10% de quinua, por lo cual el proceso se representa en un diagrama de flujo según el diseño experimental; para los análisis de laboratorio se realizó en los laboratorios CERTIFICACIONES DEL PERÚ S.A., institución dedicada a ofrecer servicios de inspección, muestreo, ensayos, certificación de productos y de sistemas de gestión certificadas “CERPER” certificaciones del Perú S.A. los resultados nos indican que y se concluyó que la mejor combinación de Pota y Quinua, es el tratamiento T2C1, que

**RESUMEN:** El presente trabajo tuvo por objetivo Evaluar el efecto de la adición de quinua *Chenopodium quinoa Willd* en

es 95% de pulpa de pota en hamburguesa + 5% de quinua cocida, con sus respectivos insumos complementarios que se mantienen fijas o constantes en el resto de los productos experimentales.

**PALABRAS CLAVE:** Combinación, Quinoa, Pota, Cocida.

## EFFECT OF THE ADDITION OF RAW AND COOKED QUINOA *Chenopodium quinoa willd*) IN A POTA BURGER *Dosidicus gigas*

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the effect of the addition of quinoa *Chenopodium quinoa Willd* in the elaboration of a squid *Dosidicus* hamburger, that is, this research is characterized by being an experimental work corresponding to an applied approach of a quantitative type of experimental design. , consists of 6 treatments using cooked quinoa and raw quinoa at different percentages in the preparation of hamburger with squid pulp, the different treatments being carried out with squid: T1 = 100% porta hamburger + 0% raw quinoa, T2 = 100% porta burger + 0% sewn quinoa, T3 = 95% porta burger + 5% raw quinoa, T4 = 95% porta burger + 5% sewn quinoa, T5 = 90% porta burger + 10% quinoa raw and T6 = 90% porta hamburger + 10% quinoa, for which the process is represented in a flow chart according to the experimental design; For the laboratory analysis, it was carried out in the CERTIFICACIONES DEL PERÚ S.A. laboratories, an institution dedicated to offering services of inspection, sampling, testing, product certification and certified management systems "CERPER" certificaciones del Perú S.A. the results indicate that and it was concluded that the best combination of Pota and Quinoa is the T2C1 treatment, which is 95% of pota pulp in hamburger + 5% of cooked quinoa, with their respective complementary inputs that remain fixed or constant. in the rest of the experimental products.

**KEYWORDS:** Combination, Quinoa, Pota, Cooked.

## 1 | INTRODUCCIÓN

La pota conocida también como calamar gigante *Dosidicus gigas*, es un recurso marino que abunda desde las 10 hasta pasada las 500 millas (Csirke et al., 2018), en desembarque de pesca en el Perú, es el segundo más importante después de la anchoveta, entre los años 2010 y 2019, el desembarque promedio alcanzo los 430 000 toneladas anuales, (PRODUCE, 2021) y actualmente se exportan 256 000 toneladas (PROMPERÚ, 2021), como valor nutricional, presenta 16% de proteína, 1.1% de grasa y 78.1% de agua (Instituto Nacional de Salud, 2017), pero su alto contenido de agua hace que el recurso sea de fácil descomposición a parte que se debe mantener la cadena de frio, por lo que se debe buscar alternativas para su conservación e incrementar su consumo, puesto que el consumo per cápita de mariscos es de 0.9 kg/hab-año (INEI, 2012) no encontrándose información del consumo de pota recientemente, pero una de las causas de su bajo consumo es que las personas no saben prepararla o no tienen acceso a la pota (Veramatus, 2020). La quinua (*Chenopodium quinoa Wild*), es un grano andino o pseudocereal de alto valor nutritivo (Ayala, 2013), en lo que respecta a los aportes de minerales, la quinua muestra



superioridad sobre los demás cereales en cuanto a fósforo (P), magnesio (Mg), potasio (K), hierro (Fe), zinc (Zn), y sobre algunos en cuanto a calcio (Ca) y manganeso (Mn). Además de lo indicado, la quinua provee de vitaminas naturales al humano, especialmente de A, C, D, ácido fólico, tiamina, riboflavina, niacina y vitamina E, por lo que está reconocida como superalimento (Hernández Rodríguez, 2015), este presenta una producción de 100 096 toneladas en el 2020 (MINAGRI, 2021), pero su consumo per capita es de 0.52 kg/hab-año (IICA, 2016), cuyo precio de venta por kilogramo es de 4.8 S/. (Gerencia Regional de Agricultura Moquegua, 2020), comparado con otros cereales o granos es mayor, limitando su consumo por parte de la población, debiéndose buscar alternativas para incrementar su consumo. La hamburguesa es un producto elaborado a base de carne, principalmente de porcinos, vacunos y avícola, además que su consumo es masivo, se estima que su consumo es de 1.41 unidades/hab-semana, cada unidad de 200 g de carne (Vila, 2013), por lo que sería posible aprovechar el elevado consumo de hamburguesas proponiendo una alternativa nutritiva y saludable. La pota ayuda a reducir los niveles de colesterol en la sangre y proporciona las proteínas y aminoácidos esenciales para una buena alimentación del cuerpo humano, informó hoy Liliana Vargas, nutricionista del Programa Nacional “A Comer Pescado” del Ministerio de la Producción, indica que, este molusco es ideal para la dieta porque su nivel de grasa es mínimo. Además, la pota contiene Taurina, un aminoácido que regula la presión sanguínea, disminuye la formación de coágulos en las venas, mejora la visión y visibilidad nocturna y actúa como antioxidante. En la pota predominan las grasas que tienen propiedades positivas y que contribuyen a reducir los niveles de colesterol en la sangre.

## 2 | BASES TEÓRICAS

### *Pota **Dosidicus gigas***

El calamar gigante posee la facultad de tener una mayor tolerancia a cambios de parámetros, como la Temperatura, presión, salinidad, OD y otros factores ambientales. (Anderson y Rodhouse 2001, Nigmatullin et al. 2001, Tafur et al. 2001, Gilly et al. 2006 citado por IMARPE 2018). El calamar gigante según Instituto del Mar del Perú (IMARPE) se encuentra en toda la costa del Perú, mencionando que sería entre las 10 a 500 millas náuticas de distancia de la costa. En el largo transcurso de los años tanto en la pesquería Industrial como artesanal se ha visto la captura del recurso, siendo así que nos menciona la gran abundancia que se posee (Csirke et al. 2015, Arguelles et al. 2017, Mariátegui et al. 2018 citado por IMARPE 2018). Quinde, 2021 cito a Kreuzer,1984; dando a conocer lo rico que es la pota en proteínas, siendo incluso similar al pescado de apariencia blanca. Es debido a que en su composición se podrán encontrar todos los aminoácidos esenciales: como también posee ácidos grasos polinsaturados que es bueno para personas adultas

mayores que tienen problemas cardiovasculares.

Valor nutritivo			
Componente	Abugoch et al. (1999)	Maza et al. (2003)	Rosas (2007)
Humedad	82.28	82.4	83.78
Proteína Total	15.32	16.4	14.3
Grasa Cruda	0.87	0.71	0.93
Cenizas	1.31	1.41	1.13
NNP	0.27	-	0.86

Tabla 1: Contenido de macro elementos en pota

Fuente: Salvo 2016 citado por Quinde, 2021

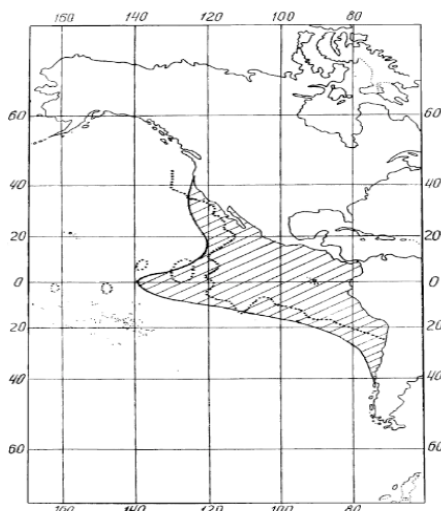


Imagen 1: Distribución de pota en el océano pacífico

Fuente: Nigmatullin et al. (2001)

## La quinua (*Chenopodium quinoa Wild*)

Se cultiva en zonas áridas y semiáridas de los Andes. Tiene una gran adaptabilidad, tanto en latitud como en altitud, encontrándose en el Perú desde Tacna hasta Piura, y desde el nivel del mar hasta los 4 000 metros de altura (Food and Agriculture Organization, 2016), presenta una raíz pivotante cuya longitud alcanza de 0.8 a 1.5 m. Su tallo en la unión con el cuello de raíz es cilíndrico, su altura varía de 0.5 m a más de 3 m; depende de la variedad, las hojas tienen dos partes diferenciadas: el peciolo y la lámina, su inflorescencia es una panoja con una longitud variable de 15 – 70 cm, el grano o semilla presenta tres partes bien definidas que son: epispermo, embrión y perisperma (Melrose, J., Perroy, R.,

y Careas, 2016). En la actualidad en el Perú existen mas de 100 variedades, pero las más comerciales son la Salcedo-INIA, Blanca de Juli y Blanca de Junín (Apaza Mamani et al., 2013).



Imagen 2: Distribución del cultivo de quinua

Fuente: Apaza Mamani et al. (2013)

## Hamburguesa

Es un producto alimenticio elaborado a partir del tejido muscular de cualquier animal, sanos, limpios, libres de piel, coágulos de sangre y espinas, el cual es sometido a un proceso de congelación, que alcance una temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  en su centro térmico y envasado en recipientes sanitarios que protejan su calidad (Norma Mexicana, 2002), puede estar adicionada o no de grasa animal, ingredientes y aditivos autorizados y sal, siendo su única restricción regulatoria que no debe contener más de 24% de grasa (SERNAC, 2016). El peso de una hamburguesa debe de encontrarse entre los 80 y 150 g, con una altura de 9 a 20 mm y longitud de 110 mm (CARPISA, 2016). De la composición de la hamburguesa de pota, si bien no está normada en el Perú, la empresa (Exalmar, 2018), presenta como componentes: grasa 5%, proteína 10 a 12%, carbohidratos 7 a 9% y sales minerales de 1.5 a 2.5%.

### 3 I METODOLOGÍA

El presente estudio es un trabajo de investigación e innovación tecnológica **APLICADO** debido a que el método planteado también puede ser utilizado por los que quieran desarrollar una hamburguesa de pota siendo correlacional ya que se evaluará el efecto del uso de dos variables independientes que se registraron transversalmente ya que el estudio se desarrolló en un momento puntual. La investigación es cuantitativa, ya que la preponderancia del estudio de los datos se basa en la cuantificación de la cantidad de adición de quinua.

El experimento se desarrolló de la siguiente manera:

La pota se obtuvo en el desembarcadero de Ilo-Moquegua, y la quinua del Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA con sede en Puno.

La elaboración de la hamburguesa se desarrolló en el Laboratorio de Procesos Pesqueros de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Moquegua.

El análisis de las propiedades se desarrolló en los laboratorios de Ingeniería Pesquera de la Filial Ilo, aquellos que no se pudieron realizar fueron enviadas a un laboratorio externo.

TRATAMIENTOS	TRATAMIENTO T1 CONTROL	TRATAMIENTO T2	TRATAMIENTO T3
TOMA DE DATOS	T1 = 100% hamburguesa con pulpa de pota + 0% de quinua	T2 = 95% de pulpa de pota en hamburguesa + 5% de quinua	T3 = 90% e pulpa de pota en hamburguesa + 10% de quinua
Quinua cruda	T1B1	T2B1	T3B1
Quinua cosida		T2C1	T3C2

Tabla 2: Diseño experimental

Fuente: Elaboración propia

La investigación tiene el registro de los cambios proximales, microbiológicos, físicos, sensoriales, aceptabilidad y vida útil, a partir del uso de quinua cruda y cocida a diferentes porcentajes. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar con Arreglo Factorial de 2 x 3 con 2 repeticiones, de los cuales se obtuvieron un total de 12 unidades experimentales.

El Modelo estadístico utilizado fue:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dónde:

$Y_{ij}$ : es la valor u observación de las características químicas en la i-esima especie de tuna y j-esima repetición

i: 1, 2, 3

j: 1, 2, 3

$\mu$ : Media general.

$\tau_i$ : Efecto de la i-esima del tipo de quinua.

$\beta_j$ : Efecto de la j-esima del porcentaje de adición.

$(\alpha\beta)_{ij}$ : Efecto de la interacción del tipo de quinua y el porcentaje de adición.

$\varepsilon_{ij}$ : Error residual

La pota fué adquirida en el desembarcadero de Ilo en jabas de plástico de 40 litros de capacidad que se colocara 15 kg de pota y 7 kg de hielo, luego fue transportado a las instalaciones de la Universidad Nacional de Moquegua, Laboratorio de Procesos de a Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera, para su beneficio se las someterá a agua entre 8 a 10 °C con 5 ppm de hipoclorito de sodio, luego se retiró la piel y se despiezaron, para la elaboración de la hamburguesa se utilizó tanto el cuerpo como los tentáculos, fueron troceados y conservados en congelación hasta la preparación de la hamburguesa a -2°C.

Para la preparación de la hamburguesa los trozos de pota fueron pesadas y molidas y luego colocadas en una mezcladora a las que se le agregó tanto la quinua Salcedo-INIA previamente cocida o molida según corresponda, además se le agregaron los insumos de acuerdo a la formulación de cada tratamiento experimental (tabla 2). Luego para darle una forma apropiada fueron moldeados con un peso de 150g con una altura de 15 mm y radio de 110 mm, se congelaron a -8°C por 24 horas, luego envasadas al vacío y conservadas en congelación a -18°C.

### Vida útil

Una de las particularidades de los cambios en los atributos de los alimentos, como el color, textura, sabor, es que estos responden a modelos cinéticos de orden cero o de primer orden. El modelo para una reacción de orden cero se presenta como:

$$\frac{-dX}{dt} = k$$

Cuando la ecuación se integra y reacomoda, tiene la forma de una línea recta con pendiente k, que es la constante específica de reacción, cuyo valor depende de la temperatura y, X es el atributo.

$$X_f = X_o - kt_w$$

Con  $X_o$  como la intersección con el eje Y.

El modelo de Arrhenius describe la relación de la constante de velocidad de reacción con la temperatura, esta dependencia se muestra en la ecuación:

$$k = Ae^{(-E_a/RT)}$$

Al aplicar logaritmos a ambos lados de la ecuación se obtiene la ecuación de una línea recta con pendiente  $E_a/R$ , y se despeja el término  $E_a$  para obtener el valor de la

energía de activación:

$$\ln k = \ln A - \frac{E_a}{R} * \frac{1}{T}$$

Donde:

k constante de velocidad de reacción

A: factor de frecuencia

Ea: energía de activación

R: constante de los gases ideales

## 4 | RESULTADOS

El mejor proceso de preparación de la hamburguesa se describe a continuación en el diagrama de flujo, indicando las operaciones realizadas para la obtención del producto.

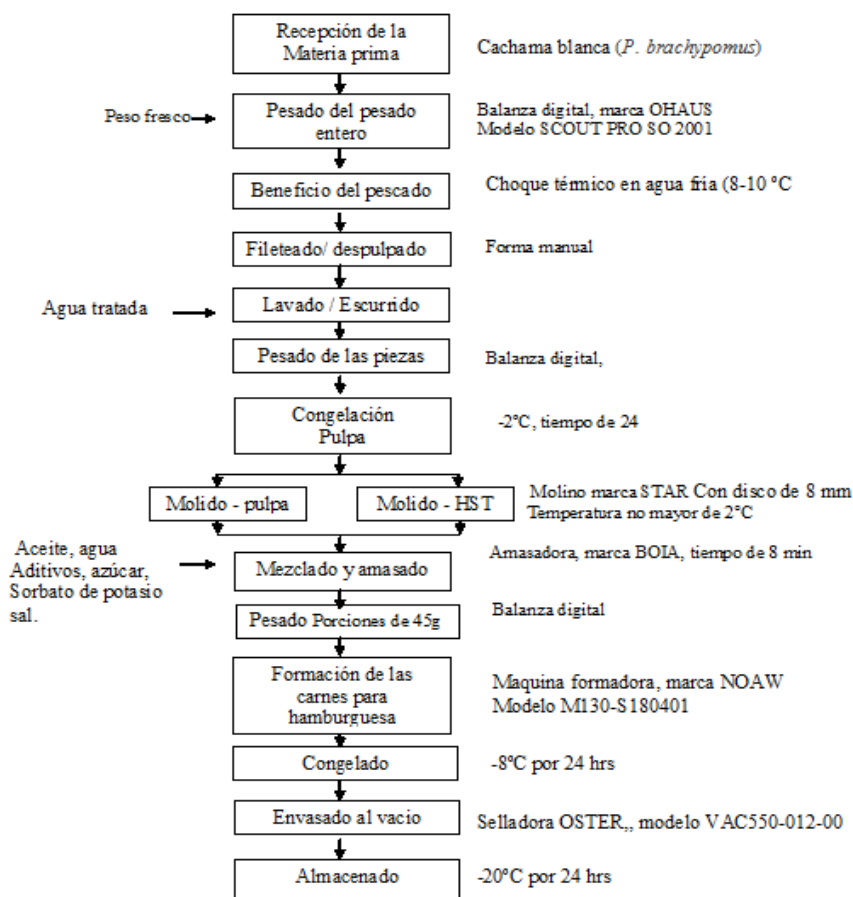


Imagen 3: Diagrama de flujo

Fuente: Apaza Mamani et al. (2013)



Imagen 4: Hamburguesa de Pota + Quinua

Fuente: Elaboración propia

Descripción de los datos generales del análisis:

DATOS DE LA MUESTRA	
Producto declarado <sup>(A)</sup>	: HAMBURGUESA DE POTA
Procedencia	: Proporcionada por el solicitante y/o cliente.
Cantidad Recibida	: 1 muestra x 1,3 kg
Presentación y condición de recepción	: En bolsas de polietileno, cerradas y congeladas.
Identificación y descripción <sup>(A)</sup>	: TRATAMIENTO PULPA DE POTA CON 5% DE INCLUSIÓN DE QUINUA (PORCIONES INDIVIDUALES DE 50 GR)
Fecha de recepción	: 2022 - 09 - 12
Fecha de inicio del ensayo	: 2022 - 09 - 14
Fecha de término del ensayo	: 2022 - 09 - 22
Ensayo realizado en	: Laboratorio Físico Química - Alimentos / Físico Químico - Cromatografía

El análisis de mejor resultado realizado por CERPER (Certificaciones del Perú S.A.) que es el "INFORME DE ENSAYO N°1 – 10037/22" utilizando los métodos:

Ítem	Muestra	Método
01	Composición de Ácidos Grasos	AOAC -996.06, c41, 21st Ed.2019. Fat (Total, Saturated, and Unsaturated) in Foods Hydrolytic Extraction Gas Chromatographic Method.
02	Grasas Trans	AOAC -996.06, c41, 21st Ed.2019. Fat (Total, Saturated, and Unsaturated) in Foods Hydrolytic Extraction Gas Chromatographic Method.
03	Carbohidratos Totales	Por calculo
04	Calorías	Por calculo
05	Calorías provenientes de carbohidratos	Por calculo
06	Calorías provenientes de grasa	Por calculo
07	Calorías provenientes de proteínas	Por calculo
08	Ceniza	NTP 201.022.2002 (Revisada el 2015). Carnes y Productos Cárnicos. Determinación de Cenizas.

09	Colesterol	AOAC 994.10,c45, 21st Ed.2019. Cholesterol in Foods.Direct Saponification–Gas Chromatographic Method.
10	Grasa	NTP 201.016. 2002 (Revisada el 2017) Carnes y Productos Cárnicos. Determinación del contenido de grasa total.
11	Humedad	NTP ISO 1442.2006 (Revisada el 2015). Carnes y Productos Cárnicos. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia.
12	Proteínas	NTP 201.021. 2002 (Revisada el 2015). Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de proteínas.

Tabla 3: Métodos utilizados en el análisis de muestra de hamburguesa de pota con 5% de inclusión de quinua

Fuente: CERPER

### Análisis Físico Químico:

Ensayos	Unidad	Resultados
Carbohidratos Totales	g/100 g	13,33
Calorías	Kcal/100 g	128,69
Calorías provenientes de carbohidratos	Kcal/100 g	53,32
Calorías provenientes de grasa	Kcal/100 g	20,97
Calorías provenientes de proteínas	Kcal/100 g	54,40
Ceniza	g/100 g	2,81
Grasa	g/100 g	2,33
Humedad	g/100 g	67,93
Proteína (N x 6,25)	g/100 g	13,60

Tabla 4: Análisis Físicoquímico de hamburguesa de pota con 5% de quinua

Fuente: CERPER

### Análisis Cromatografía – GC

Ensayo	LCM	Unidad	Resultado
Colesterol	0,378	mg/100 g	152,0534

Tabla 5: Análisis de cromatografía en hamburguesa de pota con 5% de quinua

Fuente: CERPER



## Análisis de Ácidos Grasos

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Composición de Ácidos Grasos	Ac. Araquídico(C20:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Araquidónico(C20:4(w 6))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. behénico (C22:0)	0,02	g/100 g de muestra	< 0,02
	Ac. Butírico(C4:0)	0,10	g/100 g de muestra	< 0,10
	Ac. Capríco(C10:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Caprílico(C8:0)	0,02	g/100 g de muestra	< 0,02
	Ac. Caproico(C6:0)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. cis-10 pentadecenoico(C15:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. cis-10-Heptadecenoico(C17:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Cis-11, 14, 17- Eicosatrienoico(C20:3(w 3))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Cis-11, 14-Eicosadienoico(C20:2)	0,02	g/100 g de muestra	< 0,02
	Ac. Cis-11-Eicosenoico(C20:1)	0,01	g/100 g de muestra	0,03
	Ac. Cis-13, 16- Docosadienoico(C22:2)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. cis-4, 7, 10, 13, 16, 19-Docosahexaenoico(C22:6(w 3) DHA)	0,04	g/100 g de muestra	0,44
	Ac. cis-5, 8, 11, 14, 17-Eicosapentaenoico(C20:5(w 3) EPA)	0,01	g/100 g de muestra	0,19
	Ac. Cis-8, 11, 14- Eicosatrienoico(C20:3(w 6))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Eláidico (trans)(C18:1(w 9 trans))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Erucico(C22:1(w 9))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Estearíco(C18:0)	0,02	g/100 g de muestra	0,14
	Ac. Heneicosanoico(C21:0)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. Laurico(C12:0)	0,01	g/100 g de muestra	0,09
	Ac. Lignocérico(C24:0)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. Linoeláidico (trans)(C18:2(w 6 trans))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoleico(C18:2(w 6 cis))	0,01	g/100 g de muestra	0,38
	Ac. Margarico(C17:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Mirístico(C14:0)	0,01	g/100 g de muestra	0,04
	Ac. Miristoleico(C14:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Nervónico(C24:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Oleico(C18:1(w 9 cis))	0,02	g/100 g de muestra	0,23
	Ac. Palmítico(C16:0)	0,02	g/100 g de muestra	0,59
Ac. Palmítoleico (C16:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. Pentadecanoico(C15:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. Tricosanoico (C23:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. Tridecanoico(C13:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. Undecanoico(C11:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. $\gamma$ -linolenico(C18:3(w 6))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. Linolenico(C18:3(w 3))	0,01	g/100 g de muestra	0,05	

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Composición de Ácidos Grasos	Ácidos grasos saturados	0,01	g/100 g de muestra	0,86
	Ácidos grasos monoinsaturados	0,01	g/100 g de muestra	0,26
	Ácidos grasos poliinsaturados	0,01	g/100 g de muestra	0,87
	Ácidos grasos por debajo del LCM	-	g/100 g de muestra	0,01
	Ácidos grasos no identificados	-	g/100 g de muestra	0,33
	Ácidos grasos total	-	g/100 g de muestra	2,33

Tabla 6: Análisis de Ácidos grasos en la hamburguesa de pota con 5% de quinoa.

Fuente: CERPER

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Composición de Ácidos Grasos	Ácidos grasos Trans	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Acidos grasos omega 3	0,01	g/100 g de muestra	0,68
	Acidos grasos omega 6	0,01	g/100 g de muestra	0,38
	Acidos grasos omega 9	0,01	g/100 g de muestra	0,23
	Acidos grasos DHA	0,04	g/100 g de muestra	0,44
	Acidos grasos EPA	0,01	g/100 g de muestra	0,19
	EPA + DHA	0,01	g/100 g de muestra	0,63

## Grasas Trans

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Grasas Trans	Ac. Elaidico (trans)C18:1 (9t)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoleico (trans) isomeroC18:2 (9c 12t)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoleico (trans) isomeroC18:2 (9t 12c)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoleaidico (trans)C18:2 (9t 12t)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9c 12t 15c)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9c 12t 15t) + C18:3 (9c 12c 15t)	0,08	g/100 g de muestra	< 0,08
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12c 15c)	0,04	g/100 g de muestra	< 0,04
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12c 15t)	0,04	g/100 g de muestra	< 0,04
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12t 15c)	0,15	g/100 g de muestra	< 0,15
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12t 15t)	0,16	g/100 g de muestra	< 0,16
	Grasas Trans Totales	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01

Tabla 7: Análisis de Grasas trans en la hamburguesa de pota con 5% de quinua

Fuente: CERPER

## 51 CONCLUSIONES

- La mejor combinación de Pota y Quinua, es el tratamiento T2C1, que es 95% de pulpa de pota en hamburguesa adicionando 5% de quinua cocida, con sus respectivos insumos complementarios que se mantienen fijas o constantes en el resto de los productos experimentales.
- La vida útil más prolongada representa la que está congelado a – 18 grados, considerando que se tiene una combinación con otros insumos.
- Los ensayos y metodologías aplicadas que evalúan los productos, nos dan como resultado que la hamburguesa de pota con quinua es un producto alimenticio para quienes lo consumirán.

## REFERENCIAS

Alvarez, M., & Casas, L. (2016). *Elaboracion de hamburguesas a base de pota (Dosidicus igas) y carragenina*. Universidad Nacional del Callao.

Bustos, M. (2018). Enriquecimiento del valor nutricional de la hamburguesa de pota (*Dosidicus gigas*) con quinua. In *Universidad Nacional San Agustín de Arequipa*. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6152>

Exalmar. (2018). Hamburguesas de pota empanizadas - Exalmar. In *Exalmar.com*. <https://www.exalmar.com.pe/product/hamburguesas-de-pota/>

Food and Agriculture Organization. (2016). *Quinoa: Operaciones de Poscosecha*.

Gerencia Regional de Agricultura Moquegua. (2020). *ANUARIO ESTADÍSTICO AGROPECUARIO 2020*.

Hernández Rodríguez, J. (2015). La quinua, una opción para la nutrición del paciente con diabetes mellitus Quinoa, an option for feeding of the diabetes mellitus patient. *Revista Cubana de Endocrinología*, 26(3), 304–312. <http://scielo.sld.cu>

IMARPE - ITP. (1996). *COMPENDIO BIOLÓGICO TECNOLÓGICO.pdf*.

INEI. (2012). Perú: Consumo Per Cápita de los Principales Alimentos. *Instituto Nacional de Estadística e Informática*, 117.

Nigmatullin, C. M., Nesis, K. N., & Arkhipkin, A. I. (2001). A review of the biology of the jumbo squid *Dosidicus gigas* (Cephalopoda: Ommastrephidae). *Fisheries Research*, 54(1), 9–19. [https://doi.org/10.1016/S0165-7836\(01\)00371-X](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(01)00371-X)

PRODUCE. (2021). *Desarrollo Productivo de la Actividad Pesquera Diciembre 2017*. In *Oficina de Estudios Económicos*.

PROMPERÚ. (2021). *Desarrollo del comercio exterior pesquero y acuícola* (Issue 1996).

SERNAC. (2016). INFORME DE ESTUDIO DCSP , Septiembre 2016. *Servicio Nacional Del Consumidor*, 1–47.

# FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE HAMBURGUESA CON PULPA DE POTA *Dosidicus gigas* Y PULPA DE JUREL *Trachurus murphyi* EN LA PROVINCIA DE ILO

*Data de submissão: 07/11/2022*

*Data de aceite: 01/12/2022*

### **Walter Merma Cruz**

Universidad Nacional de Moquegua- Perú  
Escuela Profesional de Ingeniería  
Pesquera  
Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0003-3742-6235>  
ID Scopus: 60122402

### **Alexander Dallin Tique Aguilar**

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0001-6299-0351>

### **Lucilda Stefani Herrera Maquera**

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0001-7210-2821>

### **Deisy Yaquelyn Jaliri Ccama**

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0002-1392-2712>

### **Rosa Micaela Chambe Vega**

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0002-9271-3299>

### **Ronald Ernesto Callacondo Frisancho**

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0001-9619-3668>

### **José Luis Mamani Maquera**

IMARPE, Ciudad de Ilo - Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0002-5200-2855>

**RESUMEN:** El objetivo del presente trabajo fue evaluar una formulación porcentual apropiada para elaborar hamburguesas con pulpa de pota *Dosidicus gigas* y pulpa de jurel *Trachurus murphyi* para aprovechar el recurso y dar un valor agregado en la provincia de Ilo; cabe resaltar que la investigación es cuantitativa experimental correspondiente a estudios para cuyo desarrollo se busca o requiere examinar el comportamiento de los fenómenos o hechos, a partir de la operación de cambios intencionados en las variables que los componen; se desarrollaran 4 tratamientos: T1= Hamburguesa de pulpa de pota y jurel en relación de (50%- 30%), T2= Hamburguesa de pulpa de pota y jurel en relación de (25%- 25%), T3= Hamburguesa de pulpa de pota y jurel en relación de (40%- 30%) y T4= Hamburguesa de pulpa de pota y jurel en relación de (50%- 20%); los criterios que se utilizaron para la recolección de datos, fueron las encuestas de evaluación sensorial (Sabor, Aroma, Textura, Consistencia); el resultado más sobresaliente, aprobado y considerado como agradable para el consumo de los encuestados es el T4 con una aceptación de 2.6 de un total de puntaje máximo de 3; los 30 encuestados fueron elegidos aleatoriamente y calificaron el

producto bajo su propio criterio, por lo que se concluye que el producto elaborado y formulado cumple las expectativas químicas, normativas y organolépticas, por lo cual es aceptado por los panelistas evaluadores.

**PALABRAS CLAVE:** Jurel, Pota, Sensorial, Aceptación.

## FORMULATION AND PROCESSING OF HAMBURGER WITH SQUID PULP *Dosidicus gigas* AND JUREL PULP *Trachurus murphyi* IN THE PROVINCE OF ILO

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate an appropriate percentage formulation to make hamburgers with pulp of giant squid *Dosidicus gigas* and pulp of horse mackerel *Trachurus murphyi* to take advantage of the resource and give added value in the province of Ilo; It should be noted that the research is experimental quantitative corresponding to studies for whose development it is sought or required to examine the behavior of the phenomena or facts, from the operation of intentional changes in the variables that compose them; 4 treatments will be developed: T1= Hamburger of squid pulp and horse mackerel in a ratio of (50%-30%), T2= Hamburger of squid pulp and horse mackerel in a ratio of (25%-25%), T3= Hamburger of pulp of squid and horse mackerel in a ratio of (40%-30%) and T4= Hamburger of squid pulp and horse mackerel in a ratio of (50%-20%); the criteria used for data collection were the sensory evaluation surveys (Taste, Aroma, Texture, Consistency); The most outstanding result, approved and considered pleasant for the consumption of the respondents is T4 with an acceptance of 2.6 out of a total maximum score of 3; The 30 respondents were randomly chosen and rated the product under their own criteria, so it is concluded that the product made and formulated meets chemical, regulatory and organoleptic expectations, for which it is accepted by the evaluating panelists.

**KEYWORDS:** Horse mackerel, Pota, Sensory, Acceptance.

## 1 | INTRODUCCIÓN

Según en la tesis (Amay Sánchez, 2019) La población mundial necesita disponer de más alimentos proteicos, con alta calidad biológica, los cuales se pueden suplir con fuentes de origen animal, en el cual el calamar gigante *Dosidicus gigas* es un recurso de gran beneficio nutricional. El reciente auge de la pesquería de calamar gigante y el conocimiento previo de la composición química proximal consideran al calamar gigante *Dosidicus gigas* como un alimento de alto valor nutricional, capaz de satisfacer las necesidades alimenticias. Según (Llosa Talavera, 2018), En el Perú los niveles de consumo de productos hidrobiológicos no son los deseables ya que estos no cubren la cantidad de porciones semanales requeridas. De acuerdo a los datos obtenidos en la Encuesta Nacional de Hogares realizada en 2017, el consumo promedio per cápita anual de productos hidrobiológicos es de 16,21 kilogramos por persona, siendo menor el consumo en la sierra norte, centro y sur de país. Esta situación podría explicarse a diversos factores tales como los diferentes hábitos alimentarios, las dificultades para la comercialización de productos hidrobiológicos y la escasa distribución de estos. Según (Consepción Raya, 2006) El

consumo nacional es poco debido a una falta de costumbre y al desconocimiento de sus características nutricionales, de las formas de preparación y presentación. Sin embargo, actualmente existe potencial tecnológico en el mercado nacional para elaborar diversos productos a partir de la pota como son hamburguesas, salchichas, surimis, para fomentar el consumo del calamar gigante, el cual se está introduciendo paulatinamente como sustituto de otras especies marinas, entre las que destaca el pulpo y el adulón (Animal de una sola concha, viven en conchas que por lo regular tienen una placa o bisagra que permiten que se cierren). Desde el punto de vista de la oferta se extrae grandes cantidades, presenta un precio bajo respecto a otras especies, la venta lo realizan a industrias de congelados sin realizar valor agregado, finalmente este producto lo comercializan las grandes industrias a mercados internacionales la mejor calidad y lo sobrante al mercado nacional, es decir no se aprovecha este recurso para consumo local, regional y nacional otorgándole un valor agregado que beneficie a las organizaciones de pescadores y consumidores como en este caso presentamos una alternativa productiva de innovación en transformación mediante la investigación para obtener una formulación de hamburguesa de la pulpa de pota con pulpa de jurel utilizando insumos locales. Dado el problema actual de la falta de valor agregado de la pota *Dosidicus gigas* tenemos como finalidad realizar unas hamburguesas de pescado combinando pulpa de pota *Dosidicus gigas* y pulpa de jurel *Trachurus murphyi* para aumentar el precio de este recurso hidrobiológico realizando 4 tratamientos utilizando diferentes combinaciones porcentuales. Asimismo, mejorará el nivel de vida de las personas gracias a su alto contenido nutricional. La Pota puede en gran medida reducir la desnutrición de la niñez y puede ser útil para más del 50% de la población peruana que vive con salarios que no les permite alimentarse como debería ser.

## 2 | BASES TEÓRICAS

### **Pota (*Dosidicus gigas*)**

El calamar de Humboldt *Dosidicus gigas*, también denominado calamar gigante, jibia gigante, jibia chilena, potón del Pacífico, pota o simplemente jibia, es un molusco cefalópodo de gran tamaño y abundante en las costas peruanas, mexicanas y chilenas. En estos países se practica la pesca industrial de este recurso y actualmente ha ganado importancia gracias a una fuerte demanda internacional.

Es un invertebrado de crecimiento rápido con un sistema nervioso complejo y un sistema visual bien desarrollado. El cuerpo del calamar tiene dos regiones. La cabeza, que está unida a los brazos (de ahí se deriva el término cefalópodo) y el manto, que se caracteriza por ser en forma cilíndrica, el cual envuelve a los órganos internos. (Argüelles, Csirke, & Alegre, 2018).

El calamar gigante o pota *Dosidicus gigas* es un recurso marino migratorio que se encuentra en el océano Pacífico Oriental. A lo largo de toda la costa peruana, hay gran

abundancia de este calamar desde la milla 10 hasta pasadas las 500 de la costa.

Calamar gigante	112 g
Calorías	94 cal
Carbohidratos	3 g
Grasas	2 g
Proteínas	16 g
Sodio	48 mg
Colesterol	46 g

Tabla 1: Valor nutricional de la Pota *Dosidicus gigas*

Fuente: Myfitnesspal, (2022)

### **Jurel *Trachurus murphyi***

El jurel del Pacífico sur o, simplemente, jurel *Trachurus murphyi*, es un pez pelágico que abunda en las costas del océano Pacífico sur. Se caracteriza por su cuerpo alargado, que llega a medir 70 cm de longitud. Es de color azul verdoso, a excepción del vientre, que es de color blanco o plateado.

Su alto contenido en ácidos grasos omega-3, bajo precio y baja presencia de contaminantes en comparación con otros productos marinos, hacen de él un producto alimenticio conveniente para el ser humano. Los países de mayor consumo de jurel en las últimas décadas son Chile, Perú, Estados Unidos, Sri Lanka y Papúa-Nueva Guinea, entre otros. Se considera un producto equivalente a la caballa (pero son especies diferentes, y al comercializarse se debe hacer la distinción correspondiente). (Csirke, 2013).

El jurel tiene hábitos gregarios formando cardúmenes. En el Pacífico Sudoriental se distribuye desde el Ecuador por el norte, hasta los 52° S y desde la costa de América del Sur por el este, hasta aguas costeras de Nueva Zelanda e Isla Tasmania (Australia) por el oeste.

Jurel	100 g
Calorías	120 cal
Grasas	4 g
Proteínas	19.7 g
Calcio	30 mg
Energía	503 kJ
Fosforo	325 mg
Hierro	1.80 mg

Tabla 2: Valor nutricional de la Jurel *Trachurus murphyi*

Fuente: FOODS, (2021)

## Hamburguesa

La hamburguesa es el proceso agregado que se le da a la POTA para darle una mejor presentación y sabor, mesclado de diferentes insumos adecuados que maximizan su sabor. (PRODUCE, 2018). Es un producto alimenticio elaborado a partir del tejido muscular de cualquiera, sanos, limpios, libres de piel, coágulos de sangre y espinas, el cual es sometido a un proceso de congelación, que alcance una temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  en su centro térmico y envasado en recipientes sanitarios que protejan su calidad (Norma Mexicana, 2002), puede estar adicionada o no de grasa animal, ingredientes y aditivos autorizados y sal, siendo su única restricción regulatoria que no debe contener más de 24% de grasa (SERNAC, 2016). El peso de una hamburguesa debe de encontrarse entre lo 80 y 150 g, con una altura de 9 a 20 mm y longitud de 110 mm (CARPISA, 2016). De la composición de la hamburguesa de pota, si bien no está normada en el Perú, la empresa (Exalmar, 2018), presenta como componentes: grasa 5%, proteína 10 a 12%, carbohidratos 7 a 9% y sales minerales de 1.5 a 2.5%.

## 3 | METODOLOGÍA

El tipo de investigaciones cuantitativas experimental de nivel explicativo, debido a que se evaluó mínimamente dos variables donde se explica la funcionalidad de cada una de ellas en el proceso de investigación.



TRATAMIENTOS	TRATAMIENTO T1	TRATAMIENTO T2	TRATAMIENTO T3	TRATAMIENTO T4
TOMA DE DATOS	T1 = P 50% - J 30%	T2 = P 25% - J 25%	T3 = P 40% - J 30%	T4 = P 50% - J 20%
Observación 1	T1 R1	T2 R1	T3 R1	T4 R1
Observación 2	T1 R2	T2 R2	T3 R2	T4 R2

Tabla 4: Diseño experimental

Fuente: Elaboración propia

En este diseño, la única diferencia entre los grupos debe ser la presencia-ausencia de la variable independiente que son las cantidades de proporción de Pota y Jurel; en relación a la preparación de la hamburguesa.

Se aplicaron técnicas de observación experimental porque las variables eran controlables, y a todas ellas se les aplicaron pruebas de evaluación sensorial.

### Análisis de la formulación adecuada de la hamburguesa

- Análisis sensorial: Se utilizó una ficha de evaluación organoléptica para calificar el estado de calidad del sabor, aroma, textura y consistencia.
- La técnica utilizada en la recolección de información constara en realizar encuestas de calidad a los consumidores aleatorios que se encuestaron; utilizando un formato de registro de datos.

## 4 | RESULTADOS

Luego de realizar los diferentes procedimientos de acuerdo al diagrama de flujo se tiene los siguientes resultados de formulación

Insumos	T1	T2	T3	T4
Pulpa de Pota	1875	1500	1714.29	2240.51
Pulpa de Jurel	1125	1500	1285.71	759.49
Sal	75	120	85.71	30.00
Azúcar Rubia	37.5	60	42.86	15.19
Pimienta Negra Molida	3.75	6	4.29	3.80
Glutamato Monosódico	15	24	17.14	0.00
Pan Molido	262.5	420	300.00	367.59
Huevo	187.5	300	214.29	90.00
Manteca	75	120	85.71	0.00
Mantequilla	75	120	85.71	112.41
Aceite Vegetal	112.5	180	128.57	0.00

Ajo en Polvo	150	240	171.43	23.92
Agua Fría	262.5	420	300.00	30.00
Orégano	18.75	30	21.43	12.15
Cebolla en polvo	59.25	94.8	67.71	60.00
Cebolla China	29.625	47.4	33.86	30.00
Polifosfato	22.125	35.4	25.29	22.41
TOTAL	4386	5217.6	4584.00	3797.47

Tabla 5: Formulación de los Tratamientos detalladamente

Fuente: Elaboración propia

Luego de la formulación se tiene el diagrama de flujo que se sigue, para obtener un producto sometido a la evaluación por parte del consumidor o paneles de evaluación; asimismo, someter a diferentes evaluaciones en los laboratorios de la Universidad nacional de Moquegua o CERPER.

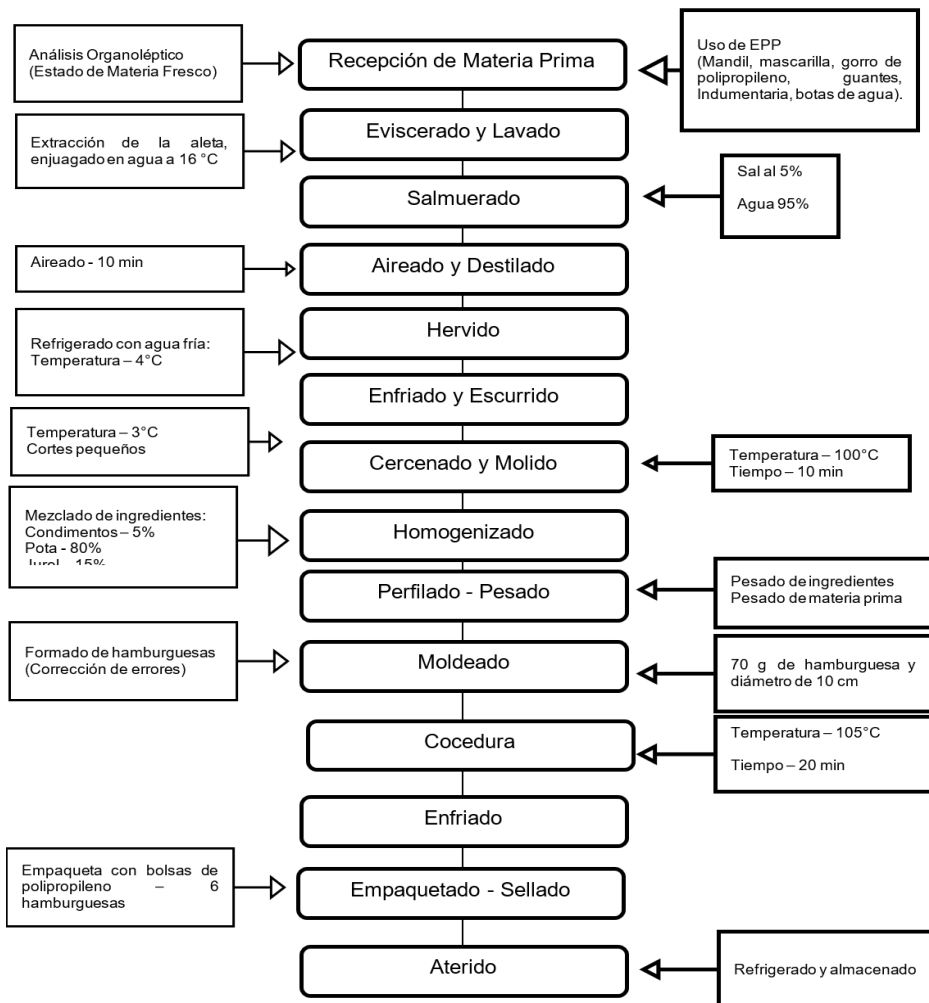


Imagen 1: Flujograma de preparación de hamburguesa pota con jurel

Fuente: Elaboración propia



Imagen 2 y 3: Preparación de hamburguesa de pota con 20% de jurel

Fuente: Elaboración propia

Encuestado	T1	T2	T3	T4
1	3	1	2	3
2	2	2	1	3
3	1	2	2	2
4	2	1	1	3
5	2	1	2	3
6	1	1	2	2
7	1	2	1	3
8	2	2	2	2
9	1	1	1	3
10	2	1	2	2
11	2	1	2	3
12	1	2	1	3
13	2	1	2	2
14	1	1	2	2
15	2	2	1	2
16	1	1	2	3
17	2	1	2	3
18	2	2	1	2
19	1	2	2	3
20	2	1	1	3
21	1	1	2	2
22	1	1	2	3
23	2	2	1	3
24	1	2	2	3
25	2	1	1	2
26	2	1	2	2
27	2	1	2	3
28	3	2	1	3
29	2	2	2	3
30	1	1	1	2
<b>Promedio</b>	<b>1.67</b>	<b>1.40</b>	<b>1.60</b>	<b>2.60</b>

**Muy bueno = 3; Bueno = 2; Malo = 1**

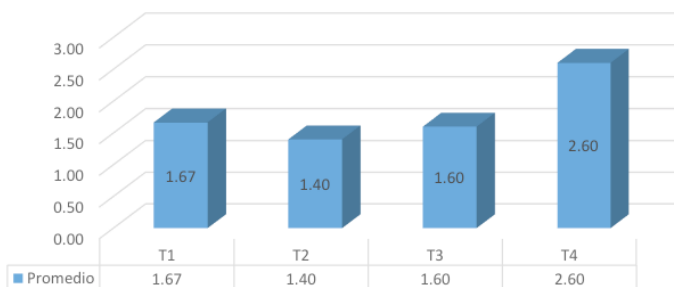


Tabla 6: Resultados de encuesta de degustación de los 4 tratamientos

El tratamiento de mayor aceptabilidad es el T4 (P 50% + J 20% + 30% insumos) con un puntaje de 2.6 puntos de promedio



Imagen 4: Degustación

Descripción de los datos generales del análisis:

#### DATOS DE LA MUESTRA

Producto declarado <sup>(A)</sup>	: <b>HAMBURGUESA DE POTA</b>
Procedencia	: Proporcionada por el solicitante y/o cliente.
Cantidad Recibida	: 1 muestra x 1,3 kg
Presentación y condición de recepción	: En bolsas de polietileno, cerradas y congeladas.
Identificación y descripción <sup>(A)</sup>	: <b>TRATAMIENTO PULPA DE POTA CON 20% DE INCLUSIÓN DE PULPA DE JUREL (PORCIONES INDIVIDUALES DE 50 GR)</b>
Fecha de recepción	: 2022 - 09 - 12
Fecha de inicio del ensayo	: 2022 - 09 - 14
Fecha de término del ensayo	: 2022 - 09 - 22
Ensayo realizado en	: Laboratorio Físico Química - Alimentos / Físico Químico - Cromatografía

El análisis se realizó al producto de mejor análisis de conservación, la entidad

encargada es CERPER (Certificaciones del Perú S.A.) que es el “INFORME DE ENSAYO N°1 – 10036/22” utilizando los métodos:

Ítem	Muestra	Método
01	Composición de Ácidos Grasos	AOAC -996.06, c41, 21st Ed.2019. Fat (Total, Saturated, and Unsaturated) in Foods Hydrolytic Extraction Gas Chromatographic Method.
02	Grasas Trans	AOAC -996.06, c41, 21st Ed.2019. Fat (Total, Saturated, and Unsaturated) in Foods Hydrolytic Extraction Gas Chromatographic Method.
03	Carbohidratos Totales	Por calculo
04	Calorías	Por calculo
05	Calorías provenientes de carbohidratos	Por calculo
06	Calorías provenientes de grasa	Por calculo
07	Calorías provenientes de proteínas	Por calculo
08	Ceniza	NTP 201.022.2002 (Revisada el 2015). Carnes y Productos Cárnicos. Determinación de Cenizas.
09	Colesterol	AOAC 994.10,c45, 21st Ed.2019. Cholesterol in Foods.Direct Saponification–Gas Chromatographic Method.
10	Grasa	NTP 201.016. 2002 (Revisada el 2017) Carnes y Productos Cárnicos. Determinación del contenido de grasa total.
11	Humedad	NTP ISO 1442.2006 (Revisada el 2015). Carnes y Productos Cárnicos. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia.
12	Proteínas	NTP 201.021. 2002 (Revisada el 2015). Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de proteínas.

Tabla 7: Métodos utilizados en el análisis de muestra de hamburguesa de pota con 20% de jurel

### Análisis Físico Químico:

Ensayos	Unidad	Resultados
Carbohidratos Totales	g/100 g	13,23
Calorías	Kcal/100 g	146,89
Calorías provenientes de carbohidratos	Kcal/100 g	52,92
Calorías provenientes de grasa	Kcal/100 g	29,25
Calorías provenientes de proteínas	Kcal/100 g	64,72
Ceniza	g/100 g	3,21
Grasa	g/100 g	3,25
Humedad	g/100 g	64,13
Proteína (N x 6,25)	g/100 g	16,18

## Análisis Cromatografía – GC

Ensayo	LCM	Unidad	Resultado
Colesterol	0,378	mg/100 g	159,5769

## Análisis de Ácidos Grasos

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Composición de Ácidos Grasos	Ácidos grasos Trans	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Acidos grasos omega 3	0,01	g/100 g de muestra	0,46
	Acidos grasos omega 6	0,01	g/100 g de muestra	0,98
	Acidos grasos omega 9	0,01	g/100 g de muestra	0,40
	Acidos grasos DHA	0,04	g/100 g de muestra	0,27
	Acidos grasos EPA	0,01	g/100 g de muestra	0,08
	EPA + DHA	0,01	g/100 g de muestra	0,35

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Composición de Ácidos Grasos	Acidos grasos saturados	0,01	g/100 g de muestra	1,34
	Acidos grasos monoinsaturados	0,01	g/100 g de muestra	0,42
	Acidos grasos poliinsaturados	0,01	g/100 g de muestra	1,44
	Ácidos grasos por debajo del LCM	-	g/100 g de muestra	0,01
	Acidos grasos no identificados	-	g/100 g de muestra	0,04
	Acidos grasos total	-	g/100 g de muestra	3,25

	Ensayo	LCM	Unidad	Resultados
Composición de Ácidos Grasos	Ac. Araquídico(C20:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Araquídico(C20:4(w 6))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. behénico (C22:0)	0,02	g/100 g de muestra	< 0,02
	Ac. Butírico(C4:0)	0,10	g/100 g de muestra	< 0,10
	Ac. Capríico(C10:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Caprílico(C8:0)	0,02	g/100 g de muestra	< 0,02
	Ac. Caproíco(C6:0)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. cis-10 pentadecenoico(C15:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. cis-10-Heptadecenoico(C17:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Cis-11, 14, 17- Eicosatrienoico(C20:3(w 3))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Cis-11, 14-Eicosadienoico(C20:2)	0,02	g/100 g de muestra	< 0,02
	Ac. Cis-11-Eicosenoico(C20:1)	0,01	g/100 g de muestra	0,02
	Ac. Cis-13, 16- Docosadienoico(C22:2)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. cis-4, 7, 10, 13, 16, 19-Docosahexaenoico(C22:6(w 3) DHA)	0,04	g/100 g de muestra	0,27
	Ac. cis-5, 8, 11, 14, 17-Eicosapentaenoico(C20:5(w 3) EPA)	0,01	g/100 g de muestra	0,08
	Ac. Cis-8, 11, 14- Eicosatrienoico(C20:3(w 6))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Elaidico (trans)(C18:1(w 9 trans))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Erucico(C22:1(w 9))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Estearíco(C18:0)	0,02	g/100 g de muestra	0,4
	Ac. Heneicosanoico(C21:0)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. Laurico(C12:0)	0,01	g/100 g de muestra	0,18
	Ac. Lignocérico(C24:0)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. Linoeládico (trans)(C18:2(w 6 trans))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoleíco(C18:2(w 6 cis))	0,01	g/100 g de muestra	0,98
	Ac. Margaríco(C17:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Mirístíco(C14:0)	0,01	g/100 g de muestra	0,08
	Ac. Miristoleíco(C14:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Nervoníco(C24:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Oleíco(C18:1(w 9 cis))	0,02	g/100 g de muestra	0,40
	Ac. Palmítíco(C16:0)	0,02	g/100 g de muestra	0,68
	Ac. Palmítoleíco (C16:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Pentadecanoíco(C15:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Tricosanoíco (C23:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
Ac. Tridecanoíco(C13:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. Undecanoíco(C11:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. $\gamma$ -linoleníco(C18:3(w 6))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. Linoleníco(C18:3(w 3))	0,01	g/100 g de muestra	0,11	



## Grasas Trans

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Grasas Trans	Ac. Elaidico (trans)C18:1 (9t)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoleico (trans) isomeroC18:2 (9c 12t)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoleico (trans) isomeroC18:2 (9t 12c)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linolelaídico (trans)C18:2 (9t 12t)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9c 12t 15c)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9c 12t 15t) + C18:3 (9c 12c 15t)	0,08	g/100 g de muestra	< 0,08
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12c 15c)	0,04	g/100 g de muestra	< 0,04
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12c 15t)	0,04	g/100 g de muestra	< 0,04
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12t 15c)	0,15	g/100 g de muestra	< 0,15
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12t 15t)	0,16	g/100 g de muestra	< 0,16
	Grasas Trans Totales	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01

## 5 I CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos nos muestran que tiene un contenido de 16,18 proteína (N x 6,25) de g/100g, la que tiene una humedad de 64,13 g/100g, es decir es un alimento nutritivo.
- El tratamiento sobresaliente, aprobado y considerado como agradable para el consumo de los encuestados es el T4 con una aceptación de 2.6 de un total de puntaje máximo de 3; los 30 encuestados fueron elegidos aleatoriamente.
- La formulación y elaboración de hamburguesa con pulpa de pota *Dosidicus gigas* y pulpa de jurel *Trachurus murphyi* en la provincia de Ilo, tiene aceptación por los paneles.

## REFERENCIAS

Alvarez.Chocce, M. A., & Casas Sierra, L. F. (2016). *Elaboración de hamburguesas a base de Pota (Dosidicus gigas) y Carragenina*. Obtenido de Elaboración de hamburguesas a base de Pota (Dosidicus gigas) y Carragenina: <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/1766>

Argüelles, J., Csirke, J., & Alegre, A. (2018). *IMARPE*. Obtenido de IMARPE: <https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/3239>

Consepción Raya, L. (2006). *DIAGNÓSTICO DEL CONSUMO DE CALAMAR GIGANTE*. Obtenido de DIAGNÓSTICO DEL CONSUMO DE CALAMAR GIGANTE: <https://www.redalyc.org/pdf/111/11162209.pdf>

Dagnino, J. (2014). *ANÁLISIS DE VARIANZA*. Obtenido de ANÁLISIS DE VARIANZA: <https://revistachilenadeanestesia.cl/P11/revchilanestv43n04.07.pdf>

Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de Metodología de la Investigación: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

FOODS. (2021). *FOODS*. Obtenido de FOODS: <https://foods.pe/el-juvel/>

Gonzales, O. (1996). *XII Curso Internacional Tecnologia de Procesamiento de Productos Pesqueros*. Obtenido de XII Curso Internacional Tecnologia de Procesamiento de Productos Pesqueros.: [https://biblioteca.imarpe.gob.pe/opac\\_css/index.php?lvl=notice\\_display&id=10002](https://biblioteca.imarpe.gob.pe/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=10002)

GUERRERO SALVADOR, P. M. (2015). *IMARPE*. Obtenido de IMARPE: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/845/PES-GUE-SAL>

M. Ibañez, C., & Ulloa, P. (2014). *Desarrollo de la pesquería y comercialización del calamar*. Obtenido de Desarrollo de la pesquería y comercialización del calamar: [www.mexicoambiental.com](http://www.mexicoambiental.com)

# VIDA ÚTIL DE LA HAMBURGUESA ARTESANAL FORMULADA CON PULPA DE POTA *Dosidicus gigas* Y ANCHOVETA *Engraulis ringens*

Data de submissão: 07/11/2022

Data de aceite: 01/12/2022

### Walter Merma Cruz

Universidad Nacional de Moquegua- Perú  
Escuela Profesional de Ingeniería  
Pesquera  
Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0003-3742-6235>  
ID Scopus: 60122402

### Collens Marjorie Duran Sucasaca

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0002-7849-6769>

### Lucilda Stefani Herrera Maquera

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0001-7210-2821>

### Deisy Yaquelyn Jaliri Ccama

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0002-1392-2712>

### Rosa Micaela Chambe Vega

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0002-9271-3299>

### Ronald Ernesto Callacondo Frisancho

Ciudad de Ilo – Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0001-9619-3668>

### José Luis Mamani Maquera

IMARPE, Ciudad de Ilo - Moquegua  
<https://orcid.org/0000-0002-5200-2855>

**RESUMEN:** El presente trabajo tuvo por objetivo evaluar la vida útil de la hamburguesa artesanal elaborada a base de pulpa de Pota *Dosidicus gigas* y Anchoveta *Engraulis ringens*, dicha investigación es experimental con un nivel de método de investigación aplicado, se desarrolló en 3 escalas de almacenamiento, utilizando 3 Tratamientos con 3 réplicas cada una, T1=Hamburguesa de pota y anchoveta conservada a -18°C, T2=Hamburguesa de pota y anchoveta conservada a 4°C y T3=Hamburguesa de pota y anchoveta conservada a 21°C (temperatura ambiente); para la recolección de datos se realizó análisis: Análisis físico-químico, Análisis sensorial y Análisis de la composición nutricional; utilizando cuadros de recolección de datos e instrumentos validados. Como resultado el T1 registró que la mejor conservación en la vida útil de la hamburguesa, para el cual se analizó su características físico-químicas para ver su calidad nutricional, siendo estas óptimas para consumo humano.

**PALABRAS CLAVE:** Conserva, Pota, Anchoveta, Congelado, Vida útil.

## SHELF LIFE OF THE ARTISAN HAMBURGER FORMULATED WITH SQUID PULP *Dosidicus gigas* AND ANCHOVETA *Engraulis ringens*

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the useful life of the artisan hamburger made from the pulp of Pota *Dosidicus gigas* and Anchoveta *Engraulis ringens*, this research is experimental with a level of applied research method, it was developed in 3 storage scales, using 3 Treatments with 3 replicates each, T1=Squid and anchovy burger stored at -18°C, T2=Squid and anchovy burger stored at 4°C and T3=Squid and anchovy burger stored at 21°C (room temperature). ); For the data collection, analysis was carried out: physical-chemical analysis, sensory analysis and analysis of the nutritional composition; using data collection charts and validated instruments. As a result, T1 registered the best conservation in the useful life of the hamburger, for which its physical-chemical characteristics were analyzed to see its nutritional quality, these being optimal for human consumption.

**KEYWORDS:** Canned, Pota, Anchoveta, Frozen, Shelf life.

### 1 | INTRODUCCIÓN

En el Perú el desbalance nutricional, así como es la desnutrición han provocado problemas en salud de las personas, como la tuberculosis y la anemia siendo esta última la más común, afectando principalmente a los niños. En el transcurso de los años se ha ido elaborando productos a base de recursos hidrobiológicos (marinos y de agua dulce), ya que son accesibles, se pueden encontrar a un bajo precio y tiene facilidad de uso. A pesar de todo la Pota (*Dosidicus gigas*) es un recurso que rara vez se utiliza para la innovación de productos, pero aun así es altamente extraído, siendo posicionado por debajo del recurso anchoveta con respecto en los puntos de vista económicos. (Rovengno. 2020). En su mayoría la POTA que es extraída que, para su exportación hacia los países compradores y consumidores principales, pasa por un pre-proceso haciendo a un lado el consumo local, es así como no es tan común en las mesas de cada hogar de nuestro país, es por ello que se le da importancia de darle un valor agregado para después introducir el producto al mercado para el consumo directo en Perú. (Produce, 2019). Se aplicará tecnología para el proyecto de "Evaluación en la conservación y la vida útil de la hamburguesa artesanal elaborada a base de pulpa de POTA *Dosidicus gigas* y ANCHOVETA *Egraulis ringens*; para aumentar el consumo local en ILO satisfaciendo sus necesidades nutricionales. El trabajo trata de evaluar la vida útil de un producto alimenticio y nutritivo como lo es la hamburguesa a base de pulpa de POTA y ANCHOVETA este producto tendrá un gran valor agregado ya que tendrá un alto contenido de ácidos grasos. El recurso pota tiene una alta demanda extranjera por su agradable sabor y flexibilidad al prepararlo, es considerada una alternativa para suplir otros alimentos cárnicos que tienen más valor económico, así como también lo que se quiere de dichas hamburguesas es que analizar su vida útil dependiendo de los diferentes tipos de conservación. Por otro lado, la innovación en el proyecto es crear una nueva alternativa de trabajo local y tener un buen aporte en los hábitos alimenticios ofreciendo

un producto un producto el cual se pueda introducir dentro de los alimentos consumidos comúnmente en las familias, pero sin olvidarse de otros alimentos necesarios y saludables para el consumidor. Se debe tomar en cuenta la poca vida útil del producto pesquero de manera general, ya que los recursos hidrobiológicos son altamente perecibles en el medio ambiente por ello es la formulación del proyecto de “Evaluación en la conservación y vida útil de la hamburguesa artesanal elaborada a base de pulpa de POTA *Dosidicus gigas* y ANCHOVETA *Engraulis ringens*”, para llegar a un resultado que nos indique la mejor forma de conservación y los tiempos límites en cada tratamiento utilizado, siendo explicados en cada punto de desarrollo del proyecto.

## 2 | BASES TEÓRICAS

### Pota (*Dosidicus gigas*)

Son animales marinos de inmersión profunda que alcanzan dimensiones extraordinarias; recientes estimaciones sugieren un máximo de 10 m para los machos y hasta 13 m para las hembras. A pesar de su enorme tamaño, el calamar gigante no es particularmente pesado al compararlo con su principal predador, el cachalote, debido a que su prominente longitud se debe principalmente a sus ocho brazos y dos tentáculos (O’Shea, S. 2003). El calamar gigante según Imarpe se encuentra en toda la costa del Perú, mencionando que sería entre las 10 a 500 millas náuticas de distancia de la costa. En el largo transcurso de los años tanto en la pesquería Industrial como artesanal se ha visto la captura del recurso, siendo así que nos menciona la gran abundancia que se posee (Csirke et al. 2015, Arguelles et al. 2017, Mariátegui et al. 2018 citado por IMARPE 2018). Quinde, 2021 cito a Kreuzer, 1984; dando a conocer lo rico que es la pota en proteínas, siendo incluso similar al pescado de apariencia blanca. Es debido a que en su composición se podrán encontrar todos los A.E.: como también posee ácidos grasos polinsaturados que es bueno para personas adultas mayores que tienen problemas cardiovasculares.

Valor nutritivo			
Componente	Abugoch et al. (1999)	Maza et al. (2003)	Rosas (2007)
Humedad	82.28	82.4	83.78
Proteína Total	15.32	16.4	14.3
Grasa Cruda	0.87	0.71	0.93
Cenizas	1.31	1.41	1.13
NNP	0.27	-	0.86

Tabla 1: Contenido de macro elementos en pota

Fuente: Salvo 2016 citado por Quinde, 2021

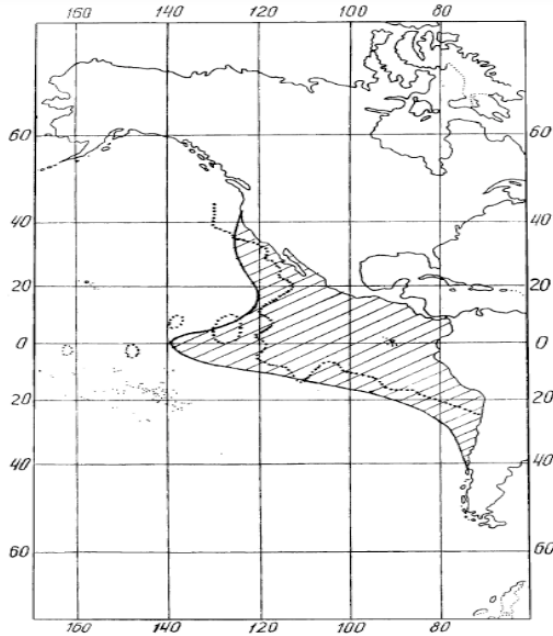


Imagen 1: Distribución de pota en el océano pacífico

Fuente: Nigmatullin et al. (2001)

Componente	Promedio (%)
Cuerpo o tubo	49.3
Aleta	13.4
Tentáculos	21.4
Vísceras	15.4

Tabla 2: Distribución de pota en el océano pacífico

Fuente: Salvo 2016 citado por Quinde, 2021

## Anchoveta (*Engraulis ringens*)

El *Engraulis ringens* más conocida como anchoveta es una especie pelágica común de hasta 20 cm de largo, concentrada a lo largo de la costa del Perú. También es considerada una valiosa especie en el eslabón de la cadena alimentaria marina caracterizados por su alta productividad. (Corrales ,2010). Su morfología corporal: es alargada y comprimida; coloración: varía desde el muy típico dorso azul verdoso oscuro y vientre plateado claro esta especie vive en aguas moderadamente frías con temperaturas entre 16°-23°C y 1 °-18°C en verano. durante la temporada de invierno. Las *Engraulis ringens* usualmente forman bancos extensos, lo cual permite que haya grandes oportunidades de pesca. (IMARPE, 2007). La anchoveta aporta proteínas en cantidades similares a las carnes (19 gramos en cada 100 gramos de pescado) que son muy bien utilizadas por nuestro cuerpo, no contiene

carbohidratos (almidones o azúcares) y es rico en vitaminas y minerales como el hierro y zinc especialmente importantes para prevenir la anemia y contribuir con el crecimiento y desarrollo de los niños. El omega 3 es una grasa poliinsaturada que cumple múltiples funciones, fundamental para el desarrollo del cerebro, forma parte de las membranas celulares, es necesaria para la visión, mantiene nuestra piel en condiciones saludables. Si queremos un buen rendimiento académico de nuestros niños, deben consumir este pescado 2 a 3 veces por semana. Otro de los beneficios del consumo de anchoveta, por su aporte de omega 3, es que está relacionada con la prevención de enfermedades cardíacas asociadas a la elevación de colesterol, así como en la prevención de enfermedades mentales como el Alzheimer y la depresión. Contiene, además, concentraciones significativas de calcio (77.1 miligramos) fósforo (276 miligramos), potasio, vitamina A, vitamina C (8.70 miligramos) y algo de vitaminas del complejo B. Para obtener los beneficios del consumo de pescado y en especial de la anchoveta, debemos consumirlos 2 a 3 veces por semana. Tiene una interesante composición de aceite de pescado de tipo poliinsaturado como el omega 6 y el omega 3. Este último es esencial porque nuestro organismo no lo produce y debemos obtenerlo de los alimentos (Abu Sabbah, 2022).

COMPONENTES	POR 100 g
<b>Energía</b>	<b>156 kcal</b>
<b>Agua</b>	<b>70.8 g</b>
<b>Proteínas</b>	<b>19.1 g</b>
<b>Grasa total</b>	<b>8.2 g</b>
<b>Cenizas</b>	<b>1.2 g</b>
<b>Calcio</b>	<b>77 mg</b>
<b>Fósforo</b>	<b>276 mg</b>
<b>Zinc</b>	<b>1.72 mg</b>
<b>Hierro</b>	<b>3.04 mg</b>
<b>Vitamina A</b>	<b>15 µg</b>
<b>Vitamina C</b>	<b>8.70 mg</b>

Tabla 3: Valor nutricional de la anchoveta

Fuente: Salvo 2016 citado por Quinde, 2021

## Hamburguesa

La hamburguesa es el proceso agregado que se le da a la POTA para darle una mejor presentación y sabor, mesclado de diferentes insumos adecuados que maximizan su sabor. (PRODUCE, 2018). Es un producto alimenticio elaborado a partir del tejido muscular de cualquiera, sanos, limpios, libres de piel, coágulos de sangre y espinas, el cual es sometido a un proceso de congelación, que alcance una temperatura de -18°C en su centro

térmico y envasado en recipientes sanitarios que protejan su calidad (Norma Mexicana, 2002), puede estar adicionada o no de grasa animal, ingredientes y aditivos autorizados y sal, siendo su única restricción regulatoria que no debe contener más de 24% de grasa (SERNAC, 2016). El peso de una hamburguesa debe de encontrarse entre los 80 y 150 g, con una altura de 9 a 20 mm y longitud de 110 mm (CARPISA, 2016). De la composición de la hamburguesa de pota, si bien no está normada en el Perú, la empresa (Exalmar, 2018), presenta como componentes: grasa 5%, proteína 10 a 12%, carbohidratos 7 a 9% y sales minerales de 1.5 a 2.5%.

### 3 I METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación se realizó en el laboratorio de la facultad de Ingeniería y arquitectura, en la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Moquegua – Sede Ilo. Ubicada en las coordenadas 17°36'06" S y 71°20'26" W con una altitud de 65 msnm.

La investigación es EXPERIMENTAL con un nivel de método de investigación APLICADO. El experimento de investigación se desarrolló a tres escalas de almacenamiento.

El experimento se desarrolló de la siguiente manera:

La pota y anchoveta será obtuvo en el desembarcadero de Ilo-Moquegua.

La elaboración de la hamburguesa se desarrolló en el Laboratorio de Procesos Pesqueros de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera de la Universidad Nacional de Moquegua.

Los análisis de las propiedades se desarrollaron en los laboratorios de Ingeniería Pesquera, aquellos que no se pudieron realizar fueron enviadas a un laboratorio externo.

TRATAMIENTOS	TRATAMIENTO T1	TRATAMIENTO T2	TRATAMIENTO T3
TOMA DE DATOS	T1 = Hamburguesa de pota y anchoveta conservada a -18°C	T1 = Hamburguesa de pota y anchoveta conservada a 4°C	T1 = Hamburguesa de pota y anchoveta conservada a 21°C
Observación 1	T1R1	T2R1	T3R1
Observación 2	T1R2	T2R2	T3R2
Observación 3	T1R3	T2R3	T3R3

Tabla 4: Diseño experimental

Fuente: Elaboración propia

### Análisis de la vida útil de la hamburguesa

- Análisis físico-químico “CERPER”
- Análisis de la composición nutricional: Se mandó al laboratorio CERPER para



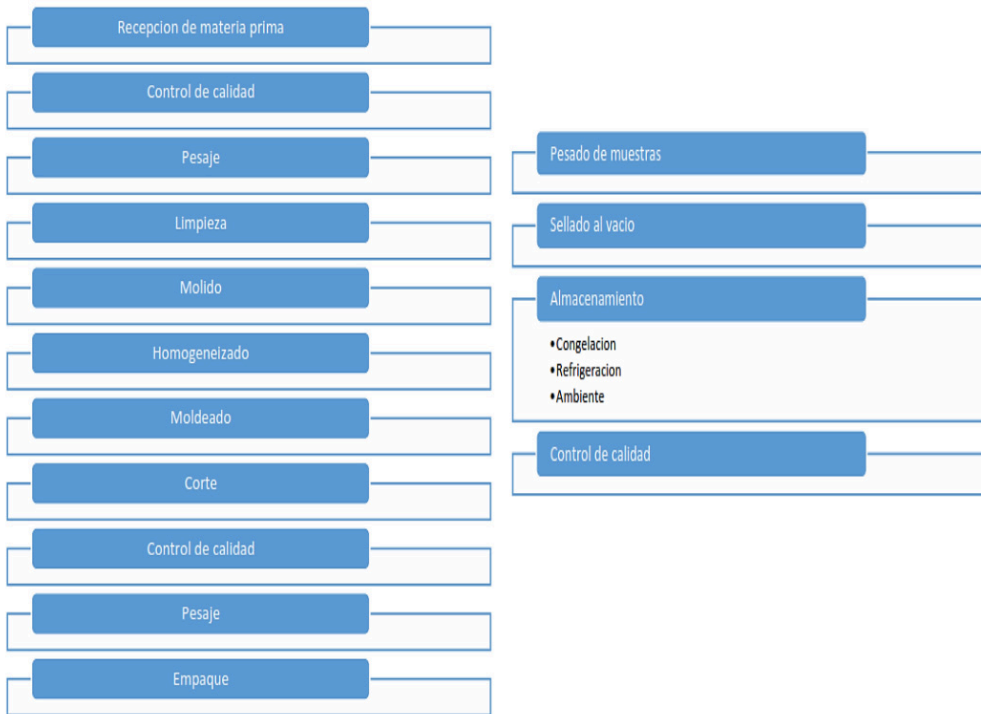
obtener los datos al inicio del proyecto y otro se realizó en los laboratorios de Ingeniería Pesquera al termino del proyecto.

La técnica utilizada en la recolección de información consistió con muestra aleatoria para después analizarlo en laboratorio de Ingeniería Pesquera – UNAM.

## 4 | RESULTADOS

TRATAMIENTO DE BUSTOS CON ANCHOVETA AL 20%				
Insumos	Proporción a 2 kg. de pota		Proporción a 4 kg. de pota	
	Gramos	%	Gramos	%
POTA	2000	59	4000	59
ANCHOVETA	677.97	20	1355.93	20
PAN MOLIDO	328.14	9.68	656.27	9.68
OREGANO	10.85	0.32	21.69	0.32
CLARA DE HUEVO	80.34	2.37	160.68	2.37
MARGATINA	100.34	2.96	200.68	2.96
AZUCAR	13.56	0.4	27.12	0.4
AJO EN POLVO	21.36	0.63	42.71	0.63
PIMIENTA	3.39	0.1	6.78	0.1
SAL	26.78	0.79	53.56	0.79
POLIFOSFATO	20.00	0.59	40.00	0.59
CEBOLLA EN POLVO	53.56	1.58	107.12	1.58
PEREJIL	26.78	0.79	53.56	0.79
AGUA	26.78	0.79	53.56	0.79
<b>TOTAL</b>	<b>3389.83</b>	<b>100</b>	<b>6779.66</b>	<b>100</b>

Tabla 5: Receta de hamburguesa utilizada para el trabajo de investigación



Evaluación sensorial										
Tratamientos	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10
<b>T1</b>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<b>T2</b>	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3
<b>T3</b>	5	4	3	2	2	2	1	1	1	1

Puntaje: 1=muy malo; 2=malo; 3=aceptable; 4=bueno; 5=muy bueno

Diagrama 1: Flujograma de preparación de hamburguesa pota y sus tratamientos de conservación

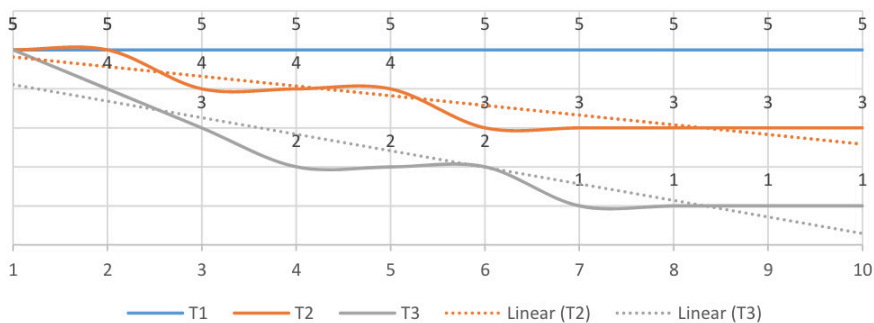


Diagrama 2: Curvas de conservación de la hamburguesa de pota + anchoveta

Fuente: Elaboración propia



Imagen 1, 2 y 3: Preparación de hamburguesa de pota con anchoveta

Fuente: Elaboración propia



Imagen 4, 5 y 6: Conservación de hamburguesa de pota con anchoveta: T1 (-18°C), T2 (4°C) y T3 (°C ambiente)

Fuente: Elaboración propia

### Descripción de los datos generales del análisis:

DATOS DE LA MUESTRA	
Producto declarado <sup>(A)</sup>	: <b>HAMBURGUESA DE POTA</b>
Procedencia	: Proporcionada por el solicitante y/o cliente.
Cantidad Recibida	: 1 muestra x 1,3 kg
Presentación y condición de recepción	: En bolsas de polietileno, cerradas y congeladas.
Identificación y descripción <sup>(A)</sup>	: <b>TRATAMIENTO PULPA DE POTA CON 20% DE INCLUSIÓN DE PULPA DE ANCHOVETA (PORCIONES INDIVIDUALES DE 50 GR)</b>
Fecha de recepción	: 2022 - 09 - 12
Fecha de inicio del ensayo	: 2022 - 09 - 14
Fecha de término del ensayo	: 2022 - 09 - 22
Ensayo realizado en	: Laboratorio Físico Química - Alimentos / Físico Químico - Cromatografía

El análisis se realizó al producto de mejor análisis de conservación, la entidad encargada es CERPER (Certificaciones del Perú S.A.) que es el "INFORME DE ENSAYO N°1 – 10038/22" utilizando los métodos:

Ítem	Muestra	Método
01	Composición de Ácidos Grasos	AOAC -996.06, c41, 21st Ed.2019. Fat (Total, Saturated, and Unsaturated) in Foods Hydrolytic Extraction Gas Chromatographic Method.
02	Grasas Trans	AOAC -996.06, c41, 21st Ed.2019. Fat (Total, Saturated, and Unsaturated) in Foods Hydrolytic Extraction Gas Chromatographic Method.
03	Carbohidratos Totales	Por calculo
04	Calorías	Por calculo
05	Calorías provenientes de carbohidratos	Por calculo
06	Calorías provenientes de grasa	Por calculo
07	Calorías provenientes de proteínas	Por calculo
08	Ceniza	NTP 201.022.2002 (Revisada el 2015). Carnes y Productos Cárnicos. Determinación de Cenizas.
09	Colesterol	AOAC 994.10,c45, 21st Ed.2019. Cholesterol in Foods.Direct Saponification–Gas Chromatographic Method.
10	Grasa	NTP 201.016. 2002 (Revisada el 2017) Carnes y Productos Cárnicos. Determinación del contenido de grasa total.
11	Humedad	NTP ISO 1442.2006 (Revisada el 2015). Carnes y Productos Cárnicos. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia.
12	Proteínas	NTP 201.021. 2002 (Revisada el 2015). Carne y productos cárnicos. Determinación del contenido de proteínas.

Tabla 6: Métodos utilizados en el análisis de muestra de hamburguesa de pota con anchoveta al 20%

### Análisis Físico Químico:

Ensayos	Unidad	Resultados
Carbohidratos Totales	g/100 g	11,07
Calorías	Kcal/100 g	122,81
Calorías provenientes de carbohidratos	Kcal/100 g	44,28
Calorías provenientes de grasa	Kcal/100 g	22,41
Calorías provenientes de proteínas	Kcal/100 g	56,12
Ceniza	g/100 g	2,78
Grasa	g/100 g	2,49
Humedad	g/100 g	69,63
Proteína (N x 6,25)	g/100 g	14,03

## Análisis Cromatografía – GC

Ensayo	LCM	Unidad	Resultado
Colesterol	0,378	mg/100 g	105,1828

## Análisis de Ácidos Grasos

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Composición de Ácidos Grasos	Ácidos grasos saturados	0,01	g/100 g de muestra	1,01
	Ácidos grasos monoinsaturados	0,01	g/100 g de muestra	0,3
	Ácidos grasos poliinsaturados	0,01	g/100 g de muestra	1,13
	Ácidos grasos por debajo del LCM	-	g/100 g de muestra	0,01
	Ácidos grasos no identificados	-	g/100 g de muestra	0,04
	Ácidos grasos total	-	g/100 g de muestra	2,49

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Composición de Ácidos Grasos	Ácidos grasos Trans	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ácidos grasos omega 3	0,01	g/100 g de muestra	0,38
	Ácidos grasos omega 6	0,01	g/100 g de muestra	0,75
	Ácidos grasos omega 9	0,01	g/100 g de muestra	0,30
	Ácidos grasos DHA	0,04	g/100 g de muestra	0,21
	Ácidos grasos EPA	0,01	g/100 g de muestra	0,08
	EPA + DHA	0,01	g/100 g de muestra	0,29

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Composición de Ácidos Grasos	Ac. Araquídico(C20:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Araquidónico(C20:4(w 6))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. behénico (C22:0)	0,02	g/100 g de muestra	< 0,02
	Ac. Butírico(C4:0)	0,10	g/100 g de muestra	< 0,10
	Ac. Capríco(C10:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Caprílico(C8:0)	0,02	g/100 g de muestra	< 0,02
	Ac. Caproico(C6:0)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. cis-10 pentadecenoico(C15:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. cis-10-Heptadecenoico(C17:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Cis-11, 14, 17- Eicosatrienoico(C20:3(w 3))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Cis-11, 14-Eicosadienoico(C20:2)	0,02	g/100 g de muestra	< 0,02
	Ac. Cis-11-Eicosenoico(C20:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Cis-13, 16- Docosadienoico(C22:2)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. cis-4, 7, 10, 13, 16, 19-Docosahexaenoico(C22:6(w 3) DHA)	0,04	g/100 g de muestra	0,21
	Ac. cis-5, 8, 11, 14, 17-Eicosapentaenoico(C20:5(w 3) EPA)	0,01	g/100 g de muestra	0,08
	Ac. Cis-8, 11, 14- Eicosatrienoico(C20:3(w 6))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Eláidico (trans)(C18:1(w 9 trans))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Erucico(C22:1(w 9))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Estearico(C18:0)	0,02	g/100 g de muestra	0,29
	Ac. Heneicosanoico(C21:0)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. Laurico(C12:0)	0,01	g/100 g de muestra	0,13
	Ac. Lignocérico(C24:0)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. Linoeláidico (trans)(C18:2(w 6 trans))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoleico(C18:2(w 6 cis))	0,01	g/100 g de muestra	0,75
	Ac. Margarico(C17:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Mirístico(C14:0)	0,01	g/100 g de muestra	0,06
	Ac. Miristoleico(C14:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Nervónico(C24:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Oleico(C18:1(w 9 cis))	0,02	g/100 g de muestra	0,30
	Ac. Palmítico(C16:0)	0,02	g/100 g de muestra	0,53
	Ac. Palmítoleico (C16:1)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Pentadecanoico(C15:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
Ac. Tricosanoico (C23:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. Tridecanoico(C13:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. Undecanoico(C11:0)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. $\gamma$ -linolenico(C18:3(w 6))	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01	
Ac. Linolenico(C18:3(w 3))	0,01	g/100 g de muestra	0,09	

## Grasas Trans

Ensayo		LCM	Unidad	Resultados
Grasas Trans	Ac. Eláidico (trans)C18:1 (9t)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoleico (trans) isomeroC18:2 (9c 12t)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoleico (trans) isomeroC18:2 (9t 12c)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linoeláidico (trans)C18:2 (9t 12t)	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9c 12t 15c)	0,03	g/100 g de muestra	< 0,03
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9c 12t 15t) + C18:3 (9c 12c 15t)	0,08	g/100 g de muestra	< 0,08
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12c 15c)	0,04	g/100 g de muestra	< 0,04
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12c 15t)	0,04	g/100 g de muestra	< 0,04
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12t 15c)	0,15	g/100 g de muestra	< 0,15
	Ac. Linolenico (trans) isomeroC18:3 (9t 12t 15t)	0,16	g/100 g de muestra	< 0,16
	Grasas Trans Totales	0,01	g/100 g de muestra	< 0,01

Los resultados que se muestran en las figuras, cuadros y gráficas representan los diferentes resultados que indican los parámetros de vida útil que se evalúa en la elaboración de una hamburguesa artesanal a base de pulpa de pota y anchoveta.

## 5 | CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos nos muestran que tiene un contenido de 14,03 proteína (N x 6,25) de g/100g, la que tiene una humedad de 69,63 g/100g, es decir es un alimento nutritivo.
- Como resultado el T1 registró que la mejor conservación en la vida útil de la hamburguesa, para el cual se analizó sus características físico-químicas para ver su calidad nutricional.
- Las cualidades nutricionales de vida útil de la hamburguesa artesanal formulada con pulpa de pota *Dosidicus gigas* y anchoveta *engraulis ringens* el congelamiento a -18C, presenta un mejor resultado físico, químico y organoléptico

## REFERENCIAS

- Armenta, A. (2006). Elaboración y evaluación de vida de Anaquel de salchichas tipo Frankfurter a partir de Musculo de calamar gigante (*Dosidicus gigas*). Tesis de Titulo, MÉXICO. 120 pp.
- Corrales et al., (2010). Biología de la anchoveta peruana, *Engraulis ringens* Jenyns. Boletín Instituto del Mar del Perú. Vol.25. 9 pp.
- Exalmar. (2016). Hamburguesa de pota empanizadas. Pesquera Exalmar S.A.A. <https://www.exalmar.com.pe/product/hamburguesas-depota/#:~:text=Producto%20congelado%20precificado%2C%20elaborado%20a,debajo%20de%20%2D18%2C%20B0%20C>.
- Guerrero, P. (2015) Determinación de la vida útil en congelación de hamburguesas de pescado formulada con pulpa de doncella (*Hemanthias peruanus*- Steindachner, 1874) Y harina de trigo". (Tesis de posgrado). Universidad nacional de Piura. 30.
- IMARPE. (2009). Bio-ecología y Pesquería del recurso Pota o calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en el Perú. Boletín instituto del mar del Perú
- Martí, L. (2015). Evaluación de la vida útil de hamburguesas elaboradas a base de pescado y algas. Universidad Politécnica de Valencia. [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/57311/TFM\\_Laura%20Martí%20C3%AD%20Frasquet.pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/57311/TFM_Laura%20Martí%20C3%AD%20Frasquet.pdf?sequence=1)
- Produce. (2020). Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2018. Ministerio de la Producción. (2022). Desenvolvimiento Productivo de la Actividad Pesquera. Oficina de Estudios Económicos-Produce. 1era Edición, mayo 2022
- Palacios, A. (2021) Elaboración de hamburguesa de pescado formulada con pulpa de bonito *Sarda chiliensis chiliensis* y alga roja *Chondracanthus chamosoi* en el puerto de Ilo 2021. (Tesis de Posgrado). Universidad Nacional de Moquegua

Paredes, C. (2014). Situación actual de la pesquería de la pota (*Dosidicus gigas*) en el Perú y recomendaciones para su mejora. Proyecto Mediano Breve CIESPM-T1

PROMPERU. (2014). Desarrollo del comercio exterior pesquero. Informe anual 2013  
PROMPERU.90 pp



**TAÍSA CERATTI TREPTOW** - Possui graduação em Nutrição pela Universidade Franciscana (2009), Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos (2012), Licenciatura pelo Programa Especial de Graduação de Formação de Professores para a Educação Profissional (2014) e Doutorado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos (2016) pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Especialização em Ciência dos Alimentos pela Universidade Federal de Pelotas (2018). Têm experiência na área de Nutrição, Tecnologia dos Alimentos e Saúde coletiva. Atuou como professora de Nutrição no curso de Enfermagem da UFSM e no curso técnico de Enfermagem na Faculdade Integrada de Santa Maria. Possui larga experiência como banca examinadora em trabalhos de conclusão de curso e defesa de estágio na área de Nutrição e Alimentos. Organizadora e palestrante em cursos de atualização e qualificação direcionados para alimentação coletiva. Experiência na área de saúde coletiva onde atuou profissionalmente em algumas prefeituras como Nutricionista. Autora de capítulos de livros e artigos científicos publicados em revistas com alto fator de impacto. Organizadora de livro na área de Saúde pública. Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/2926914154460296> ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2074-7649>

**A**

Alergias alimentares 132, 133, 134

Alimentação escolar 41, 42, 44, 45, 52

Alimentos 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 19, 20, 21, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 46, 50, 51, 53, 54, 55, 58, 59, 60, 65, 66, 68, 70, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 87, 88, 89, 90, 92, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 122, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 147, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 165, 166, 167, 168, 169, 171, 172, 174, 175, 180, 182, 183, 189, 194, 197, 200, 201, 202, 203, 205, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 223, 224, 254, 260, 262, 277, 278, 280, 290

Anorexia nervosa 66, 67

Antimicrobiano 129, 168, 171, 172

Antinutricionais 154, 191, 196, 201, 216, 219, 221

Atividade antioxidante 156, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 176

**B**

Banco de leite humano 122, 123

**C**

Cerveja artesanal 156, 159, 162, 163, 164

Composição centesimal 124, 126, 142, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 191, 193, 194, 209, 210, 217

Composição nutricional 41, 44, 47, 126, 127, 146, 204, 205, 217

Compostos fenólicos 77, 156, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 184, 196, 204, 209, 210, 215, 216

Constipação 49, 50, 75, 76, 79, 80, 82, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91

Consumidor 32, 133, 137, 138, 139, 140, 164, 178, 224, 236, 260, 267, 278

Consumo alimentar 19, 76, 80, 87, 88, 93, 102, 105, 106, 109

Criança 1, 2, 4, 5, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 63

**D**

Desnutrição 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 60, 75, 76

Desperdícios de alimentos 29, 30, 32, 36, 39

Doenças crônicas não transmissíveis 77, 89, 105, 106, 107, 111, 112, 113, 114, 119, 120, 121, 206

**E**

Educação nutricional 18, 94, 97, 98, 99, 101, 102, 139

Envelhecimento 49, 63, 88, 92, 93, 100, 101, 103

Escolares 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 120, 121

Especiarias 168, 172

Estado nutricional 4, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 56, 58, 60, 61, 63, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 77, 80, 88, 92, 93, 112, 114, 118, 120, 140

Estudantes 42, 45, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 91

**F**

Farinhas artesanais 141, 142, 147

Fibras alimentares 8, 75, 76, 77, 81, 88, 89

Frutas 4, 5, 6, 7, 33, 34, 37, 57, 77, 81, 82, 87, 88, 94, 98, 99, 113, 141, 145, 162, 173, 174, 175, 176, 178, 179, 180, 182, 183, 185

**G**

Gestante 4, 5, 6, 9

**H**

Hábitos alimentares 4, 7, 9, 45, 58, 59, 66, 72, 74, 75, 76, 83, 84, 86, 88, 92, 93, 99, 194, 218

*Hamburguesa* 222, 224, 225, 226, 227, 228, 231, 233, 240, 242, 246, 247, 248, 249, 250, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 263, 265, 266, 268, 271, 274, 276, 277, 278, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 288

**I**

Idoso 89, 92, 94, 95, 97, 100, 101, 102, 103

Industrializados 6, 7, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 113, 200, 205

Inhame de porco 187, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 201

Instituição filantrópica 94

Internação hospitalar 11, 12, 15, 16, 25, 26

**L**

Lactação 2, 123, 126

Leite humano 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130

Liofilização 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 183, 184, 185, 186

**M**

Macronutrientes 20, 23, 33, 60, 88, 122, 127, 152, 155, 203

Micronutrientes 9, 23, 24, 33, 57, 60, 61, 65, 88

Molusco 225, 250, 263

**N**

Nutrientes 2, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 17, 20, 23, 33, 48, 65, 68, 75, 76, 77, 80, 82, 86, 97, 99, 103, 106, 113, 115, 117, 118, 120, 121, 123, 126, 130, 142, 143, 146, 147, 152, 179, 183, 188, 189, 194, 201, 205, 206, 224, 225

**O**

Obesidade 8, 88, 101, 110, 118, 120, 121, 155, 203

Óleos essenciais 6, 164, 167, 169, 170, 171, 172

Ora-pro-nobis 204, 205, 206, 207

**P**

Pasteurização 106, 122, 124, 126

Perfil nutricional 19, 27, 111, 112, 113, 120, 121

Planejamento alimentar 7

Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) 42, 44, 52, 143, 154, 155, 188, 189, 202, 205, 206, 220

Pré-natal 8, 9

**Q**

Quinoa 233, 246, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 256, 257, 258, 259, 260

**R**

Rótulos de alimentos 135, 136, 140

**S**

Saúde 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 26, 28, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 51, 52, 53, 54, 57, 58, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 74, 75, 77, 78, 80, 81, 84, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 115, 118, 119, 120, 121, 130, 132, 133, 138, 139, 154, 156, 157, 164, 168, 172, 181, 199, 200, 218, 221, 290

Secagem 142, 144, 148, 154, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 202, 209

Seletividade alimentar 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63





*Spray dryer* 174, 175, 179, 180, 181, 182, 183, 186

**T**

Transtornos alimentares 56, 59, 67, 72

**V**

Vigorexia 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 73, 74

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

---

---

## 2

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

---

---

## 2