



# Tópicos em Nutrição e Tecnologia de Alimentos 2

Vanessa Bordin Viera  
Natiéli Piovesan  
(Organizadoras)

Vanessa Bordin Viera  
Natiéli Piovesan  
(Organizadoras)

# Tópicos em Nutrição e Tecnologia de Alimentos 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Lorena Prestes  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

T673 Tópicos em nutrição e tecnologia de alimentos 2 [recurso eletrônico] /  
Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta  
Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Tópicos em Nutrição e  
Tecnologia de Alimentos; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-523-5

DOI 10.22533/at.ed.235190908

1. Nutrição. 2. Tecnologia de alimentos. I. Viera, Vanessa Bordin.  
II. Piovesan, Natiéli. III. Série.

CDD 613.2

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

Atena  
Editora

Ano 2019

## APRESENTAÇÃO

O *e-book* Tópicos em Nutrição e Tecnologia de Alimentos vol. 2 traz 26 artigos científicos na área de Nutrição e Tecnologia de Alimentos, abordando assuntos como desenvolvimento e análise sensorial de alimentos, composição físico-química e avaliação microbiológica de produtos, avaliação nutricional de cardápios, desperdício alimentar em unidades de alimentação coletiva, estado nutricional e comportamento alimentar de pacientes, marketing na nutrição, gastronomia aliada ao turismo, entre outros diversos temas.

Diante da leitura dos artigos que compõem esse *e-book* o leitor conseguirá integrar a Nutrição e Tecnologia de Alimentos, além de atualizar-se com temas de suma importância e relevância.

Desejamos a todos uma excelente leitura!

Vanessa Bordin Viera  
Natiéli Piovesan

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CAPÍTULO 1</b> .....   | <b>1</b>  |
| ANÁLISE DE COR DO DOCE DE PEQUI ( <i>Caryocar brasiliense Camb.</i> ) E DO FRUTO <i>IN NATURA</i>           |           |
| Irene Andressa  |           |
| Aquiles Vinicius Lima de Oliveira   |           |
| Nayara Alvarenga Almeida  |           |
| Layla Soares Barbosa  |           |
| Tatiana Nunes Amaral  |           |
| Thaís Inês Marques de Souza   |           |
| Lívia Alves Barroso   |           |
| Anne Caroline Mendes Oliveira   |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.2351909081</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 2</b> .....   | <b>5</b>  |
| ANÁLISE FÍSICO QUÍMICA DE BARRAS PROTEICAS COMERCIALIZADAS EM MUNICÍPIO DO INTERIOR DA BAHIA                |           |
| Diego de Moraes Leite   |           |
| Everton Almeida Sousa   |           |
| Taylan Meira Cunha  |           |
| Fábio Marinho D'Antônio   |           |
| Erlania do Carmo Freitas  |           |
| Adriana da Silva Miranda  |           |
| Marcelo Silva Brito   |           |
| Renata Ferreira Santana   |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.2351909082</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 3</b> .....   | <b>12</b> |
| ANÁLISE SENSORIAL DE UVAS RUBI CONTENDO COBERTURA COMESTÍVEL DE GEL E NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANA           |           |
| Natália Ferrão Castelo Branco Melo  |           |
| Miguel Angel Pelágio Flores   |           |
| André Galembeck   |           |
| Fabiana A. Lucchessi  |           |
| Tânia Lúcia Montenegro Stamford   |           |
| Thatiana Montenegro Stamford-Arnaud   |           |
| Thayza Christina Montenegro Stamford  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.2351909083</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 4</b> .....   | <b>21</b> |
| ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE CERVEJA ARTESANAL SABORIZADA COM MARACUJÁ                     |           |
| Beatriz Bezerra Silva   |           |
| Antonio Anderson Araujo Gomes   |           |
| Edinaldo Elvis Martins Cardoso  |           |
| Isabele de Araujo Melo  |           |
| Rafael Alves Freire   |           |
| Erica Milô de Freitas Felipe Rocha  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.2351909084</b>  |           |
| <b>CAPÍTULO 5</b> .....   | <b>29</b> |
| AVALIAÇÃO DA MACIEZ DE CARNE BOVINA REVESTIDA COM BIOPOLÍMERO E EMBALADA A VÁCUO, APÓS 21 DIAS DE MATURAÇÃO |           |
| Pedro Ulysses Campos Moraes   |           |

Giselle Pereira Cardoso  
Monalisa Pereira Dutra Andrade  
DOI 10.22533/at.ed.2351909085

**CAPÍTULO 6 ..... 34**

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE BOVINA MOÍDA COMERCIALIZADA NO MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

Marcia Francisco Lima Nogueira  
Luciana Ribeiro Coutinho de Oliveira Mansur  
Gizela Pedroso Junqueira  
Marilúcia de Carvalho Ribeiro  
Luana Rocha Caldas Oliveira  
Roberta Assunção Costa  
Cristina Gomes de Souza Vale e Souza

DOI 10.22533/at.ed.2351909086

**CAPÍTULO 7 ..... 43**

AVALIAÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS COMO POTENCIAIS INDICADORES DE VARIAÇÃO DE PH EM MEIOS ÁCIDOS, NEUTROS E ALCALINOS

Mirela Ribeiro Embirassú Arruda  
Elaiane Karine da Silva Barbosa  
Carla Fabiana da Silva  
Glória Maria Vinhas

DOI 10.22533/at.ed.2351909087

**CAPÍTULO 8 ..... 55**

AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO PÚBLICA

Juliano Máximo Costa Pereira  
Luciene Alves  
Sylvana de Araújo Barros Luz  
Mara Cleia Trevisan

DOI 10.22533/at.ed.2351909088

**CAPÍTULO 9 ..... 68**

AVALIAÇÃO DO TEOR DE GLÚTEN ÚMIDO E GLÚTEN SECO DE FARINHAS DE TRIGO COMERCIALIZADAS EM VITÓRIA DA CONQUISTA – BA

Diego de Moraes Leite  
Rafaela Santos Costa  
Marcelo Silva Brito  
Erlania do Carmo Freitas  
Adriana da Silva Miranda  
Renata Ferreira Santana

DOI 10.22533/at.ed.2351909089

**CAPÍTULO 10 ..... 74**

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA NUTRICIONAL DO CARDÁPIO OFERECIDO POR UM CENTRO DE EDUCAÇÃO INFANTIL DE LAGOA DA PRATA – MG

Ana Cristina Mende Muchon  
Daniela Vasconcelos Cardoso de Assunção  
Juliana Aloy Pinheiro Antunes  
Wagner Cardoso Silva

DOI 10.22533/at.ed.23519090810

**CAPÍTULO 11 ..... 83**

CARACTERÍSTICAS DO ARMAZENAMENTO A FRIO DOS ALIMENTOS DE ALTO RISCO DISPONÍVEIS NA CIDADE DE CORONEL OVIEDO, CAAGUAZÚ (2015 - 2016)

Pasionaria Rosa Ramos Ruiz Diaz  
Analía Concepción Ortíz Rolón  
Gladys Mercedes Estigarribia Sanabria  
María Ninfa Fernandez Irala  
Patricia Celestina Rios Mujica  
Dora Rafaela Ramírez

**DOI 10.22533/at.ed.23519090811**

**CAPÍTULO 12 ..... 95**

DEVELOPMENT OF A REFRESHMENT THAT CAN PROVIDE A SOURCE OF IRON AND VITAMIN A: AN ALTERNATIVE FOR CHILDREN UNDER 6 YEARS OF AGE DEVELOPMENT OF A REFRESHMENT WITH IRON AND VITAMIN A

Larissa Rossett Corezzolla  
Gabriel Bonetto Bampi

**DOI 10.22533/at.ed.23519090812**

**CAPÍTULO 13 ..... 105**

COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE PACIENTES COM TRANSTORNOS ALIMENTARES

Luíza Amaral Vilela  
Julia Silveira Oliveira  
Ana Carolina Ricordi Moreira  
Amanda Eliza Matos  
Rosane Pilot Pessa  
Marina Garcia Manochio-Pina

**DOI 10.22533/at.ed.23519090813**

**CAPÍTULO 14 ..... 116**

ELABORAÇÃO DE LINGUIÇA COM REDUZIDO TEOR DE GORDURA E ADICIONADA DE CONCENTRADOS PROTÉICOS DE SORO DE LEITE

Jhennifer Siviero Cordeiro Alves  
Simone Canabarro Palezi  
Eliane Maria de Carli

**DOI 10.22533/at.ed.23519090814**

**CAPÍTULO 15 ..... 126**

ELABORAÇÃO DE PRODUTOS PANIFICADOS LIVRES DE GLÚTEN

Eliane Maria de Carli  
Eduardo Ottobelli Chielle  
Elis Joana Pasini  
Laura Borges Seidel  
Maria Helena de Souza Maran  
Simone Canabarro Palezi

**DOI 10.22533/at.ed.23519090815**

**CAPÍTULO 16 ..... 137**

ESTADO NUTRICIONAL E CONSUMO ALIMENTAR DE ADOLESCENTES ESTUDANTES DE ESCOLAS PÚBLICAS NO MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO – RS

Geórgia Cristine Müller  
Denise Ruttke Dillenburg  
Cláudia Denicol Winter

**DOI 10.22533/at.ed.23519090816**



**CAPÍTULO 17 ..... 142**

ESTUDO COMPARATIVO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA MEDULA DO CAULE DE *Vasconcellea quercifolia* A. ST.-HIL., *IN NATURA* E EM PREPARAÇÃO CULINÁRIA, NO SUL DO BRASIL

Maíra Michel Führ Puig  
Guillermo Jorge Andreo  
Vanusa Regina Lando  
Márcia Vignoli-Silva

**DOI 10.22533/at.ed.23519090817**

**CAPÍTULO 18 ..... 155**

INFLUÊNCIA DO MARKETING TELEVISIVO NO COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE CRIANÇAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Ana Caroline Pereira Isidoro  
Sylvana de Araújo Barros Luz  
Luciene Alves  
Mara Cléia Trevisan  
Camila Bitu Moreno Braga

**DOI 10.22533/at.ed.23519090818**

**CAPÍTULO 19 ..... 170**

OBTENÇÃO DE ENDOGLUCANASES POR *Aspergillus oryzae* ATCC 10124 EM CASCA DA AMÊNDOA DE CACAU ATRAVÉS DE FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO

Nadabe dos Santos Reis  
Polyany Cabral Oliveira  
Ozana Almeida Lessa  
Marta Maria Oliveira dos Santos  
Marise Silva de Carvalho  
Márcia Soares Gonçalves  
Marcelo Franco

**DOI 10.22533/at.ed.23519090819**

**CAPÍTULO 20 ..... 176**

O QUE O TURISTA COME QUANDO VISITA A REGIÃO DO LITORAL DO BAIXO SUL DA BAHIA: MAPEAMENTO DO USO DO PESCADO NA GASTRONOMIA

Joseni França Oliveira Lima  
Adriana Gonçalves Pereira de Souza  
Morena Senna Saito  
Maria Rosângela Santana de Britto

**DOI 10.22533/at.ed.23519090820**

**CAPÍTULO 21 ..... 189**

PERFIL NUTRICIONAL E PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO NUTRICIONAL PARA SERVIDORES PÚBLICOS

Helen Mara dos Santos Gomes  
Amely Degraf Terra  
Estelamar Maria Maria Borges Teixeira  
Marcela Rodrigues de Freitas

**DOI 10.22533/at.ed.23519090821**

**CAPÍTULO 22 ..... 198**

PLANTAS MEDICINAIS DO CERRADO: CAMINHOS PARA INCENTIVAR INSERÇÃO DA BIOPROSPECÇÃO NA REGIÃO OESTE DA BAHIA

Jamilly Ribeiro Lopes  
Alan Gomes Lima  
Jayara Sislliany Delgado de Oliveira

Felipe da Silva Figueira  
Raphael Contelli Klein  
DOI 10.22533/at.ed.23519090822

**CAPÍTULO 23 ..... 203**

PRÉ-TRATAMENTO EM MATRIZ DE QUITINA PROVENIENTE DO PROCESSAMENTO INDUSTRIAL DO CAMARÃO PARA OBTENÇÃO DE QUITOSANA

Suelem Paixão da Silva  
Nelson Rosa Ferreira  
Ricardo Felipe Alexandre de Mello  
Lucely Nogueira dos Santos  
Antonio Manoel da Cruz Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.23519090823

**CAPÍTULO 24 ..... 214**

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO MEL DE ABELHA (*Apis mellifera* L.) PRODUZIDO EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO ACRE

Reginaldo da Silva Francisco  
Ângela Maria Fortes de Andrade  
Ricardo do Amaral Ribeiro  
Francisco Glauco de Araújo Santos

DOI 10.22533/at.ed.23519090824

**CAPÍTULO 25 ..... 225**

REPERCUSSIONS OF THE NUTRITIONAL STATUS OF PEOPLE LIVING WITH HIV/AIDS

Élcio Magdalena Giovani  
Alexandre Cândido da Silva  
Gilberto Araújo Noro Filho  
Kelly Cristine Tarquínio Marinho  
Camila Correia dos Santos  
Isabela Cândido Pollo

DOI 10.22533/at.ed.23519090825

**CAPÍTULO 26 ..... 244**

TIPOS DE CALOR NO PROCESSO DE COCÇÃO DE CEREAIS E LEGUMINOSAS E AS MODIFICAÇÕES DO AMIDO

Raphaela Silva Ferreira  
Maria Claudia Hauschild Gomes dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.23519090826

**SOBRE AS ORGANIZADORAS ..... 256**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 257**

## ANÁLISE DE COR DO DOCE DE PEQUI (*Caryocar brasiliense* Camb.) E DO FRUTO *IN NATURA*

### Irene Andressa

Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e  
Mucuri Diamantina-MG

### Aquiles Vinicius Lima de Oliveira

Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e  
Mucuri Diamantina-MG

### Nayara Alvarenga Almeida

Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e  
Mucuri Diamantina-MG

### Layla Soares Barbosa

Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e  
Mucuri Diamantina-MG

### Tatiana Nunes Amaral

Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e  
Mucuri Diamantina-MG

### Thaís Inês Marques de Souza

Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e  
Mucuri Diamantina-MG

### Lívia Alves Barroso

Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e  
Mucuri Diamantina-MG

### Anne Caroline Mendes Oliveira

Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e  
Mucuri Diamantina-MG

**RESUMO:** O pequi é um dos principais frutos do cerrado e se destaca por possuir características sensoriais marcantes. Este trabalho teve como finalidade analisar e comparar a cor do doce de pequi vendido no comércio da cidade de Diamantina-MG com o fruto *in natura*. As

análises de cor do doce e do fruto *in natura* foram feitas em 5 repetições por espectrofotometria. A cor do fruto *in natura* é afetada pela cocção e adição de ingredientes claros na fabricação do doce.

**PALAVRAS-CHAVE:** carotenoide; Cerrado; sazonal.

### COLOR ANALYSIS OF PEQUI-CANDY (*Caryocar brasiliense* Camb.) AND NATURAL FRUIT

**ABSTRACT:** The “Pequi” is one of the main fruits of the cerrado and stands out for having remarkable sensorial characteristics. The main of this work was to analyze and compare the color of Pequi-candy and the natural fruit both acquired in markets in the city of Diamantina-MG. The color analyzes of the natural fruit and candy were done in 5 replicates by spectrophotometry. The color of the natural fruit is affected by the cooking and addition of clear ingredients in the manufacture of the candy.

**KEYWORDS:** Carotenoid; Cerrado; seasonal.

## 1 | INTRODUÇÃO

O Cerrado destaca-se por sua vasta extensão territorial que atinge diversos estados brasileiros e corresponde a cerca de 57% do estado de Minas Gerais. Além disso, também

abriga uma rica biodiversidade e pode ser tido como fonte de renda a comunidades rurais (CARRAZZA, ÁVILA, 2010; RIBEIRO, 2011; COUTO, 2007). Dentre os frutos do cerrado, destaca-se o Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), também conhecido como ouro do cerrado e amêndoa de espinhos. Este, por sua vez, é um fruto bastante nutritivo, rico em fibras e lipídios.

Por ser uma fruta marcada pela sazonalidade, são muitas as alternativas criadas a nível artesanal e industrial para a conservação do pequi por tempo prolongado. Os principais métodos empregados são: congelamento, conservação em salmoura ou em óleo, fabricação de doces, farofas e pastas (CARRAZZA, ÁVILA, 2010).

O pequi possui cor vermelho-alaranjada devido a alta taxa de carotenoides que é de 7,25mg.100g<sup>-1</sup>, sendo superada, dentre os demais frutos do cerrado apenas pela polpa de buriti, com 16,7mg/100g (LIMA *et al.*, 2007).

Além de serem corantes alimentícios naturais, os carotenoides apresentam ação protetora contra o câncer e ação antioxidante com ação protetora a doenças cardiovasculares (AMBRÓSIO *et al.*, 2006, RAMOS *et al.* 2001). Os carotenoides são susceptíveis ao processo oxidativo e de isomerização durante a estocagem e processamento, o que resulta em modificações indesejáveis de suas características sensoriais. A alteração da composição dos carotenoides durante a preparação doméstica e o processamento industrial tem despertado interesse na realização de pesquisas (LIMA *et al.*, 2007; ALVES *et al.*, 2008). Devido sensibilidade dos carotenoides a reações de degradação torna-se importante avaliar as alterações causadas por processamentos térmicos diversos (RAMOS *et al.*, 2001).

Diante deste contexto, este trabalho teve como finalidade fazer um estudo da cor do pequi *in natura* e do doce de pequi comercializado em Diamantina-MG.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O doce de pequi em corte foi adquirido no mercado local de Diamantina (MG). Cada amostra foi obtida de uma embalagem diferente com 12 unidades de 25 gramas cada, sendo as amostras de mesmo lote. O pequi *in natura* foi obtido da região de Curvelo (MG).

A análise da intensidade de cor foi realizada por meio de espectrofotometria na faixa de comprimento de ondas 360nm a 740nm no colorímetro CM-5 da Konica Minolta, no espaço de cor L\*a\*b\*, tanto para a amostra do doce de pequi de corte, quanto para a análise do fruto *in natura*.

As análises foram realizadas em 5 repetições e os resultados submetidos a Análise de Variância e teste de Tukey a 5% de significância.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de cor elaboradas no presente trabalho estão representados na Tabela 1.

| Cor | Pequi <i>in natura</i> | Doce de pequi |
|-----|------------------------|---------------|
| L*  | 59,93 a                | 65,61 b       |
| a*  | 24,17 a                | 9,91 b        |
| b*  | 56,87 a                | 45,15 b       |

Tabela 1: Parâmetros de cor do pequi *in natura* e do seu doce.

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pelo teste de média aplicado, os três parâmetros de cor apresentaram diferença significativa entre o fruto *in natura* e o doce. A variação dos valores de L\* a\* b\* entre o doce de corte de pequi e pequi *in natura* pode ser consequência do processo de cocção e adição de ingredientes de cor clara adicionados para obtenção do produto final.

A diminuição do valor de L\* indica tendência ao escurecimento do fruto provocado pelo processo de cocção que pode variar de acordo com o tempo do processamento. Esse resultado também foi constatado por Gonçalves *et al.* (2011) em análise da cor do pequi *in natura* cozido em diferentes intervalos de tempo.

A diminuição dos valores de a\* e b\* apontam para diminuição da intensidade das cores vermelho e amarelo respectivamente. Rodriguez (1997 *apud* AMBRÓSIO *et al.*, 2006) ressalta que os carotenoides são susceptíveis ao processo oxidativo e de isomerização durante a estocagem e processamento promovidos por acidez, aquecimento e exposição à luz, diminui tanto a coloração como a atividade da vitamina A dos carotenoides.

A adição de outros ingredientes ao pequi para a fabricação do doce podem influenciar na coloração do produto final. Neste caso, foram adicionados leite integral, açúcar cristal, glucose de milho e amido. Pode-se observar que esses ingredientes são mais claros do que a polpa do pequi o que tem impacto direto na coloração do doce.

### 4 | CONCLUSÃO

Conclui-se que o doce de pequi apresenta coloração mais clara que o fruto *in natura* devido ao processo de cocção e a adição de ingredientes de cor clara para a formação do produto final. Tal modificação se deve a degradação dos carotenoides, responsáveis pela cor característica do pequi. Vale ressaltar que esse composto também é sensível a luz e a acidez.

## AGRADECIMENTOS

À PROACE pelo apoio da bolsa.

Ao Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri.

## REFERÊNCIAS

ALVES, C. C. O.; RESENDE, J. V.; CRUVINIEL, R. S.; PRADO, M. E. T. **Estabilidade da microestrutura e do teor de carotenóides de pós obtidos**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.4, p. 830- 839, 2008.

AMBRÓSIO, C. L. B.; CAMPOS F. A. C. S.; FARO, Z. P. **Carotenoides como alternativa contra hipovitaminose A**. Revista de Nutrição, Campinas, v.19, p.233-243, 2006.

CARRAZZA, L. R.; ÁVILA, J. C. C. **Aproveitamento Integral do fruto do Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)**. 2. ed. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), 2010.

COUTO, E. M. **Utilização da farinha da casca de Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) na elaboração de pão de forma**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007. Disponível em: <[http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2870/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_%20Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20da%20farinha%20de%20casca%20de%20pequi%20\(Caryocar%20brasiliense%20Camb.\)%20na%20elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20p%C3%A3o%20de%20forma.pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2870/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_%20Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20da%20farinha%20de%20casca%20de%20pequi%20(Caryocar%20brasiliense%20Camb.)%20na%20elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20p%C3%A3o%20de%20forma.pdf)> Acesso em: 04 nov. 2016.

RIBEIRO, D. M. **Propriedades químicas, físicas e bioquímicas do Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) de diferentes regiões do Cerrado**. 2011. Dissertação (mestrado em nutrição humana) – Departamento de Nutrição, Universidade de Brasília. Brasília, 2011.

GONÇALVES, G. A. S.; BOAS, E. V. B. V. , RESENDE J. V. ; MACHADO, A. L. L.; BOAS, B. M. V. **Qualidade dos frutos do pequi submetidos a diferentes tempos de cozimento**. Ciência e agrotecnologia, Lavras, v. 35, p. 377-385, 2011.

LIMA, A.; SILVA, A. M. O. S.; TRINDADE, R. A. T.; TORRES, R. P. MANCINI-FILHO. **Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.)**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.29, p.695-698, 2007. Disponível em. Acesso em: 02 fev. 2017.

RAMOS, M. I. L. R.; UMAKI, M. C. S.; HIANE, P. A.; FILHO, M. M. R. F. **Efeito do cozimento convencional sobre os carotenoides pró- vitamínicos “a” da polpa do piqui (*caryocar brasiliense* camb)**. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 19, p. 23-32 ,2001.

## ANÁLISE FÍSICO QUÍMICA DE BARRAS PROTEICAS COMERCIALIZADAS EM MUNICÍPIO DO INTERIOR DA BAHIA

### **Diego de Moraes Leite**

Centro Universitário Faculdade de Tecnologia e Ciências - UniFTC Vitoria da Conquista - Bahia

### **Everton Almeida Sousa**

Centro Universitário Faculdade de Tecnologia e Ciências - UniFTC Vitoria da Conquista - Bahia

### **Taylan Meira Cunha**

Universidade Federal da Bahia - UFBA  
Vitoria da Conquista - Bahia

### **Fábio Marinho D'Antônio**

Centro Universitário Faculdade de Tecnologia e Ciências - UniFTC Vitoria da Conquista – Bahia

### **Erlania do Carmo Freitas**

Universidade Estadual Do Sudoeste  
Da Bahia - UESB Jequié - Bahia

### **Adriana da Silva Miranda**

Centro Universitário Faculdade de Tecnologia e Ciências - UniFTC Faculdade Independente do Nordeste - FAINOR Vitoria da Conquista – Bahia

### **Marcelo Silva Brito**

Centro Universitário Faculdade de Tecnologia e Ciências - UniFTC Vitoria da Conquista – Bahia

### **Renata Ferreira Santana**

Centro Universitário Faculdade de Tecnologia e Ciências - UniFTC Universidade Federal da Bahia - UFBA Vitoria da Conquista – Bahia

quando a dieta é insuficiente ou requer a suplementação. Dentre os vários tipos de suplementos alimentares presentes no mercado, os que apresentam recorde de vendas são aqueles que apresentam prevalência de proteína como a barra de proteína. O objetivo do trabalho é analisar as características físico químicas de barras proteicas, e comparar com os valores apresentados nos rótulos destes produtos. As amostras foram selecionadas por apresentarem maior consumo pela população de Vitoria da Conquista – BA, e foram obtidas em lojas de suplementos alimentares, totalizando três marcas de barras proteicas (todas nacionais). Das três barras analisadas, todas apresentaram valor de proteína inferior aos declarado na rotulagem das respectivas amostras. Além disso todas apresentaram valores de carboidratos muito aquém do contido no rótulo, mesmo considerando a tolerância de  $\pm 20\%$  declarada pela RDC 360/2003.

**PALAVRAS-CHAVE:** Suplemento proteico; Legislação; Rotulagem.

**PHYSICAL CHEMISTRY ANALYSIS OF PROTEIN BARS MARKETED IN MUNICIPALITY OF THE INTERIOR OF BAHIA**

**ABSTRACT:** Food supplements are differentiated as foods that are used to help with calories, and or nutrients, when the diet is

**RESUMO:** Os suplementos alimentares são definidos como alimentos que são utilizados para contribuir, com calorias, e ou nutrientes,

insufficient or requires supplementation. Among the various types of dietary supplements on the market, the main components of sales are those that have a prevalence of protein as a protein bar. The work is analyzed as specific chemical characteristics of the protein bars, and compare with the values presented in their derivatives. The samples were filtered through a larger number of stocks by Vitoria da Conquista - BA, and were marked by food protein stores, totaling three brands of protein bars (all Brazilian). The three bars analyzed, all lower protein titers were obtained on the labeling of the samples collected. All human rights to very high quantities of hydrates have been counted, even though they have a tolerance of  $\pm 20\%$  declared by RDC 360/2003.

**KEYWORDS:** Protein supplement; Legislation; Labeling.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os suplementos alimentares são definidos como alimentos que são utilizados para contribuir, com calorias, e ou nutrientes, quando a dieta é insuficiente ou requer a suplementação. São comercializados em forma de comprimidos, barras, pós, líquidos ou géis (PARRA; PALMA; PIERUCCI, 2011).

Dentre os vários tipos de suplementos alimentares presentes no mercado, os que apresentam recorde de vendas são aqueles que prevalece um alto teor de proteínas. As proteínas são as macromoléculas mais abundantes no organismo, sendo de grande importância o seu consumo por todos, principalmente para praticantes de atividade física, pois elas exercem uma série de funções ao nosso organismo como: formação, crescimento e desenvolvimento de tecidos corporais; formação de enzimas que regulam a produção de energia e contração muscular (BEZERRA; MACÊDO, 2013).

Neste grupo, estão inclusos as barras de proteína, que no início eram produzidas para atletas e competidores, hoje são fabricadas e vendidas como suplemento esportivo a uma ampla gama de consumidores, que buscam algo prático e que apresente um elevado teor de proteína (BOSQUESI; CAMISA DOS SANTOS, 2016).

A RDC 18/2010 exige que os suplementos proteicos pronto para consumo devem conter no mínimo, 10g de proteína na porção e no mínimo 50% do valor energético total proveniente da proteína e não podem ser adicionados de fibras alimentares. No entanto esses valores estão sendo superestimados, por isso a necessidade de mais pesquisas sobre o assunto (BRASIL, 2010).

Tendo em vista que a rotulagem é importante para identificação dos alimentos, e na maioria das vezes os mesmos vem com valores superestimados, o objetivo deste trabalho é analisar as características físico químicas de barras proteicas, e comparar com os valores apresentados nos rótulos destes produtos



## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo é caracterizado como sendo de natureza experimental com abordagem quantitativa do tipo analítica, de caráter explicativo e laboratorial, realizado no laboratório de Bromatologia da Faculdade de Tecnologia e Ciências, Vitória da Conquista - BA.

As amostras foram selecionadas por apresentarem maior consumo pela população de Vitória da Conquista – BA, e foram obtidas em lojas de suplementos alimentares, totalizando três marcas de barras proteicas (todas nacionais). Para garantir o sigilo elas foram classificadas através das letras A, B e C.

As análises foram realizadas, em três repetições, em triplicata, quanto os teores de umidade, cinzas, lipídios e proteínas foi utilizada a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Para avaliação do teor de fibra bruta, utilizou-se a metodologia descrita por Detmann et al. (2012), com aparelho digestor de fibras (Marconi®), e para determinação dos carboidratos utilizou-se a metodologia proposta pela Association of Official Analytical Chemists-AOAC (1998).

Para análise dos dados, utilizou-se o programa Microsoft Excel versão 2016, para tabulação dos dados. Posteriormente os dados foram submetidos a ANOVA para análise estatística pelo programa Graphpad prism versão 5.0.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de composição nutricional em barras proteicas estão expressos na tabela 1.

| Marcas (g) | Proteína                        | Lipídeos                       | Umidade                        | Cinzas                         | Fibras                          | Carboidratos                    |
|------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| A          | 17,41 <sup>b</sup><br>±<br>0,01 | 9,44 <sup>a</sup><br>±<br>0,02 | 15,7 <sup>a</sup><br>±<br>0,01 | 1,84 <sup>b</sup><br>±<br>0,00 | 24,46 <sup>b</sup><br>±<br>4,36 | 31,15 <sup>a</sup><br>±<br>4,66 |
| B          | 25,77 <sup>a</sup><br>±<br>0,02 | 3,96 <sup>b</sup><br>±<br>0,02 | 17 <sup>a</sup><br>±<br>0,01   | 1,57 <sup>b</sup><br>±<br>0,00 | 10,84 <sup>a</sup><br>±<br>7,47 | 40,86 <sup>b</sup><br>±<br>2,27 |
| C          | 24,46 <sup>a</sup><br>±<br>0,02 | 9,47 <sup>a</sup><br>±<br>0,01 | 11,3 <sup>b</sup><br>±<br>0,05 | 2,46 <sup>a</sup><br>±<br>0,00 | 4,13 <sup>a</sup><br>±<br>3,17  | 48,18 <sup>c</sup><br>±<br>3,34 |

Tabela 1 – Determinação da composição nutricional das barras proteicas para 100 g do produto

Letras diferentes indicam diferenças estatísticas (Teste F P<0,05)

A tabela 1 indica a composição nutricional das barras proteicas para 100 gramas do produto.

Ao avaliar o teor de proteínas (Tabela 1), as análises estatísticas evidenciam que a barra proteica A se difere das demais apresentando menor concentração deste componente. Enquanto para os teores de lipídeos a amostra B se difere das demais apresentando menor concentração. Quanto aos teores de carboidratos as amostras A, B e C se diferem pelo teste estatístico.

A umidade representa o teor de água total presente nos alimentos, entre suas funções estão: textura, disponibilidade orgânica, palatabilidade, estabilidade e maior peso, entretanto essa água pode ser o maior fator de decomposição do produto. Para os valores de umidade das barras proteicas (A, B e C), as análises estatísticas evidenciam que a marca C se difere das demais apresentando menor concentração de umidade, enquanto as marcas A e B não se diferem.

As cinzas são resíduos inorgânicos que permanece após o processo de incineração ou a queima da matéria orgânica de uma amostra (geralmente de alimento), portanto, é a quantidade total de minerais presentes na amostra. As análises estatísticas evidenciam que a marca C se difere das outras marcas apresentando um maior teor de cinzas, enquanto as marcas A e B não se diferem pelos testes estatísticos.

Das três barras analisadas, todas apresentaram valores superiores de fibras comparados ao declarado na rotulagem das respectivas amostras. Além disso, os resultados das análises mostram que todas as marcas estão fora da RDC 18/2010,

que preconiza que suplementos proteicos não podem ter adição de fibras (BRASIL, 2010). As marcas não apresentaram diferenças estatísticas.

A comparação dos teores de macronutrientes com os valores descritos no rótulo estão expressos na tabela 2.

|                |                        | Proteína                        | Lipídeos                       | Carboidratos                    |
|----------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Marca A – 30 G | Quantidades (g)        | 5,22 <sup>b</sup><br>±<br>0,01  | 2,82 <sup>a</sup><br>±<br>0,02 | 17,18 <sup>a</sup><br>±<br>4,66 |
|                | Rotulagem (g)          | 10                              | 3,9                            | 9,1                             |
|                | Variação tolerável (g) | 8 - 12                          | 3,1 – 4,7                      | 7,3 – 10,9                      |
| Marca B – 40 G | Quantidades (g)        | 10,30 <sup>a</sup><br>±<br>0,02 | 3,77 <sup>b</sup><br>±<br>0,02 | 20,68 <sup>b</sup><br>±<br>2,27 |
|                | Rotulagem (g)          | 16                              | 3                              | 9                               |
|                | Variação tolerável (g) | 12,8 – 19,2                     | 2,4 – 3,6                      | 7,2 – 10,8                      |
| Marca C – 30 G | Quantidades (g)        | 7,33 <sup>a</sup><br>±<br>0,02  | 2,84 <sup>a</sup><br>±<br>0,01 | 15,09 <sup>c</sup><br>±<br>3,34 |
|                | Rotulagem (g)          | 10                              | 3,5                            | 12                              |
|                | Variação tolerável (g) | 8 - 12                          | 2,8 – 4,2                      | 9,6 – 14,4                      |

Tabela 2 - Teores de macronutrientes, valores apresentados na rotulagem e variação tolerável para porção da barra proteica

Letras diferentes indicam diferenças estatísticas (Teste F P<0,05)

A tabela 2 indica os valores de macronutrientes das amostras, valores da rotulagem e variação tolerável de  $\pm 20\%$  descrita pela RDC 360/2003 de acordo com a quantidade da porção por marca (BRASIL, 2003).

Das três barras analisadas, todas apresentaram valor de proteína inferior aos declarado na rotulagem das respectivas amostras. Além disso, os valores encontrados ainda foram abaixo da variação permitida de  $\pm 20\%$ , portanto apresentam-se fora das normas da RDC 360/2003 (BRASIL, 2003). Quanto ao teor de proteínas, a RDC 18/2010 exige que os suplementos proteicos para atletas devam conter no mínimo 10 g de proteína na porção e 50% do valor energético total proveniente das proteínas (BRASIL, 2010). Nenhuma das barras proteicas analisadas atende a esse critério.

Em estudo realizado por Bezerra e Macêdo (2013), de três marcas avaliadas (denominadas A, B e C), duas apresentaram variação da quantidade de nutrientes declarados além daquela permitida pela legislação, que é de  $\pm 20\%$ . Em outro estudo

realizado por Bosquesi, Camisa e Dos Santos (2016) dentre três marcas analisadas apenas a marca B apresentou em todos os lotes valores inferiores de proteína dos descritos no rótulo.

Para o teor de lipídios, apenas a marca C apresentou valor dentro da variação permitida de  $\pm 20\%$  descrita pela RDC 360/2003 (Brasil, 2003). Em estudo feito por Silva, Lorenzo e Santos (2016) nenhuma das seis amostras avaliadas apresentou valores de lipídios próximo da rotulagem, dando destaque para a marca D no qual apresentou valores de lipídeos seis vezes maior que o apresentado no rótulo. Em um outro estudo realizado por Bosquesi, Camisa e Dos Santos (2016), de três marcas analisadas (A, B e C) apenas uma marca (A) apresentou teores de lipídios dentro da variação estabelecida pela RDC 360/2003 (BRASIL,2003).

Das três barras analisadas, todas apresentaram valores de carboidratos muito aquém do contido no rótulo, mesmo considerando a tolerância de  $\pm 20\%$  declarada pela RDC 360/2003 (BRASIL, 2003).

Estudo feito por Silva, Lorenzo e Santos (2016), foram analisadas seis marcas, os resultados mostraram que todas apresentaram valores superiores de carboidratos aos declarados no rótulo mesmo usando a tolerância permitida pela RDC 360/2003 (BRASIL, 2003).

## 4 | CONCLUSÃO

Os resultados desse trabalho mostram irregularidades das barras proteicas, quanto as legislações vigentes, sendo que os teores de macro nutrientes de todas as barras proteicas apresentaram valores diferentes daqueles descritos nos rótulos.

Isso evidencia a necessidade de melhor fiscalização nas indústrias, proporcionando maior veracidade quanto aos dados presentes nos rótulos, possibilitando o consumidor fazer uma escolha segura quanto ao produto baseando nas informações apresentadas nos rótulos, além de fornecer maior confiabilidade ao nutricionista na prescrição dietética de tais produtos.

## REFERÊNCIAS

A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, **Official methods of analysis of the association of Official Analytical Chemistry**. 16a 2nd ed. Maryland, 1998.

BEZERRA CC; MACÊDO EMC. **Consumo de suplementos a base de proteína e o conhecimento sobre alimentos protéicos por praticantes de musculação**. *Rev Bras de Nutri Esport*. Vol. 7. Núm. 40. p. 224-232. 2013.

BOSQUESI RM; CAMISA J; DOS SANTOS FC. **Avaliação dos teores de proteínas e lipídios em barras proteicas**. *Rev Bras de Nutri Esport*, São Paulo. v. 10. n. 55. p.24-30. Jan./Fev. 2016.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução RDC nº 360. **Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, dezembro de 2003.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução da diretoria colegiada – RDC nº. 18. **Regulamento Técnico sobre Alimentos para Atletas**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, dezembro de 2010.

DETMANN E, et al. **Métodos de para Análise de Alimentos**. *Visconde do Rio Branco: Universidade Federal de Viçosa*, p. 214, 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL), **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. Brasília: ANVISA, 2005.

PARRA RMT; PALMA A; PIERUCCI APTR. **Contaminação de Suplementos Dietéticos Usados para Prática Esportiva**. *Rev Bras de Ciên do Esp*. Vol. 33. Núm. 4. p.1071-1084. 2011.

SILVA AS; LORENZO ND; SANTOS O. **Comparação dos Parâmetros de rotulagem e composição nutricional de barras proteicas**. *Rev Bras de Nutri Espor*, São Paulo. v. 10. n. 57. p.350-360. Maio./Jun. 2016.

## ANÁLISE SENSORIAL DE UVAS RUBI CONTENDO COBERTURA COMESTÍVEL DE GEL E NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANA

### **Natália Ferrão Castelo Branco Melo**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco

### **Miguel Angel Pelágio Flores**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco

### **André Galembeck**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco

### **Fabiana A. Lucchessi**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco

### **Tânia Lúcia Montenegro Stamford**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco

### **Thatiana Montenegro Stamford-Arnaud**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco

### **Thayza Christina Montenegro Stamford**

Universidade Federal de Pernambuco  
Recife – Pernambuco

**RESUMO:** O objetivo do trabalho foi avaliar sensorialmente uvas contendo cobertura comestível formada da associação de gel e nanopartículas de quitosana. As nanopartículas foram preparadas pelo método de gelificação iônica e caracterizadas pelas técnicas de Medidas de Espalhamento Dinâmico de Luz

e Potencial Zeta. Os frutos, um dia após a colheita, foram selecionados de acordo com a sua coloração, higienizados com hipoclorito de sódio (1%v/v) durante 15min, lavados com água potável e secos naturalmente durante 2h. As uvas, exceto o controle, foram imersas no gel de quitosana (20mg/ml) enriquecido com nanopartículas nas concentrações de 1,5mg/ml, 3,0mg/ml e 6,0mg/ml, durante 3min, deixados para secar por 30min em temperatura ambiente. As uvas armazenadas em refrigeração durante 3 dias após a aplicação das coberturas, foram submetidas aos testes de aceitação e intenção de compra realizados por 100 provadores não treinados selecionados na UFPE. As nanopartículas apresentaram potencial zeta de 51,4mV(±5,77) e tamanho médio de 101,7nm(±5,05). No teste de aceitação, as uvas com e sem coberturas só apresentaram diferença significativa para os atributos de aparência e aroma entre as amostras controle e com 6mg/ml de nanopartículas. No teste de intenção de compra, não houve diferença significativa entre as amostras cujas médias mostraram que os provadores “possivelmente comprariam” essas uvas. Portanto, as análises realizadas mostraram uma boa aceitação das uvas com cobertura comestível de nanopartículas de quitosana viabilizando seu uso a nível comercial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Frutas. Biopolímero. Nanotecnologia.

## SENSORY EVALUATION OF TABLE GRAPES COATED WITH CHITOSAN GEL AND NANOPARTICLES

**ABSTRACT:** The aim of the study was to evaluate the sensory aspects of grapes coated with chitosan gel and nanoparticles. The nanoparticles were prepared by the ionic gelation method and characterized using the Dynamic Light Scattering technique and Zeta Potential. The fruits, one day after harvest, were selected according to their coloration, sanitized with sodium hypochlorite (1% v / v) for 15 minutes, washed with water and dried naturally for 2 hours. The grapes was stored for 3 days at cold temperature after the application of the coatings. They were submitted to the acceptance and purchase intention tests performed by 100 untrained tasters selected at UFPE. The nanoparticles presented zeta potential of 51.4mV ( $\pm 5.77$ ) and average size of 101.7nm ( $\pm 5.05$ ). In the acceptance test, the grapes with and without edible coatings only exhibited significant difference for the appearance and aroma attributes between the control samples and samples coated with 6mg/ml of nanoparticles. In the purchase intention test, there was no significant difference between the samples which means that the tasters “would possibly buy” these grapes. Therefore, the results showed a good acceptance of grapes coated with chitosan nanoparticles, which make it possible to use them commercially.

**KEYWORDS:** Fruits. Biopolymer. Nanotechnology.

### 1 | INTRODUÇÃO

As uvas destacam-se como uma das frutas mais economicamente importantes, com uma produção anual em torno de 69 milhões de toneladas (NOWSHEHRI et al., 2015). São considerados frutos não climatéricos altamente perecíveis com reduzida vida de prateleira devido à perda de firmeza, queda da baga, descoloração do pedúnculo, dessecação e deterioração microbiana (MENG et al., 2008). Assim como outros produtos naturais, as uvas são vulneráveis a contaminação esporádica com patógenos alimentares, direta ou indiretamente, através de animais do solo, água ou contaminação cruzada devido a manipulação humana (PINTO et al., 2006).

Atualmente a segurança e qualidade das frutas têm sido garantidas com uso de substâncias artificiais que muitas vezes são tóxicas ao meio ambiente e ao consumidor. Surge, então, uma pressão sob a indústria alimentícia para adoção de alternativas mais naturais que garantam a qualidade de frutas pós-colheita (MOHAMED; RABEA, 2011).

Dentre essas alternativas naturais destaca-se a quitosana, heteropolímero natural, composto por unidade  $\beta$ -1,4-D-glucosamina ligadas a resíduos N-acetilglucosamina. Este polissacarídeo é naturalmente encontrada na parede celular de fungos ou extraída a partir da desacetilação da quitina presente no exoesqueleto de invertebrados

marinhos. O processo de obtenção da quitosana a partir de fungos apresenta-se como alternativa promissora, pois, diferentemente da extração a partir da quitina, tem demonstrado grandes vantagens, a citar: extração simultânea de quitina e quitosana, independência dos fatores de sazonalidade, produção em larga escala e maior grau de pureza (VASCONCELOS DE OLIVEIRA et al., 2014).

A quitosana apresenta propriedades como, atividade antimicrobiana, bioatividade, biodegradabilidade, biocompatibilidade e baixa toxicidade que revelam seu potencial para inúmeras aplicações (DIAS et al., 2013). Essas propriedades podem ser empregadas efetivamente para o controle da deterioração de frutos, já que estes são organismos vivos que apresentam intenso metabolismo e conseqüentemente alta probabilidade de deterioração (JIANGLIAN; SHAOYING, 2013). Além disso, a quitosana no formato de nanopartículas apresentam como vantagem uma atividade antimicrobiana intensificada quando comparada a quitosana na sua forma original.

No entanto, apesar da efetiva ação protetora desse tipo de cobertura é importante analisar se essa cobertura poderia modificar os parâmetros sensoriais da fruta e diminuir sua aceitação pelo consumidor final. Portanto, frente ao reconhecido potencial biológico da quitosana e sua possível utilização na forma de nanopartículas, a presente pesquisa teve por objetivo avaliar influencia que coberturas comestíveis a base de quitosana e nanopartículas tem em uvas rubi pós-colheita.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Materiais

As uvas (*Vitis Labrusca L.*) foram adquiridos da CEASA/PE (Centro de Abastecimento e Logística de Pernambuco) e selecionadas de acordo com o tamanho, cor, ausência de infecções visíveis e estágio de maturação.

As quitosanas (Kiofine® e Kionutrim®) foram fornecida pela empresa Kitozyme e ambas foram extraídas do *Aspergillus niger*. Todas as outras substâncias utilizadas foram obtidas através de fontes comerciais

### 2.2 Preparação e Caracterização das Nanopartículas de Quitosana

As nanopartículas de quitosana foram produzidas a partir da quitosana fúngica Kiofine-B®, seguindo o método de gelificação iônica descrito por Calvo et al. (1997). Inicialmente 0,5g de quitosana de baixo peso molecular foi dissolvido em 50ml de ácido acético à 2% em agitação durante 30 minutos. Depois, 20ml de tripolifosfato de sódio (TPP) à 1% foi adicionado à solução de quitosana por gotejamento através de uma bomba peristáltica (0,3ml/min).

Depois do gotejamento a solução foi mantida sob agitação durante 2h. Em seguida, a solução foi transferida para eppendorfs e centrifugada durante 10min



em uma velocidade de 13.400rpm. O sobrenadante foi descartado e ao precipitado foi acrescentado água destilada para a lavagem com posterior centrifugação (13.400rpm/5min). O processo de lavagem foi repetido 5 vezes.

Posteriormente, as nanopartículas foram ressuspensas em água destilada e foi realizado um tratamento térmico (30min/50°C/900rpm) para individualização e reestruturação das partículas, segundo o método descrito por Bougnicourt et al. (2014). Por fim, as nanopartículas de quitosana foram liofilizadas para a sua utilização nos demais experimentos.

O tamanho das partículas e a sua carga superficial foram determinados através da técnica do Espalhamento Dinâmico de Luz (DLS) utilizando o Zetasizer (Nano-ZS, Malvern, UK). A análise foi operada em um comprimento de onda de 633nm, a 25°C com um ângulo de detecção de 90°C.

### **2.3 Preparação das Coberturas Comestíveis**

Os frutos um dia após a colheita foram previamente selecionados de acordo com a sua coloração e higienizados com hipoclorito de sódio (1% v/v) durante 15 minutos, lavados com água potável e deixados para secar durante 2 horas. As uvas, exceto o controle, foram imersas no gel de quitosana (20mg/ml) (Kionutrime®) enriquecido com nanopartículas nas concentrações de 1.5, 3 e 6mg/ml, durante 3 minutos e deixadas para secar por 30 minutos em temperatura ambiente.

### **2.4 Análise Sensorial das Uvas**

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco e obteve aprovação através do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) número: 42618415.2.0000.5208. Todos os provadores voluntários foram informados sobre a análise e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, conforme a Resolução 466/12 da CONEP. Após a realização das análises foi emitido o parecer consubstanciado com a aprovação do relatório final da pesquisa pelo Comitê de Ética.

As uvas controle e as tratadas com coberturas comestíveis foram submetidas a análise sensorial 3 dias após aplicação das coberturas e em armazenamento refrigerado. Cada avaliador recebeu 4 uvas cada uma com os diferentes tratamentos e codificadas com números de 3 dígitos aleatórios.

Foi realizado os testes afetivos de aceitação, intenção de compra e teste de ordenação de preferência com 100 provadores não treinados selecionados de forma aleatória entre alunos e professores do Departamento de Nutrição da UFPE. Todos os testes foram feitos sobre condições controladas de luz e temperatura no Laboratório de Técnica Dietética do Departamento de Nutrição da UFPE.

Para o teste de aceitação foi utilizado uma escala hedônica de 9 pontos, sendo

avaliado os atributos de aparência, textura, preferência global, sabor, sabor residual e aroma. Para o teste intenção de compra foi empregado uma escala hedônica de 5 pontos (DUTCOSKY, 2013).

## 2.5 Análises Estatísticas

As análises estatísticas foram realizadas com estatística descritiva (média e desvio padrão) e testes inferencial (ANOVA seguido pelo teste de tukey) para determinação das diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos e foi utilizado o software SPSS 20 (SPSS Inc., Chicago, USA). Os resultados foram expressos como a média estimada  $\pm$  desvio padrão.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As nanopartículas apresentaram uma média de tamanho igual a 101,7nm( $\pm 5,05$ ). Resultado semelhante ao encontrado por Ramenazi et al. (2015) que produziu nanopartículas de quitosana para conservação de filés de peixe e obteve um tamanho médio igual a 108,6nm.

Mohammadi et al. (2015) também produziu nanopartículas de quitosana para formação de cobertura comestível e aplicação em morangos. Esse autor encontrou uma média de tamanho das partículas igual a 96,9nm, ou seja, semelhante ao valor observado na presente pesquisa. No entanto, nenhum desses autores utilizou quitosana fúngica para produção das partículas.

De acordo com Souza et al. (2016), a técnica do espalhamento dinâmico de luz permite que o tamanho das partículas sejam observados na presença de um solvente, normalmente a água. Nesta análise, muitas vezes os resultados dos tamanhos são superestimados por causa do intumescimento provocado pela presença do solvente, contudo ainda assim é uma das principais técnicas utilizadas para aferição de tamanho de partículas.

De acordo com Gan et al. (2008), nanopartículas menores do que 80nm podem penetrar nos tecidos humanos através de finos capilares. Essa característica é bastante desejável na área farmacêutica, porém na área alimentícia esse efeito não é bem-vindo. Portanto, as nanopartículas produzidas no presente estudo apresentam um tamanho que ao mesmo tempo em que pode proporcionar um efeito protetor para as frutas, não causaria danos ao corpo humano.

As nanopartículas apresentaram um potencial zeta igual a 51,4mV( $\pm 5,77$ ). Esse resultado está de acordo com o que Ing et al. (2012) recomenda. Segundo esse autor, o potencial zeta ideal é aquele acima de 30mV, já que acima desse valor as nanopartículas estariam mais estáveis o que evitaria sua agregação e perda de função biológica.

Após a caracterização das nanopartículas e aplicação na formação das coberturas comestíveis foi verificada a influência que esse tipo de cobertura pode causar nos parâmetros sensoriais das uvas. Na tabela 1 encontram-se os resultados do teste de aceitação.

As frutas com e sem nanopartículas não apresentaram diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para os atributos avaliados, com exceção da aparência e do aroma (Tabela 1). A amostra contendo 6mg/ml de nanopartículas foi a mais preferida no atributo de aparência, diferindo significativamente do controle ( $p < 0,05$ ), mas sem diferença significativa ( $p > 0,05$ ) das outras amostras com nanopartículas. O controle foi a amostra que apresentou um maior excesso de amadurecimento e com isso interferiu nas notas atribuídas para esse atributo.

O contrário foi observado em relação ao aroma. O controle apresentou diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) quando comparado com a amostra com 6mg/ml de nanopartículas, mas sem diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) em relação as outras amostras. Isso ocorre devido ao aroma de ácido acético usado na dissolução da quitosana (DEVILIEGUERE et al., 2004; VARGAS et al., 2006), no entanto, quando a avaliação é feita 3 dias após a aplicação da cobertura há uma diminuição na percepção desse aroma, devido a evaporação desse ácido (VELICKOVA et al., 2013). Portanto, as nanopartículas não foram responsáveis pela menor aceitação do aroma das uvas com 6mg/ml de nanopartículas porque nas demais uvas com outras concentrações de nanopartículas, não houve diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre elas e o controle e entre elas e a amostra com 6mg/ml.

| Atributos        | Controle                        | 1,5 mg/ml                        | 3,0mg/ml                         | 6mg/ml                          |
|------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Aparência        | 7,55 ( $\pm$ 1,35) <sup>a</sup> | 7,80 ( $\pm$ 1,27) <sup>ab</sup> | 7,98 ( $\pm$ 0,93) <sup>ab</sup> | 8,02 ( $\pm$ 0,98) <sup>b</sup> |
| Cor              | 7,79 ( $\pm$ 1,33) <sup>a</sup> | 7,85 ( $\pm$ 1,17) <sup>a</sup>  | 8,10 ( $\pm$ 0,88) <sup>a</sup>  | 7,94 ( $\pm$ 1,00) <sup>a</sup> |
| Aroma            | 6,62 ( $\pm$ 1,48) <sup>a</sup> | 6,26 ( $\pm$ 1,52) <sup>ab</sup> | 6,27 ( $\pm$ 1,44) <sup>ab</sup> | 6,13 ( $\pm$ 1,61) <sup>b</sup> |
| Firmeza          | 7,55 ( $\pm$ 1,44) <sup>a</sup> | 7,31 ( $\pm$ 1,69) <sup>a</sup>  | 7,24 ( $\pm$ 1,60) <sup>a</sup>  | 7,19 ( $\pm$ 1,58) <sup>a</sup> |
| Sabor            | 7,21 ( $\pm$ 1,75) <sup>a</sup> | 7,61 ( $\pm$ 1,34) <sup>a</sup>  | 7,37 ( $\pm$ 1,58) <sup>a</sup>  | 7,25 ( $\pm$ 1,69) <sup>a</sup> |
| Sabor residual   | 6,78 ( $\pm$ 1,72) <sup>a</sup> | 6,81 ( $\pm$ 1,66) <sup>a</sup>  | 6,85 ( $\pm$ 1,70) <sup>a</sup>  | 6,99 ( $\pm$ 1,67) <sup>a</sup> |
| Avaliação Global | 7,51 ( $\pm$ 1,40) <sup>a</sup> | 7,33 ( $\pm$ 1,37) <sup>a</sup>  | 7,46 ( $\pm$ 1,25) <sup>a</sup>  | 7,59 ( $\pm$ 1,24) <sup>a</sup> |

Tabela 1 – Efeito das coberturas comestíveis nos atributos sensoriais das uvas.

<sup>a-b</sup> Diferentes letras na mesma linha significam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) de acordo com o teste de tukey.

As médias obtidas para a aparência, cor, firmeza, sabor e avaliação global encontram-se entre 7 e 8, ou seja, os avaliadores referiram “gostar moderadamente” e “gostar muito” das amostras avaliadas. Para o aroma e sabor residual a média ficou em torno de 6 o que significa que para esse atributo os provadores “gostaram ligeiramente” das uvas.

O teste de preferência mostrou que 33% dos provadores preferiram a amostra controle, seguido por 25% que preferiram a amostra com a maior quantidade de nanopartículas, 24% a amostra com a menor quantidade de nanopartículas e 18% a amostra com 3mg/ml de nanopartículas. Segundo Luckow & Delahunt (2004) e Ellendersen et al. (2012), a preferência estar relacionada ao sabor e aroma que os alimentos apresentam. Como vimos, no teste de aceitação o controle obteve as maiores notas para o aroma o que impactou sobre a escolha dessa amostra como a mais preferida.

Apesar da amostra controle ser a preferida para 33% dos provadores, esses resultados não interferiam nas médias obtidas para o teste de intenção de compra. Neste teste, verificou-se que não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as amostras, e as notas atribuídas (controle:  $4.01 \pm 1.02$  / 1,5mg/ml de nanopartículas:  $3.94 \pm 1.01$  / 3mg/ml de nanopartículas:  $3.96 \pm 1.05$  / 6mg/ml de nanopartículas:  $3.98 \pm 0,94$ ) revelaram valores próximos a 4, mostrando que os provadores “possivelmente comprariam” as uvas controle e as uvas com nanopartículas de quitosana, corroborando com os resultados encontrados no teste de aceitação e, portanto, viabilizando do ponto de vista sensorial a utilização da cobertura comestível a nível comercial.

#### 4 | CONCLUSÃO

As nanopartículas de quitosana fúngica apresentaram tamanho e cargas superficiais compatíveis com a aplicabilidade proposta para elas. Quando aplicadas nas uvas, as partículas mantiveram as principais características sensoriais das frutas com coberturas. O aroma foi o único atributo sensorial que a amostra controle apresentou nota significativamente maior do que as amostras que foram cobertas com nanopartículas. Isso ocorreu devido ao uso do ácido acético na produção das coberturas comestíveis. No entanto, a presença das nanopartículas não interferiram nas outras características sensoriais das uvas e nem na intenção de compra dos provadores.

Portanto, com base nos resultados encontrados, verificamos que as coberturas comestíveis com nanopartículas de quitosana fúngica podem ser usadas como alternativa promissora para preservar as qualidades pós-colheita de uvas sem alterar seus parâmetros sensoriais.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a empresa Kitozyme pelo fornecimento da quitosana fúngica utilizada na pesquisa e a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia (FACEPE- Brasil) pelo financiamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- BOUGNICOURT, L.; ALCOUFFE, P.; LADAVIÈRE, C. Elaboration of chitosan nanoparticles: **Favorable impact of a mild thermal treatment to obtain finely divided, spherical, and colloiddally stable objects.** Colloids and surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 457, 476-486, 2014.
- CALVO, P.; REMUÑÁN-LÓPEZ, C.; VILA-JATO, J.L.; ALONSO, M.J. **Novel hydrophilic chitosan-polyethylene oxide nanoparticles as protein carriers.** Journal of Applied Polymer Science, 63, 125-132, 1997.
- DEVLIEGHERE, F.; VERMEULEN, A.; DEBEVERE, J. **Chitosan: antimicrobial activity, interactions with food components and applicability as a coating on fruit and vegetables.** Food Microbiology, 21, 703-714, 2004.
- DIAS, K.B.; SILVA, D.P.; FERREIRA, L.A.; FIDELIS, R.R.; COSTA, J.L.; LOPES DA SILVA A.L.; SCHEIDT, G.N. **Chitin and chitosan: Characteristics, uses and production current perspectives.** Journal of Biotechnology and Biodiversity, 4, 184-191, 2013.
- DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de Alimentos.** 4ª ed. Curitiba: Champagnat: 2013. 531p.
- ELLENDERSEN, L. S. N.; GRANATO, D.; GUERGOLETO, K. B.; WOSIACKI, G. **Development and sensory profile of a probiotic beverage from apple fermented with *Lactobacillus casei*.** Engineering in Life Sciences., 12, 475–485, 2012.
- GAN, Q.; WANG, T.; COCHRANE, C.; MCCARRON, P. **Modulation of surface charge, particle size and morphological properties of chitosan-TPP nanoparticles intended for gene delivery.** Colloids Surface B, 44, 65–73, 2005.
- ING, L.Y.; ZIN, M.N.; SARWAR, A.; KATAS, H. **Antifungal activity of chitosan nanoparticles and correlation with their physical properties.** International Journal of Biomaterials, 632698, 1–9, 2012.
- JIANGLIAN, D.; SHAOYING, Z. **Application of chitosan based coating in fruit and vegetable preservation: a review.** Journal Food Technology, 4, 227, 2013.
- PINTO, R.; LINCHTER, A.; DANSHIN, A.; SELA, S. **The effect of an ethanol dip of table grapes on populations of *Escherichia coli*.** Postharvest Biology and Technology, 39, 308-313, 2006.
- LUCKOW, T.; DELAHUNTY, C. **Consumer acceptance of orange juice containing functional ingredients.** Food Research International, 37, 805-814, 2004.
- MENG, X.; LI, B.; LIU, J.; TIAN, S. **Physiological responses and quality attributes of table grapes fruit to chitosan preharvest spray and postharvest coating during storage.** Food Chemistry, 106, 501-508, 2008.
- MOHAMED, E.I.B.; RABEA, E.I. **A biopolymer chitosan and its derivatives as promising antimicrobial agents against plant pathogens and their applications in crop protection.** International Journal of Carbohydrate Chemistry, 1-29, 2011.
- MOHAMMADI, A.; HASHEMI, M.; HOSSEINI, S.M. **Nanoencapsulation of *Zataria multiflora* essential oil preparation and characterization with enhanced antifungal activity for controlling *Botrytis cinerea*, the causal agent of gray mould disease.** Innovative Food Science and Emerging Technologies, 28, 73-80, 2015.
- NOWSHEHRI, J.A.; BHAT, Z.A.; Shah, M.Y. **Blessings in disguise: bio-functional benefits of grape seedextracts.** Food Research International, 77, 333-348, 2015.

RAMENAZI, Z.; ZAREI, M.; RAMINNEJAD, N. **Comparing the effectiveness of chitosan and nanochitosan coatings on the quality of refrigerated silver carp fillets.** Food Control, 51, 43–48, 2015.

SOUZA T.G.F.; CIMINELLI, V.S.T.; MOHALLEM, N.D.S. **A comparison of TEM and DLS methods to characterize size distribution of ceramic nanoparticles.** Journal of Physics Conference Series, 733, 12039, 2016.

VARGAS, M.; ALBORS, A.; CHIRALT, A.; GONZALEZ-MARTINEZ, C. **Quality of cold-stored strawberries as affected by chitosan-oleic acid edible coatings.** Postharvest Biology and Technology, 41, 164-171, 2006.

VASCONCELOS DE OLIVEIRA, C.E.; MAGNANI, M.; VERÍSSIMO DE SALES, C.; PONTES, A.L.S.; CAMPOS-TAKAKI, G.M.; STAMFORD, T.C.M.; LEITE DE SOUZA, E. **Effects of chitosan from *Cunninghamella elegans* on virulence of postharvest pathogenic fungi in table grapes (*Vitis labrusca L.*).** International Journal of Food Microbiology, 171, 54-61, 2014.

VELICKOVA, E.; WINKELHAUSEN, E.; KUZMANOVA, S.; ALVES, V.D.; MOLDÃO-MARTINS, M. **Impact of chitosan-beeswax edible coatings on the quality of fresh strawberries (*Fragaria ananassa cv Camarosa*) under comercial storage conditions).** LWT – Food Science and Technology, 52, 80-92,2013.

## ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE CERVEJA ARTESANAL SABORIZADA COM MARACUJÁ

### **Beatriz Bezerra Silva**

Instituto Federal do Ceará (IFCE), Campus Ubajara Ubajara – Ceará

### **Antonio Anderson Araujo Gomes**

Instituto Federal do Ceará (IFCE), Campus Ubajara Ubajara – Ceará

### **Edinaldo Elvis Martins Cardoso**

Instituto Federal do Ceará (IFCE), Campus Ubajara Ubajara – Ceará

### **Isabele de Araujo Melo**

Instituto Federal do Ceará (IFCE), Campus Ubajara Ubajara – Ceará

### **Rafael Alves Freire**

Instituto Federal do Ceará (IFCE), Campus Ubajara Ubajara – Ceará

### **Erica Milô de Freitas Felipe Rocha**

Docente do Instituto Federal do Ceará (IFCE) Campus Ubajara Ubajara - Ceará

**RESUMO:** A cerveja é a bebida alcoólica mais consumida no mundo, estando presente na alimentação humana desde 8000 a.C. Têm grande aceitação popular devido aos seus atributos sensoriais, junto com seus benefícios a saúde, valor nutritivo e diversidade de apresentação. As cervejas artesanais pertencem a uma categoria de produtos com qualidade superior e com maior valor de mercado pago, fazendo uso de formulações ou processos produtivos relativamente diferentes

aos de escala industrial. O objetivo desse trabalho foi elaborar uma cerveja artesanal adicionada de polpa de maracujá, trazendo uma nova alternativa ao nicho de mercado e avaliar sua característica físico-química e seu teor alcoólico. Todos os procedimentos de elaboração da cerveja artesanal de maracujá tipo Pale Ale, bem como as análises para sua caracterização físico-química, foram realizados no laboratório de processamento de alimentos do Instituto Federal do Ceará – Campus Ubajara. A cerveja foi elaborada em escala laboratorial através das etapas de moagem, mosturação, mash out, filtração, fervura, decantação, resfriamento, fermentação, maturação, sendo adicionada a polpa de maracujá em porcentagem estabelecida pela legislação, envase, carbonatação, pasteurização e armazenamento. Em relação aos resultados físico-químicos foram encontrados teores médios de 0,58%; 3,70; 7,73°Brix e 4,98% para os parâmetros de acidez titulável (% ácido acético), pH, sólidos solúveis (°Brix) e teor alcoólico respectivamente. Conclui-se que com as análises físico-químicas realizadas, foi possível determinar a característica da cerveja e classifica-la dentro dos padrões de qualidade assim estabelecidos pelos órgãos de regulamentação.

**PALAVRAS-CHAVE:** bebida alcóolica; Pale ale; *Passiflora edulis*.

## PREPARATION AND PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF ARTISAN BEER FLAVORED WITH PASSION FRUIT

**ABSTRACT:** Beer is the most consumed alcoholic beverage in the world, being present in human food since 8000 a.C. Have great popular acceptance because of its sensory attributes, along with its health benefits, nutritional value and diversity of presentation. The craft beers belong to a category of products with superior quality and with greater market value paid, making use of formulations or relatively different production processes to industrial scale. The objective of this work was to develop a passion fruit handmade beer, bringing a new alternative to niche market and evaluate your physical and chemical feature and your alcohol content. All procedures of passion fruit handmade beer Pale Ale type, as well as analyses for its physical-chemical characterization, were held in the food processing laboratory of the Federal Institute of Ceará - Ubajara Campus. The beer was developed in laboratory scale through the stages of grinding, mashing, mash out, filtration, boiling, decanting, cooling, fermentation, maturation, being added to passion fruit pulp in percentage established by the legislation, packaging, carbonation, pasteurization and storage. In relation to the physical-chemical results were found average levels 0.58%; 3.70; 7.73 °Brix and 4.98% for the parameters of titratable acidity (% acetic acid), pH, soluble solids and alcohol content, respectively. It is concluded that with the physical and chemical analyses carried out, it was possible to determine the characteristics of the beer and classify it within the standards of quality established by regulatory bodies.

**KEYWORDS:** Alcoholic beverage; Pale ale; *Passiflora edulis*

### 1 | INTRODUÇÃO

A cerveja é a bebida alcoólica mais consumida no mundo, estando presente na alimentação humana desde 8000 a.C. Têm grande aceitação popular devido aos seus atributos sensoriais, junto com seus benefícios a saúde, valor nutritivo e diversidade de apresentação. Apesar de a cerveja ser a bebida alcoólica mais consumida no país, pouco se conhece sobre os benefícios dos seus componentes. Essas propriedades são devido ao elevado teor de compostos antioxidantes, fibras, minerais e vitaminas (BAMFORTH, 2009).

O aumento expressivo de consumo do produto artesanal pode ter sido alavancado com a descoberta de seu alto valor nutricional e benefícios proporcionados à saúde do consumidor, associados ao incentivo da ingestão moderada e consciente (SOHRABVANDI; MORTAZAVIAN; REZAEI, 2012).

As cervejas artesanais pertencem a uma categoria de produtos com qualidade superior e com maior valor de mercado pago, fazendo uso de formulações ou processos produtivos relativamente diferentes aos de escala industrial (TSCHOPE, 2001). A utilização de frutas na produção de cerveja garante uma doçura residual, aroma e



sabor cítrico e característico, aumentando o caráter vinhoso à cerveja, por meio de uma maior gama de compostos aromáticos (KUNZE, 2006).

A busca por produtos com sabores variados e embalagens inovadoras tem aumentado por parte dos consumidores, facilitando assim a inserção de diversas opções de cerveja no mercado. Conseqüentemente, é observado um aumento na produção dessa bebida no país. Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho a elaboração de uma cerveja artesanal com adição da polpa de maracujá e caracteriza-la através das análises físico-químicas, com isso trazendo uma nova alternativa ao nicho de mercado, além da associação ao aumento de suas características funcionais.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Elaboração do Produto

Todos os procedimentos de elaboração da cerveja artesanal de maracujá tipo Pale Ale, bem como as análises para sua caracterização físico-química, foram realizados no laboratório de processamento de alimentos do Instituto Federal do Ceará – Campus Ubajara.

#### 2.1.1 Formulação do produto

Foram desenvolvidas cervejas artesanais adicionadas de maracujá com porcentagem estabelecida pela legislação, utilizando como base formulações típicas de cerveja Pale Ale, conforme a Tabela 1.

| Formulação | INGREDIENTES |                  |                     |                   |                    |                   |                        |  |  |
|------------|--------------|------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------------|--|--|
|            | Água (L)     | Malte Pilsen (g) | Malte Cara-Rell (g) | Lúpulo Nugget (g) | Lúpulo Cascade (g) | Fermento T-58 (g) | Polpa de Maracujá* (%) |  |  |
| A1         | 12           | 2000             | 126                 | 16                | 10                 | 11,5              | 10                     |  |  |

Tabela 1. Formulação da cerveja de Maracujá

\*Em relação a quantidade final de mosto

Fonte: O próprio Autor

#### 2.1.2 Fluxograma das etapas da elaboração do produto

O fluxograma das etapas de elaboração da cerveja de maracujá, está representado na tabela 2.

|                       |                                 |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1ª Moagem             | 9ª Maturação                    |
| 2ª Mosturação         | 10ª Adição da Polpa de Maracujá |
| 3ª Mash Out           | 11ª Maturação                   |
| 4ª Filtragem do Mosto | 12ª Envase                      |
| 5ª Fervura            | 13ª Carbonatação                |
| 6ª Decantação         | 14ª Pasteurização               |
| 7ª Resfriamento       | 15ª Armazenamento               |
| 8ª Fermentação        |                                 |

Tabela 2. Fluxograma do produto

Fonte: O próprio Autor

Foram adicionados aproximadamente 6 litros de água mineral no caldeirão com fundo falso, aquecendo-a até atingir uma temperatura de 70°C, após o aquecimento foi colocado o malte moído no caldeirão, nessa etapa deve mexer com uma colher para assim desmanchar os grumos, após esse processo a temperatura deve diminuir de maneira natural até atingir 66°C, logo após deixou-se o mosto em repouso por 1h em temperatura ambiente.

É importante lembrar que após o repouso não se deve mexer mais o mosto, porém se essa temperatura baixar mais que 64°C, religa o fogo e mexe o mosto até que atinja 66°C. Após o término do repouso, foi coletada uma amostra e sobre uma superfície branca, pingou-se uma gota de iodo, caso fique preto, ainda há amido, então deve continua o cozimento. Ao passar 15 minutos se verifica novamente.

Quando feito o teste e ficou marrom, foi um indicativo que a etapa estava concluída, então se ligou o fogo novamente para que atingisse a temperatura de 75°C e permaneceu nessa temperatura por 10 minutos (mash out). Abriu-se a torneira devagar e despejando o conteúdo em uma jarra.

Devolveu-se o mosto à panela utilizando uma escumadeira. O “chuveiro” evita que o líquido revolva o sedimento de malte que se formará no fundo repetindo o processo até que não houvesse mais partículas em suspensão (Recirculação). Para a lavagem (dos grãos de malte) foi separado 8L de água mineral em uma temperatura de 76°C, só então começou a transferir o mosto através da torneira do balde para uma segunda panela.

Sempre que o mosto estivesse 2 cm acima da camada de grãos, era acrescentada água previamente aquecida, escorrendo todo o líquido até passar para outra panela. Logo após iniciou-se o processo de fervura, depois de 10 min do início da fervura, foi adicionado o lúpulo Nugget (16g), que proporciona o amargor. A fervura aconteceu durante 60 minutos, quando estava faltando 10 min para findar os 60 min, foi adicionado o outro lúpulo Cascade (10g), lúpulo que fornece o aroma característico da cerveja.

Para a esterilização do chiller, quando estava faltando 5 minutos para o final da fervura mergulhou-o já conectado com as mangueiras, ao final dos 60 minutos foi retirado e deixou-se o líquido descansando. Após o descanso fez-se um redemoinho

com a colher na panela no sentido anti-horário (whirlpool) para que os sólidos se concentrassem no centro da panela, quando o movimento do líquido cessou, foi reduzida a temperatura do mosto utilizando o chiller. Colocou-o dentro de uma panela com bastante gelo e fazendo circular o mosto por ele conectado por mangueiras transferindo para o balde fermentador. Sempre com cuidado para não agitar os sólidos no fundo da panela e para não transferir também o trub que se encontrava no fundo do caldeirão, com o intuito de baixar a temperatura para aproximadamente 25°C.

Se a temperatura permanecer alta, repete-se o procedimento até atingir a temperatura indicada. Colheu-se uma amostra para medir a densidade original (DO ou OG). Adicionou-se o fermento hidratado e foi misturado. Para hidratar a levedura colocou-a em 150 ml de água e hidratada naturalmente. Após esse procedimento foi colocado a tampa no fermentador, inserindo o airlock e preenchido com álcool até a marcação.

Para iniciar a etapa de fermentação, o fermentador foi mantido em um local em que a temperatura predominante estivesse dentro da faixa ideal entre 15 e 24 °C onde também se pode deixar o fermentador dentro de um refrigerador com temperatura controlada a 20°C. Após 7 dias fermentando, adicionou-se a polpa de maracujá, 10% do volume total de cerveja. Iniciou-se então o período de maturação, cujo o fermentador ficou refrigerado com controle da temperatura entre 0 e 5°C.

Retirou-se o airlock e vedando o furo da tampa. Depois de 7 dias maturando, fez-se a leitura da densidade final (DF ou FG). Verificaram-se quantos litros de cerveja tinha no fermentador para proceder com a etapa denominada primming ou carbonatação. Colocaram-se algumas gotinhas de limão na fervura para converter glicose em frutose, fervendo por uns 10 min e depois resfriado um pouco (apenas para não colocar fervendo na cerveja). Despejou-se o primming no balde fermentador que estava contida a cerveja e misturado com cuidado para não agitar os restos de levedura acumulados no fundo do fermentador.

Procedeu-se o envase conectando o tubo de enchimento à torneira do fermentador, deixando um pouco de espaço sobrando no pescoço da garrafa, evitando que haja excesso de pressão na cerveja carbonatadas e então se colocou as tampinhas. Após 10 dias refermentando na garrafa, a temperatura ambiente e protegida da luz, as cervejas estavam carbonatadas.

Realizou-se então a pasteurização, as garrafas foram levadas ao fogo em banho-maria em uma temperatura entre 60 e 70°C durante 20 minutos, resfriada em água fria a 10°C para ocorrer um choque térmico e deixadas durante dois dias em temperatura ambiente, em seguida levadas a geladeira mantendo as garrafas sempre em posição vertical.

### *2.1.3 Elaboração da polpa*

Depois da elaboração da cerveja, foi extraído a polpa de maracujá, sem adição

de água obtendo-se 800 ml que foi adicionada na etapa de maturação da cerveja.

## 2.2 Análises Físico-Químicas:

Foram realizadas, em triplicata, as análises de pH, acidez titulável (% ácido acético) e teor de sólidos solúveis totais (°Brix) em série de 3 repetições (IAL, 2008).

Para análise da graduação alcoólica fez-se a utilização da fórmula simples para a fabricação de cerveja caseira que é, segundo Ferguson (2018):

$$\% \text{ Álcool por volume} = (\text{OG} - \text{FG}) \times 131,25$$

Onde:

OG = gravidade original

FG = Gravidade final

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das médias da análise físico-química da cerveja artesanal com adição de polpa de maracujá *in natura* estão apresentados na tabela 4.

| Parâmetros                         | Médias dos valores obtidos |
|------------------------------------|----------------------------|
| Acidez titulável (% ácido acético) | 0,578                      |
| pH                                 | 3,70                       |
| Sólidos solúveis (°Brix)           | 7,73 °Brix                 |
| Teor alcoólico (%)                 | 4,98%                      |

Tabela 4. Resultados das análises físico-químicas realizadas

Fonte: O próprio Autor

Em cervejas mais carbonatadas pode-se ter uma acidez mais elevada, este aumento ocorre por conta do ácido carbônico, um dos predominantes causadores da acidez da cerveja, decorrente da reação entre  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ . No mosto já estão presentes boa parte dos ácidos existentes na cerveja, entretanto em quantidades diferentes, e de acordo com a matéria-prima empregada suas proporções mudam, em consequência também do processo de maltagem e variedade do malte empregado (VENTURINI FILHO, 2000).

A acidez total das cervejas tem de se estabelecer entre as medidas de 0,09 e 0,15% (COMPTON, 1978). De acordo com esses parâmetros pode-se observar na Tabela 4 que ocorreu diferença relevante, quando a cerveja elaborada nesta pesquisa se mostrou superior aos padrões, e este fato pode estar relacionado a adição da polpa de maracujá *in natura* que é um fruto consideravelmente ácido, esta predisposição a um acréscimo na acidez total também pode ser devido a uma carbonatação mais elevada e pela falta de adjunto na elaboração.

Para que a acidez seja tida como favorável, é preciso que não impossibilite a leveduras de agir. Mas por sua vez a acidez do meio também pode impossibilitar o crescimento microbiano e elevar o rendimento de etanol (AQUARONE et al.,2001). É válido salientar que, apesar desta acidez ter se apresentado elevada, não interferiu no processo fermentativo, visto que foi adicionada após o término desta etapa.

O pH da cerveja apresentou-se com uma média de 3,70, assim visto como ácido, em razão da adição da polpa de maracujá *in natura* na cerveja formulada.

Ao acrescentar-se a polpa do maracujá seus Sólidos Solúveis Totais em grande parte são açúcares fermentáveis podendo ser considerado como um complemento no processo fermentativo de cervejas artesanais, especificamente na maturação e carbonatação que ocorre dentro da própria embalagem naturalmente, processo esse chamado primming (VENTURINI FILHO, 2010)

A cerveja elaborada nesta pesquisa apresentou uma média de 7,73°Brix. Resultado semelhante também foi obtido por Barbosa (2016), onde demonstrou pouca diferença para cerveja com polpa de maracujá amarelo adicionada na fermentação e na maturação com 6,00 e 6,30°Brix respectivamente. Enquanto Sorbo (2017) ao desenvolver cerveja tipo *pilsen* suplementada com maracujá na formulação com 100% de polpa, verificou que seus Sólidos Solúveis atingiram 3,4°Brix. Este resultado pode estar relacionado ao fato de a polpa de maracujá ser diluída em água apresentando baixo teor de carboidratos e alto teor de umidade.

As cervejas são classificadas no que se refere ao teor alcoólico de acordo com a legislação brasileira em sem álcool, onde seu teor alcoólico deve ser igual ou menor 0,5% em volume de álcool, e com álcool, onde seu teor alcoólico deve ser maior que 0,5% em volume de álcool (BRASIL, 1997). A vista disto, em referência a este parâmetro, a cerveja produzida está classificada como com álcool com uma média de 4,98% em volume de álcool. Rossoni, et al. (2015) elaborou uma cerveja artesanal de trigo com adição de polpa de maracujá, onde seu teor alcoólico em volume chegou a 6,51%. Isto pode estar relacionado ao seu maior tempo de maturação.

## 4 | CONCLUSÕES

A partir da elaboração da cerveja artesanal com a adição da polpa de maracujá *in natura* agregado no processamento, designa-se como uma alternativa exequível para o processo de fabricação de cerveja artesanal. As análises físico-químicas (Acidez titulável, pH, Sólidos solúveis (°Brix) e Teor alcoólico) realizadas, foi possível determinar a característica da cerveja e classificar dentro dos padrões de qualidade assim estabelecidos pelos órgãos de regulamentação. Mediante os resultados de Acidez titulável e pH, foi possível qualificar o produto como uma cerveja ácida/frutada.

## 5 | AGRADECIMENTOS

A Deus e aos nossos professores e colaboradores do Instituto Federal do Ceará-campus Ubajara.

## REFERÊNCIAS

AQUARONE, E.; LIMA, U.A.; SCHMIDELL, W. **Biotecnologia Industrial: Processos Fermentativos e Enzimáticos**, vol. 3. São Paulo, Edgard Blücher, 593 p. 2001.

BABOSA, T.M. **Desenvolvimento de cerveja artesanal com polpa de maracujá amarelo (*passiflora edulis f. flavicarpa deg*) e avaliação da imobilização de células de *Saccharomyces cerevisiae* no processo de fermentação alcoólica**. 2016. 56f. Monografia de conclusão de curso, Universidade de Brasília – UNB, Faculdade de Ceilândia FCE, Brasília-DF 2016.

BAMFORTH, C. W. **Beer – A quality perspective**. USA: Elsevier, 2009.

BRASIL. Decreto nº 2.314 de 4 de setembro de 1997. **Diário Oficial (República Federativa do Brasil)**. p.19549. 1997.

COMPTON, J. **Beer quality and taste methodology**. In: BRODERICK H.M. (Dir). *El cervecero en la practica: a manual for the brewing industry*. 2 ed. Madison: Impressions, 1978.

FERGUSON, E. **Cerveja Artesanal: 50 receitas artesanais das melhores cervejarias do mundo**. Tradução de Craft Brew, 1ª edição traduzida, Quarto editora. 2018, 192p.

INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**.

KUNZE, W. **Tecnología para cerveceros y malteros**. cap. 7, p. 826-885. Berlín: VLB Berlin, 2006.

ROSSONI, M.A.; VOGEL, C.; DOS SANTOS, G.H.F. **Processamento e análise físico-químicas de cerveja artesanal de trigo com adição de polpa de maracujá**. 2015. 6f. Congresso latino americano e brasileiro de ciência e mercado cervejeiro (CERVECON). Universidade Federal da Fronteira do Sul - Laranjeiras do Sul-PR, 2015.

São Paulo: Núcleo de Informação e Tecnologia – NIT/IAL, 2008.

SOHRABVANDI, S.; MORTAZAVIAN, A. M.; REZAEI, K. **Health-related aspects of beer: a review**. *International Journal of Food Properties*, v. 15, n. 2, p. 350-373, 2012.

SORBO, A.C.A.C. **Avaliação das propriedades de uma cerveja artesanal tipo *pilsen* suplementada com polpa de maracujá**. 2017. 64f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2017.

TSCHOPE, E. C. **Microcervejarias e cervejarias: a história, a arte e a tecnologia**. São Paulo: Aden, 2001.

VENTURINI FILHO, W. G. **Bebidas Alcoólicas: Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Volume 01. Blücher, 2010.

VENTURINI FILHO, W.G. **Tecnologia de cerveja**. Funep: Botucatu, 2000.

## AVALIAÇÃO DA MACIEZ DE CARNE BOVINA REVESTIDA COM BIOPOLÍMERO E EMBALADA A VÁCUO, APÓS 21 DIAS DE MATURAÇÃO

### **Pedro Ulysses Campos Moraes**

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Instituto de Ciência e Tecnologia  
Diamantina – Minas Gerais

### **Giselle Pereira Cardoso**

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Instituto de Ciência e Tecnologia  
Diamantina – Minas Gerais

### **Monalisa Pereira Dutra Andrade**

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Instituto de Ciência e Tecnologia  
Diamantina – Minas Gerais

**RESUMO:** Peças de carne bovina foram revestidas com biopolímero, embaladas a vácuo e maturadas por 21 dias, para a avaliação do efeito do revestimento na maturação. Os bifes foram revestidos e, em seguida, embalados a vácuo. Os controles foram diretamente embalados a vácuo. Após 21 dias de estocagem, as firmezas obtidas para os tratamentos controle, monocamada e bicamada, foram: 37,69 N, 32,43 N e 29,99 N, respectivamente, o que indicou uma melhoria na maciez da carne devido a aplicação do revestimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** força de cisalhamento; textura; revestimento.

### EVALUATION OF THE BEEF TENDERNESS COATED WITH BIOPOLYMER AND VACUUM-PACKED AFTER 21 DAYS OF MATURATION

**ABSTRACT:** Beef pieces were coated with biopolymer, vacuum-packed and matured for 21 days to evaluate the effect of coating on maturation. The steaks were coated and then packed under vacuum. The controls were directly packed under vacuum. After 21 days of storage, the firmness obtained for the control, monolayer and bilayer treatments were: 37.69 N, 32.43 N and 29.99 N, respectively, which indicated an improvement in meat tenderness due to the use of coating.

**KEYWORDS:** shear force; texture; coating.

### 1 | INTRODUÇÃO

A percepção de textura é um importante fator na apreciação sensorial do consumidor. Faz parte da identidade do produto alimentar, sendo considerada um parâmetro sensorial dominante em diversos alimentos como carne, arroz, massas, frutas e legumes (Wilkinson et al., 2000). A palatabilidade é resultado de uma complexa interação de processos físicos e sensoriais durante a mastigação. Dentre as características que determinam a qualidade sensorial da carne, a textura é a mais importante

(Caine et al., 2003). Para a avaliação instrumental da textura, diversos equipamentos têm sido desenvolvidos, a fim de identificar as suas propriedades com cada vez mais precisão. Porém, sendo a textura uma característica sensorial, somente o ser humano pode senti-la e descrevê-la. À vista disso, os instrumentos utilizados para mensurá-la podem, basicamente, detectar e quantificar alguns parâmetros físicos que são tratados em termos da percepção sensorial, tais como: compressão, resistência à ruptura, corte e cisalhamento (Chaib, 1973; Szczesniak, 2002). A força de cisalhamento tem sido o parâmetro mais utilizado em estudos sobre a textura de carne, sendo definido como a força que divide a amostra por um deslizamento relativo de uma parte sobre a outra, obtendo-se a sua separação (Pereira, 2012). De acordo com Chaib (1973), a ação dos dentes nos alimentos pode ser compreendida como uma compressão seguida de cisalhamento, dessa forma, a combinação entre compressão e cisalhamento pode ser utilizada para simular a mastigação. Fatores *ante-mortem*, inerentes unicamente às características do animal, e *post-mortem*, referentes a processos que acontecem após o abate, principalmente a maturação, são os responsáveis pela variabilidade na maciez das carnes (Júnior et al., 2011). As alterações promovidas pela maturação (*post-mortem*), relacionadas a ação das enzimas proteolíticas, são as principais responsáveis pelo amaciamento da carne (Koochmaraie e Geesink, 2006). Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da aplicação do biofilme no processo de maturação da carne e, conseqüentemente, na sua textura.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um Delineamento Inteiramente Casualizado - DIC, num fatorial em esquema 3 x 1, em que os fatores foram os tratamentos (controle, mono camada e dupla camada) e o tempo 21 dias, conduzido em 3 repetições. Os bifes foram obtidos a partir de peças de contrafilé (*Longissimus thoracis*). A formulação da solução filmogênica (3% de gelatina, 1,5% de quitosana e 6% de glicerol) e a aplicação dos revestimentos foi realizada segundo método descrito por Cardoso et al. (2016). Em seguida, os bifes revestidos foram embalados a vácuo. Já os controles foram diretamente embalados à vácuo. As amostras foram armazenadas em BOD a 4 °C por 21 dias. Os bifes foram retirados da câmara climática no 21º dia de armazenamento. Posteriormente, foram retirados do vácuo, envoltos por duas camadas de papel alumínio e cozidos a 180 °C em chapa aquecedora até atingir temperatura interna de 70 °C, que foi monitorada periodicamente durante a cocção com o auxílio de um termômetro aplicado aproximadamente no seu centro geométrico. Em seguida, foram fatiados em retângulos (1,5 cm de espessura, 2,5 cm de largura e 4 cm de comprimento) e resfriados até a temperatura ambiente (25 °C), resultando em 5 amostras para cada bife. A textura dos bifes foi avaliada a partir do teste de força de cisalhamento, utilizando texturômetro TA.XT plus (Stable Micro System) e uma lâmina



de cisalhamento *Warner-Bratzler* tipo “V”. As amostras foram cisalhadas com a lâmina movendo-se a uma velocidade de 2 mm/s em direção descendente. Os resultados de firmeza foram obtidos, para cada repetição, considerando-se o valor médio de 15 leituras realizadas nos bifés. A análise estatística e a construção do gráfico foram efetuadas no programa Statistica (StatSoft) versão 8.0, licenciado para a Universidade Federal dos vales do Jequitinhonha e Mucuri. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e ao teste de médias a 10% de significância.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos testes de cisalhamento das amostras submetidas aos tratamentos em estudo estão descritos na Tabela 1 e representados graficamente na Figura 1. O maior valor médio da firmeza obtido foi para os bifés do tratamento controle, sugerindo um efeito desejável do revestimento na maciez da carne, tanto para monocamada quando para dupla (Figura 1).

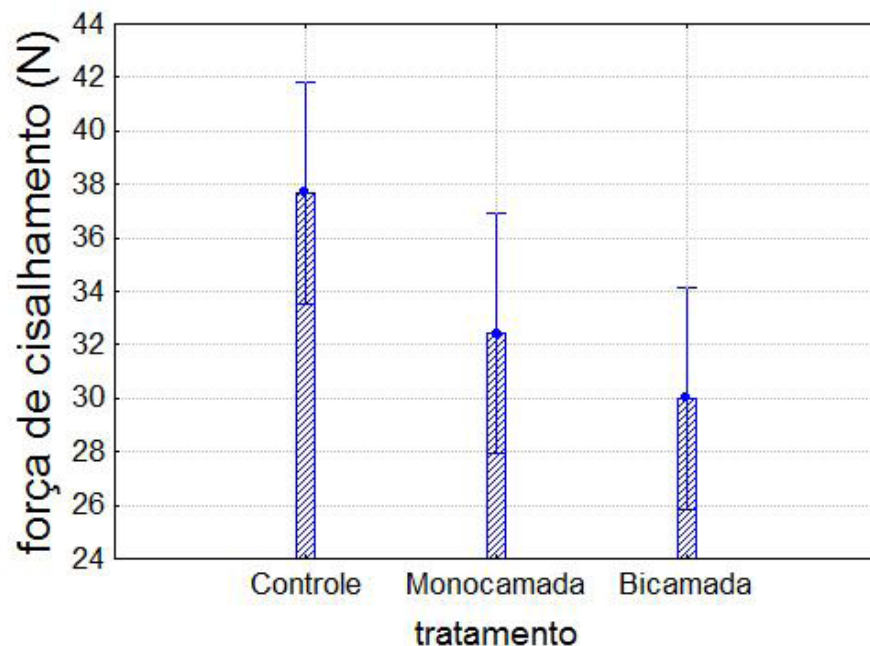


Figura 1: Gráfico força de cisalhamento x tratamento.

Apesar dos 3 tratamentos terem apresentado valores distintos de firmeza, houve diferença significativa ( $p < 0,10$ ) apenas entre os tratamentos controle e bicamada (Tabela 1).

| Tratamento | Firmeza (N)         |
|------------|---------------------|
| Controle   | 37,69 <sup>a</sup>  |
| Monocamada | 32,43 <sup>ab</sup> |
| Bicamada   | 29,99 <sup>b</sup>  |

Tabela 1: Força de cisalhamento (Teste de Médias).

Médias indicadas pela mesma letra sobrescrita não diferem significativamente entre si pelo teste de médias ( $p < 0,1$ ).

Lorenzen et al. (2010) analisando a eficácia da utilização de lâminas de cisalhamento *Warner-Bratzler* obteve uma média de 35,3 N de força de cisalhamento para contrafilé (*Longissimus thoracis*) cozido nas mesmas condições do presente experimento. Esse valor se aproxima da média obtida para o tratamento controle (37,69 N) e é superior as médias descritas para os tratamentos mono e bicamada, 32,53 N e 29,99 N, respectivamente. Desse modo, os valores buscados na literatura reforçam os resultados apresentados, confirmando o efeito benéfico do revestimento na textura da carne. Segundo Koohmaraie e Geesink (2006), as alterações causadas pelas enzimas proteolíticas (maturação) representam até 85% da variabilidade da maciez da carne. Apesar da atividade enzimática não ter sido quantificada nesse trabalho, os resultados apresentados sugerem a hipótese de que o revestimento pode ter auxiliado na manutenção da atividade dessas enzimas por mais tempo, uma vez que a presença do biofilme implicou numa elevação na maciez da carne, quando comparada ao controle. De acordo com Koohmaraie (1990), o zinco é um potente inibidor das calpaínas (enzimas proteolíticas), sendo que um aumento da sua concentração no músculo pode diminuir a atividade da  $\mu$ -calpaína e, conseqüentemente, reduzir a maciez da carne. Por outro lado, a quitosana, componente do biofilme, é um agente quelante para diversos íons metálicos, incluindo o  $Zn^{2+}$  (Kurita, 1998). Portanto, uma possibilidade para o mecanismo de ação do revestimento na maciez da carne é a complexação de parte do  $Zn^{2+}$  presente na composição da carne pela quitosana, impedindo-o de inibir a ação das calpaínas e favorecendo a maturação da carne.

#### 4 | CONCLUSÃO

A aplicação do revestimento comestível, à base de quitosana e gelatina, contribuiu para o aumento da maciez da carne, o que sugeriu um efeito do revestimento no processo de maturação, sendo levantada a hipótese de que a atividade enzimática foi afetada.

## 5 | AGRADECIMENTOS

Agradeço a UFVJM, a Fapemig e ao CNPq pelo apoio.

## REFERÊNCIAS

- Caine, W.R. et al. **Relationship of texture profile analysis and Warner-Bratzler shear force with sensory characteristics of beef rib steaks.** *Meat Science*, v.64, p. 333-339, 2003.
- Cardoso, G.P. et al. **Selection of a chitosan gelatin-based edible coating for color preservation of beef in retail display.** *Meat Science*, v.114, p.85-94, 2016.
- Chaib, M.A. **Métodos de avaliação da textura da carne.** 1973. 97p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1973.
- Júnior, D.M.L. et al. **Alguns aspectos qualitativos da carne bovina: uma revisão.** *Acta Veterinária Brasílica*, v.5, n.4, p.351-358, 2011.
- Koohmaraie, M.; **Inhibition of postmortem tenderization in ovine carcasses through infusion of zinc.** *J. Anim. Sci.*, v.68, p.1476-1483, 1990.
- Koohmaraie, M.; Geesink, G.H. **Contribution of postmortem muscle biochemistry to the delivery of consistent meat quality with particular focus on the calpain system.** *Meat Science*, v.74, p.34-43, 2006.
- Kurita, K. **Chemistry and application of chitin and chitosan.** *Polymer Degradation and Stability*, v.59, p.117-120, 1998.
- Lorenzen, C.L. et al. Efficacy of performing Warner-Bratzler and slice shear force on the same beef steak following rapid cooking. **Meat Science**, v.85, p.792-794, 2010.
- Pereira, L. A. **Estudo comparativo de técnicas de determinação da força de cisalhamento em carnes.** 2012. 69p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2012.
- Szczesniak, A.S. Texture is a sensory property. **Food Quality and Preference**, v.13, p.215-225, 2002.
- Wilkinson, C.; Dijksterhuis, G.B.; Minekus, M. From food structure to texture. **Trends in Food Science & Technology**. v.11, p.442-450, 2000.

## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE BOVINA MOÍDA COMERCIALIZADA NO MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

**Marcia Francisco Lima Nogueira**

Universidade Estácio de Sá – UNESA

Nutrição Campos dos Goytacazes – RJ

**Luciana Ribeiro Coutinho de Oliveira Mansur**

Universidade Estácio de Sá – UNESA

Nutrição Campos dos Goytacazes – RJ

**Gizela Pedroso Junqueira**

Universidade Estácio de Sá – UNESA

Nutrição Campos dos Goytacazes – RJ

**Marilúcia de Carvalho Ribeiro**

Universidade Estácio de Sá – UNESA

Nutrição Campos dos Goytacazes – RJ

**Luana Rocha Caldas Oliveira**

Universidade Estácio de Sá – UNESA

Nutrição Campos dos Goytacazes – RJ

**Roberta Assunção Costa**

Universidade Estácio de Sá – UNESA

Nutrição Campos dos Goytacazes – RJ

**Cristina Gomes de Souza Vale e Souza**

Universidade Estácio de Sá – UNESA

Nutrição Campos dos Goytacazes – RJ

**RESUMO:** A carne moída é um alimento proteico, nutritivo, acessível e altamente consumido por ser de preparo fácil, entretanto, apesar de suas qualidades, a carne moída sofre alterações por reações químicas, físicas e microbiológicas. Fatores intrínsecos e

extrínsecos podem contribuir na proliferação de patógenos aumentando o risco de contaminação por doenças transmitidas por alimentos. DTA é causada pela ingestão de um alimento contaminado por um agente infeccioso específico, ou pela toxina por ele produzida, por meio da transmissão desse agente, ou de seu produto tóxico. Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da carne bovina moída comercializada em Campos dos Goytacazes/RJ. Foram analisadas três amostras de carne bovina moída, coletadas em três pontos de grande comercialização no município. As metodologias utilizadas nas análises microbiológicas foram as recomendadas por Silva et al. (2001). Foi constatada a presença de *Staphylococcus aureus* abaixo da dose infectante porém, a presença já indica contaminação por condições inadequadas de higiene por parte dos manipuladores. Todas as amostras apresentaram presença de coliformes totais e coliformes fecais. Foram encontrados índices de contaminação muito superior ao limite permitido para fungos em todas as amostras analisadas. Os resultados demonstram um nível de contaminação significativo podendo ser um risco para a saúde dos consumidores. É necessário adoções de medidas preventivas de boas práticas de manipulação, higiênico-sanitárias dos manipuladores, a fim de evitar contaminação dos alimentos por patógenos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Avaliação Microbiológica, Carne Moída, DTA.

## EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF GROUND BEEF SOLD IN THE CITY OF CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ

**ABSTRACT:** Ground beef is a protein food, nutritious, affordable and highly consumed because it is easy to prepare, however, despite its qualities, ground beef suffers alterations due to chemical, physical and microbiological reactions. Intrinsic and extrinsic factors can contribute to the proliferation of pathogens by increasing the risk of contamination by food-borne diseases. DTA is caused by the ingestion of a food contaminated by a specific infectious agent, or by the toxin produced by it, through the transmission of that agent, or its toxic product. This study aimed to evaluate the microbiological quality of ground beef commercialized in Campos dos Goytacazes/RJ. Three samples of ground beef were analyzed, collected in three points of great commercialization in the municipality. The methodology used in the microbiological analyses were those recommended by Silva et al. (2001). It was observed the presence of *Staphylococcus aureus* below the infecting dose however, the presence already indicates contamination by inadequate conditions of hygiene by the handlers. All samples showed presence of total coliforms and Fecal coliforms. Contamination indices were found much higher than the limit allowed for fungi in all samples analyzed. The results demonstrate a significant level of contamination and may be a risk to the health of consumers. It is necessary to adopt preventive measures of good handling practices, Hygienic-sanitary handlers, in order to avoid contamination of food by The pathogens.

**KEYWORDS:** Microbiological evaluation, ground beef, DTA.

### 1 | INTRODUÇÃO

O perfil epidemiológico demonstra uma série histórica de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) notificados no Brasil entre os anos de 2000 a 2017, no total foram notificados 12.503 surtos, sendo 2.340 expostos, e 182 vieram a óbitos. A ocorrência de DTA vem aumentando substancialmente em nível mundial. A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera as DTA uma grande preocupação de saúde pública global (BRASIL, 2018).

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) de nº 12, define as DTA como doenças causada pela ingestão de um alimento contaminado por um agente infeccioso específico, ou pela toxina por ele produzida, por meio da transmissão desse agente, ou de seu produto tóxico. A resolução tem como objetivo, estabelecer padrões microbiológicos sanitários para alimentos e determinar os critérios para a conclusão e interpretação dos resultados das análises microbiológicas de alimentos destinados ao consumo humano (BRASIL, 2001).

Os agentes etiológicos mais frequentes nos alimentos são os de origem

bacteriana, como *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* (SINAN, 2017). *Staphylococcus aureus* são bactérias mesófilas, se desenvolvem na faixa de temperatura entre 7°C a 50°C e está presente nas mucosas dos humanos. De 7 e 20% dos manipuladores de alimentos estão frequentemente correlacionados a surtos de DTA, em razão dos hábitos inadequados de higiene pessoal e manipulação de alimentos contrário ao que é estabelecido pela legislação (FORSYTHE, 2013).

Para os autores, Leite Júnior et al. (2013) a presumível presença de patógenos, evidencia que a contagem elevada de microrganismos, tais como os coliformes, indica ocorrência de contaminação de origem fecal.

Os coliformes fecais são bactérias conhecidas como termotolerantes e está presente em grandes quantidades no intestino do homem e de animais de sangue quente, já os coliformes totais fazem parte do grupo de bactérias gram-negativas e podem fermentar a lactose, produzindo ácido e gás. Essas bactérias quando presente em alimentos, aumenta a chance da presença de *E. coli*. A confirmação desse patógeno é o que mede o índice da qualidade higiênico- sanitárias dos alimentos e das boas práticas de higiene dos manipuladores (SILVA, et al., 2018).

Alguns microrganismos resistem a temperaturas baixas, bem como, os esporos de fungos que são mais resistentes, praticamente imunes a temperatura baixa, ao contrário das células vegetativas de leveduras, bolores e bactérias gram-negativas que são destruídas em sua maioria (FELLOWS, 2019).

A carne moída apresenta um risco ainda maior por apresentar fatores intrínsecos e da temperatura de armazenamento, o que facilita o aparecimento e proliferação de patógenos (NASCIMENTO et, al., 2014). A partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos se obtém um produto cárneo denominado de carne moída (BRASIL, 2003).

Marchi, et, al., 2012, ressalta que a moagem oportuniza a contaminação e a propagação de microrganismos patogênicos em razão da higienização inadequadas de equipamentos e bancadas, bem como a má higiene dos manipuladores.

A carne, por si só, é estéril quando no corpo do animal, entretanto, pode ser contaminada facilmente durante o abate, a evisceração, a manipulação no processamento e armazenamento inapropriado e, pode ser deteriorada devido à multiplicação rápida de microrganismos, tornando-a prejudicial à saúde (FORSYTHE, 2013). A carne moída é um alimento proteico, nutritivo e altamente consumido, acessível, de preparo fácil e com diversas utilizações (COSTA; TANAMATI, 2018).

Ao levar em consideração que a carne bovina é de grande aceitação para a maioria dos consumidores e por ser um alimento de alto risco de contaminação, o objetivo do presente estudo é avaliar a qualidade microbiológica da carne bovina moída comercializada em Campos dos Goytacazes-RJ.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas três amostras de carne bovina moída, coletadas em três pontos de grande comercialização no município de Campos dos Goytacazes-RJ, sendo classificadas em amostras 1, 2 e 3. As carnes moídas foram mantidas na embalagem original. Logo em seguida as amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica e encaminhada para o Laboratório da Universidade Estácio de Sá, mantidas sobre refrigeração e posteriormente foram realizadas as análises.

### 2.1 *Staphylococcus aureus*

Em um Erlenmeyer esterilizado diluiu 25 g de amostra com auxílio de um bastão de vidro. Logo após a homogeneização, retirou-se uma alíquota de 1 ml da diluição anterior ( $10^{-1}$ ) que foi depositado em placas com ágar manitol salgado para confirmação de *Staphylococcus aureus*. As placas foram incubadas a 45° C por 48 horas e após a incubação foram contadas as colônias típicas (SILVA et al. 2001).

### 2.2 *Coliformes totais e fecais*

A determinação foi realizada pelo método dos tubos múltiplos, utilizando-se três séries de três tubos (10, 1,0 e 0,1 mL). No teste presuntivo, utilizou-se o caldo lauril-triptose com incubação a 35°C por 48 horas. O teste confirmatório foi feito empregando-se VB para os coliformes totais e caldo EC para coliformes termotolerantes, com temperaturas de incubação de 35,0°C /48 horas e 45,0°C /24 horas, respectivamente (SILVA et al. 2001).

### 2.3 *Fungos*

Para as avaliações microbiológicas foram utilizadas amostras do produto pesando 25g que passaram por diluição seriada em Água Peptonada a 0,1%. A partir dessas diluições selecionadas, foram inoculado 0,1 ml da amostra em placas de Petri contendo o Ágar Dicloran Rosa Bengala Cloranfenicol (DRBC), em duplicata. O inóculo foi homogeneizado na superfície do meio através da Alça de Drigalski estéril. As placas foram incubadas a 25°C por 3-5 dias (SILVA et al. 2001).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 *Staphylococcus aureus*

O resultado para *Staphylococcus aureus* do presente estudo foi expresso em UFC/g (unidades formadoras de colônias). Diante dos resultados obtidos de acordo com

a Tabela 1 para presença de *Staphylococcus aureus* nas amostras analisadas, estas apresentaram valores abaixo da dose infectante, porém, a presença é um indicativo de contaminação durante o processamento por condições de higiene precária por parte dos manipuladores.

| Amostra   | Número de UFC | Número de UFC | UFC/g em amostras indicativas |
|-----------|---------------|---------------|-------------------------------|
| Amostra 1 | 210           | 197           | $2,0 \times 10^3$ UFC/g       |
| Amostra 2 | 101           | 143           | $1,2 \times 10^3$ UFC/g       |
| Amostra 3 | 164           | 140           | $1,5 \times 10^3$ UFC/g       |

Tabela 1 – Resultados da contagem de UFC/g de *Staphylococcus aureus*

Fonte: Autores

A RDC nº 12 não estabelece limites para a contagem positiva de *Staphylococcus aureus* em carne moída, todavia determina para produtos cárneos crus, refrigerados ou congelados que geralmente levam carne moída (BRASIL, 2001).

Monteiro, et. al. (2018) avaliaram treze amostras de carne bovina moída comercializadas em supermercados do Distrito Federal, das quais, cinco amostras (33%) apresentaram contagens superior a  $1,0 \times 10^3$  UFC/g de *Staphylococcus aureus*. No município de Alexandrina/RN, verificou-se um percentual de 100%, das amostras com contagem elevada da presença do patógeno (SILVESTRE, et. al, 2014).

As dez amostras coletados nos supermercados em Macapá/AM, todas amostras foram positivas em 100% para *Staphylococcus coagulase positiva*, onde a amplitude registrada foi de  $2,3 \times 10^3$  a  $2 \times 10^5$  UFC/g. Mesmo aqueles estabelecimentos que utilizam processos mecanizados durante as etapas de processamento e passam por um padrão de controle considerado mais exigente do que outros supermercados, ainda sim, é considerado um número expressivo de contaminação por *Staphylococcus*. Apesar da legislação não estabelecer parâmetros para carne moída, microrganismo patogênicos encontrados, está correlacionado com surtos e casos esporádicos de intoxicações alimentares (JÚNIOR, et, al., 2018).

### 3.2 Coliformes totais e fecais

Testes realizados para identificação do grupo Coliformes Totais e Fecais de acordo com a Tabela 2, foram de caráter confirmatório qualitativo, ou seja, não houve o plaqueamento para a realização da contagem de Unidades Formadoras de Colônias (UFC). Analisou a presença de Coliformes Totais pela produção de gás nos tubos de Durham e pela utilização química dos compostos do Caldo Verde Brilhante durante a fermentação.



| Amostras  | Coliforme Totais | Coliformes Fecais |
|-----------|------------------|-------------------|
| Amostra 1 | POSITIVO         | POSITIVO          |
| Amostra 2 | POSITIVO         | POSITIVO          |
| Amostra 3 | POSITIVO         | POSITIVO          |

Tabela 2 – Resultados confirmatórios de coliformes totais e fecais

Fonte: Autores

Para confirmação da presença de Coliformes Fecais nas amostras de carne moída analisadas, deu-se pela observação da produção de gás nos tubos de Durham e pela turvação do caldo *E. coli*.

Na legislação RDC nº 12 não estabelece limites microbiológicos para a presença de coliformes totais e termotolerantes em carne moída in natura de bovinos, suínos e outros mamíferos, as análises foram estudadas para verificação do estado higiênico-sanitárias da carne (BRASIL, 2001).

Estudo realizado por Faria, et. al (2018) apresentam nível elevado nas seis amostras avaliadas no município de Pouso Alegre/MG. Verificou-se número superior ao descrito na literatura, na ordem de 104 UFC/g, confirmando assim, a deficiência nas boas práticas de manipulação nos estabelecimentos que foram avaliados.

Em outro estudo, vinte amostras foram analisadas na cidade de Sarandi/PR, e todas as amostras apresentaram 100% de presença de coliformes totais e 85% foram positivas para coliformes termotolerantes. Apesar de todas as amostras de carne moída avaliadas no presente trabalho estarem de acordo com a legislação vigente, os autores ressalta que o consumo deste produto deve ser realizado com cautela, pois a presença de coliformes indica falhas nos procedimentos higiênico-sanitárias, portanto, é de suma importância a implantação de programas que preconizem diminuir a contaminação deste produto e promovam a melhoria na saúde o consumidor (ALMEIDA; MASSAGO E BONI, 2018).

No município de Picos no Piauí foram analisadas trintas amostras, no qual 100% das análises microbiológicas confirmou a presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes. Diante da elevada população de microrganismo patogênicos os autores LUZ, et al., (2017), reforça que é necessário a intervenção dos órgãos da Vigilância Sanitária para implantar medidas de prevenção, para prevenir riscos de toxinfecções alimentares.

### 3.3 Fungos

Com relação a contagem de fungos, todas as análises das amostras foram confirmatórias em 100% para a presença de fungos, tornando-se incontáveis. Há vários tipos de deterioração em carnes que podem ser provocadas por bactérias, bolores ou leveduras, essa deterioração dependerá de fatores intrínsecos, temperaturas, bem

como armazenamento e manipulação inadequada.

A carne refrigerada é deteriorada por microrganismos que crescem nessas temperaturas, incluindo aqueles que são capazes de produzir limosidade superficial, alterações na cor e pontos de crescimento visível, enquanto que microrganismos putrefativos requerem temperaturas mais elevadas. Os Bolores produzem metabólitos tóxicos quando estão se multiplicando nos alimentos. Micotoxinas presente nos alimentos, quando ingeridas causam alterações biológicas prejudiciais tanto no homem como nos animais (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

A faixa de contagem de bolores e leveduras na carne moída bovina comercializada em Bom Jesus/PI, confirmou um percentual de 56,66% das trinta e quatro amostras, houve crescimento de bolores e leveduras, com uma média de  $4,02 \times 10^3$  UFC/g e contagens que variaram de  $1,35 \times 10^2$  a  $7,0 \times 10^4$  UFC/g (OLIVEIRA, M. S., 2017).

Na cidade de Manaus/Amazonas foram analisadas quarenta e oito amostras, entre os meses de janeiro a dezembro de 2018. As análises microbiológicas e físico químicas seguiram a metodologia preconizada na Legislação Federal. Trinta e seis amostras de carne moída ficaram superior aos valores acima de  $10^4$  UFC/g, o que equivale a 75% de amostras contaminadas (REIS, 2019).

Zundt, et. al, (2015) ressalta que apesar de não existir valores especificando parâmetros para contagem de bolores e leveduras em carnes, a confirmação da presença destes em alimentos é alarmante, dado que, a deterioração da carne sucede de maneira acelerada, aumentando a contaminação por esse patógeno.

#### 4 | CONCLUSÃO

Apesquisa demonstrou que a carne moída comercializada nos três estabelecimentos analisados, evidencia um nível de contaminação significativo, o que indica risco para a saúde dos consumidores devido as condições higiênico- sanitárias inadequadas.

A finalidade da investigação no que concerne a contaminação de origem fecal, e a confirmação da presença de coliformes termotolerantes e de fungos é averiguar o nível de contaminação por microrganismos, assegurando a inocuidade do produto, na prevenção de riscos deletérios à saúde dos consumidores, uma vez que a carne moída contaminada e de fácil proliferação, podendo agir como desencadeador de DTA.

A legislação vigente não estabelece limites microbiológicos para a presença de coliformes totais e termotolerantes em carne moída *in natura* de bovinos, dessa forma, faz-se necessário a capacitação dos manipuladores na melhoria das boas práticas de manipulação e de higiene pessoal, bem como a efetiva fiscalização do órgão responsável nos locais onde se comercializam alimentos, a fim de assegurar os padrões de conformidades de acordo com as exigências estabelecidas pela legislação.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. R.; MASSAGO, M. ; BONI, S. M. **Avaliação higiênico-sanitária de carne moída comercializada em açougues de Sarandi, PR.** Revista Infarma - Ciências Farmacêuticas. v30. e2.a2018.pp110-114. 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, p.45.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Instrução Normativa nº 83, de 21 de novembro de 2003. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Moída de Bovino.** Diário Oficial da União, 24 nov.2003.
- BRASIL. Secretaria Estadual de Saúde. **Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos.** Secretaria-Executiva de Vigilância em Saúde, jan. 2018.
- COSTA, L. C.; TANAMATI, A. **Avaliação higiênico-sanitária e físico-química de carne in natura comercializada em Campo Mourão PR.** Revista Uningá Review, Maringá, v. 33, n. 1, p.55-65, mar. 2018.
- FARIA, C. A.; SEVERIANO, M. A. G.; NOGUEIRA, P.A.; SÁBER, M.L. **Contaminação de produtos cárneos por coliformes totais na cidade de Pouso Alegre/MG.** Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2018. Vol. 10 (2), 1560-1565.
- FORSYTHE, Stephen J. **Microbiologia da segurança dos alimentos.** 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 620 p.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2003. 182 p.
- FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática.** 4. Ed. Artmed. Porto Alegre. Artmed, 2019. 1041 p.
- JÚNIOR, A. C. S. S.; NASCIMENTO, J. F.; TOSTES, E. S. L.; SILVA, A. S. S. **Análises microbiológicas de carne bovina moída comercializada em supermercados em Macapá, Amapá.** Revista PUBVET v.12, n.10, a199, p.1-7, Out., 2018.
- LEITE JÚNIOR, B. R. C. **Qualidade microbiológica de alimentos de origem animal comercializados na região de Minas Gerais.** Vértices, v. 15, n. 2, p. 49-59, 2013
- LUZ, E. L.; NETO, J. E.; MENDONÇA, F. S.; SOUSA, I. N. **Perfil microbiológico da carne bovina in natura comercializada no município de Picos, Piauí.** Revista Higiene Alimentar - Vol.31, Num. 270/27, p.124-129, 2017.
- MARCHI, P. G. F. de; ROSSI JUNIOR, O. D.; CERESER, N. D.; SOUZA, V. de; REZENDE-LAGO, N. C. M. ; FARIA, A.A. de. **Avaliação microbiológica e físico-química da carne bovina moída comercializada em supermercados e açougues de Jaboticabal - SP.** Interdisciplinar: Revista Eletrônica da Univar, v.7, p.81-87, 2012.
- MONTEIRO, E. SILVA.; COSTA, P. A.; MANFRIN, L. C.; FREIRE, D. O.; SILVA, I. C. R.; ORSI, D. C. **Qualidade microbiológica de carne bovina moída comercializada em supermercados do Distrito Federal, Brasil.** Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal v. 12, n.4 p. 520 – 530, 2018.
- NASCIMENTO, M. V. D.; GUEDES, A. T. L.; SILVA, H. A.; SANTOS, V. E. P.; PAZ M. C. F. **Avaliação da qualidade microbiológica da carne moída fresca comercializada no mercado central em**

**campina grande-PB.** Rev. Saúde Ciênc. V. 3(1): 56-68. 2014;

OLIVEIRA, M. S. **Qualidade microbiológica e físico-química da carne moída bovina comercializada em Bom Jesus-PI.** Dissertação (Tese de Mestrado) Universidade Federal do Piauí. Campus Profª. Cinobelina Elvas, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de produção Animal (Nutrição e Produção de alimentos). Bom Jesus/PI. 2017.

REIS, R. M. **Qualidade de carne bovina moída in natura comercializada em Manaus, AM.** (Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)-Universidade Federal do Amazonas. 60p. Amazonas/AM. 2019.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** 2 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** 1a ed digital, São Paulo. Edgard Blucher Ltda, 2018. p.561.

SILVESTRE, M. K.; ABRANTES, M. R.; PAIVA, W. S.; SOUZA, Ê. S.; SILVA, J. B. A. **Avaliação da qualidade da carne bovina in natura comercializada no município de Alexandria-RN.** Acta Veterinaria Brasilica, v. 7, n. 4, p. 327-331, 2014.

SINAN, Sistema de Informação de Agravos de Notificação – **Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica,** 2017.

ZUNDT, M.; FIRETTI, R.; MARTINS, T. R.; CARDOSO, D. T.; ANGELO, B. A.; REGO, F. C. A.; AMBIEL, A. C.; CASTILHO, C. **Qualidade microbiológica e química da carne de ovinos de duas diferentes procedências comercializada em Presidente Prudente - SP.** Revista Colloquium Agrariae. v. 10(2), 75-83. 2015

## AVALIAÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS COMO POTENCIAIS INDICADORES DE VARIAÇÃO DE PH EM MEIOS ÁCIDOS, NEUTROS E ALCALINOS

### **Mirela Ribeiro Embirassú Arruda**

Universidade Federal de Pernambuco  
Departamento de Engenharia Química  
Recife - Pernambuco

### **Elaiane Karine da Silva Barbosa**

Universidade Federal de Pernambuco  
Departamento de Engenharia Química  
Recife - Pernambuco

### **Carla Fabiana da Silva**

Universidade Federal de Pernambuco  
Departamento de Engenharia Química  
Recife - Pernambuco

### **Glória Maria Vinhas**

Universidade Federal de Pernambuco  
Departamento de Engenharia Química  
Recife - Pernambuco

**RESUMO:** Na indústria alimentícia, é de fundamental importância o monitoramento do pH dos alimentos, uma vez que esse fator é indicativo da atividade de microrganismos como bactérias e fungos. Nesse sentido, substâncias indicadoras de pH podem ser utilizadas, pois são facilmente acessíveis e de baixo custo. Indicadores visuais são substâncias que mudam de cor dependendo das características físico-químicas da solução que estão contidos. Atualmente, as antocianinas, pigmentos da classe dos flavonóides, se destacam como indicadores naturais e são responsáveis pelas

cores azul, violeta, vermelho e rosa de flores e frutas. Diante da necessidade de se estudar o desempenho dos extratos vegetais como indicadores ácido-base, este estudo avaliou o comportamento visual e por absorvância de extratos aquosos (obtidos por decocção) e etanólicos (obtidos por ultrassom e *Soxhlet*) de antocianinas obtidos a partir do repolho roxo em soluções ácidas (pH 1, 4 e 5), neutra (pH 7) e alcalinas (pH 10, 11 e 14). As soluções foram preparadas a partir com o uso de hidróxido de sódio - NaOH e ácido clorídrico – HCl e verificados com o uso de papel indicador. Em seguida, em cada solução foram adicionadas 5 gotas de cada extrato. Fez-se o registro fotográfico das soluções com o indicador e a leitura da absorvância em espectrômetro UV-vís. Os resultados obtidos comprovaram o uso eficiente dos extratos a partir do repolho roxo como indicador de pH da faixa ácida até a básica.

**PALAVRAS-CHAVE:** antocianinas, indicador de pH, extratos vegetais, repolho roxo.

### EVALUATION OF VEGETABLE EXTRACTS AS POTENTIAL INDICATORS OF PH VARIATION IN ACIDS, NEUTRAL AND ALKALINE MEANS

**ABSTRACT:** In the food industry, it is of fundamental importance to monitor the pH of food, since this factor is indicative of the activity of microorganisms such as bacteria and fungi.

In this sense, pH indicator substances can be used because they are easily accessible and inexpensive. Visual indicators are substances that change color depending on the physicochemical characteristics of the solution they contain. Currently, anthocyanins, flavonoid class pigments, stand out as natural indicators and are responsible for blue, violet, red and pink colors of flowers and fruits. Due to the need to study the performance of plant extracts as acid-base indicators, this study evaluated the visual and absorbance behavior of aqueous (obtained by decoction) and ethanolic (obtained by ultrasound and *Soxhlet*) extracts of anthocyanins obtained from cabbage (pH 1, 4 and 5), neutral (pH 7) and alkaline (pH 10, 11 and 14) solutions. The solutions were prepared with the use of sodium hydroxide - NaOH and hydrochloric acid - HCl and verified with the use of indicator paper. Then, in each solution were added 5 drops of each extract. The photographic registration of the solutions with the indicator and the reading of the absorbance in UV-vis spectrometer was done. The results obtained proved the efficient use of the extracts from the purple cabbage as a pH indicator of the acidic range up to the basic one.

**KEYWORDS:** anthocyanins, pH indicator, plant extracts, purple cabbage.

## 1 | INTRODUÇÃO

Estudos recentes vêm indicando a utilização de pigmentos extraídos de plantas para fins de ensino e pesquisa como indicadores de pH, pois os mesmos apresentam várias vantagens: dispensam tecnologias mais sofisticadas, aparatos custosos e laboratórios ideais, além de que são compostos facilmente obtidos na natureza e apresentam baixo custo (PALÁCIO; OLGUIN; CUNHA, 2012).

Na literatura é comprovada a eficiência de moléculas de antocianinas como indicadores naturais ácido-base. Esses compostos pertencem à classe dos flavonóides e são responsáveis por grande parte pela coloração de várias folhas, flores e frutas. Extratos que contêm antocianinas podem ser obtidos de vegetais, como uva, repolho roxo e beterraba (SILVA *et al.*, 2018; CUCHINSKI; CAETANO; DRAGUNSKI, 2010). A exemplo disso, Zahreddine, Paixão e Vasconcelos (2017) avaliaram extratos contendo antocianinas para fins alimentícios e verificaram que o extrato obtido a partir do repolho roxo apresentou coloração rósea e verde, em meio ácido e básico, respectivamente.

Ainda nessa temática, torna-se necessário analisar e caracterizar os métodos de extração a fim de otimizar o processo, para que o extrato seja obtido da forma mais viável à aplicação que se destina. A técnica de extração ideal a ser utilizada deve ser simples, rápida e econômica (POTHITIRAT *et al.*, 2010).

Dentre os métodos extrativos utilizados para obtenção de extratos vegetais estão a maceração, infusão, decocção, extração contínua quente (*Soxhlet*), microondas e ultrassom. Porém, não só os métodos extrativos influenciam na qualidade e rendimento da extração; a origem da matriz vegetal, o modo como é preparada, o tamanho da partícula, o solvente utilizado, o tempo de extração, a temperatura e as propriedades do solvente são outros fatores que interferem diretamente sobre o resultado da extração

(TIWARI *et al.*, 2011).

Diante disso, este estudo avaliou o comportamento visual e por leitura de absorvância em espectrômetro UV-VIS de extratos de repolho roxo obtidos por decocção, ultrassom e *Soxhlet* em soluções ácidas, neutra e alcalinas.

## 2 | ANTOCIANINAS

As antocianinas são compostos fenólicos, pertencentes à família dos flavonóides, que constituem o maior grupo de pigmentos solúveis em água e são as responsáveis por uma variedade de cores do reino vegetal (SANTOS-BUELGA; GONZALÉZ-PARAMÁS, 2019). Devido a sua variedade de cores têm sido utilizadas industrialmente como corantes naturais em alimentos, como substitutos dos corantes alimentares sintéticos (SUI *et al.*, 2019). Atualmente, as antocianinas têm sido muito estudadas com foco na produção de indicadores de pH (ZHANG *et al.*, 2019).

As antocianinas são pigmentos responsáveis pelas colorações azuis, vermelhas ou roxas encontradas em plantas, especialmente em flores, frutas e tubérculos como no repolho roxo, uvas, morangos, framboesas, romãs, mangas, figos e batata doce (URANGA *et al.*, 2018). O repolho roxo tem se destacado entre as fontes de antocianinas, devido à alta concentração do composto ou coloração intensa e, principalmente, pela estabilidade química do corante (CARVALHO *et al.*, 2019).

Atualmente existem mais de 300 tipos de antocianinas naturais, dentre as quais a natureza e a posição das moléculas de açúcares são as principais diferenças (HUANG; ZHOU, 2019). A cianidina-3-glicosídeo, conhecida como antocianina, é a mais distribuída na natureza e está presente na maioria dos vegetais (GU *et al.*, 2019). O núcleo da antocianina apresenta uma estrutura quimicamente instável, conhecida como cátion flavilium, que as torna altamente suscetíveis ao estresse térmico, oxidativo, enzimático, luz e várias condições de armazenamento (CAI *et al.*, 2019; TAN *et al.*, 2018). A estrutura da antocianina e do cátion flavilium são mostradas na Figura 1.

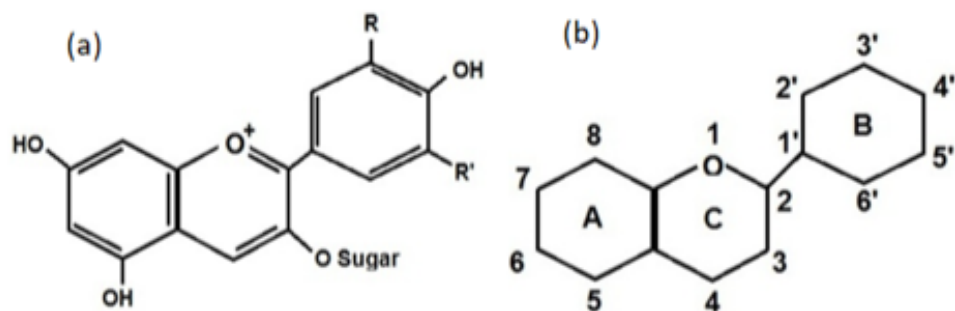


Figura 1: (a) Estrutura química da antocianina e (b) Estrutura do cátion Flavilium.

Fonte: Tsuruda et al. (2013)

## 2.1 Mecanismo das Reações Com Antocianinas em Diferentes Ph's

Os indicadores de pH são substâncias orgânicas fracamente ácidas ou fracamente básicas que apresentam comportamentos diferentes de acordo com as formas protonada e desprotonada. As antocianinas reagem dessa mesma forma, uma vez que variam de cor quando o íon hidrogênio é adicionado ou removido da molécula (MARQUES *et al.*, 2011).

Na Figura 2, a seguir, pode-se observar o comportamento das moléculas de antocianinas quando presentes em diferentes meios de pH.

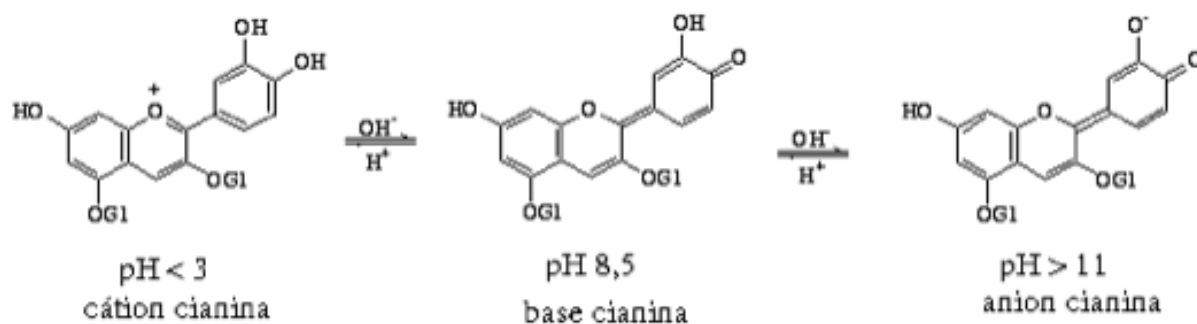


Figura 2: Comportamento da molécula de antocianina em diferentes meios pH's.

Fonte: Marques *et al* (2011).

## 3 I MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

Diferentes grupos de pesquisa têm dado importância ao desenvolvimento de procedimentos mais eficientes de extração de compostos, de modo que se obtenha ao máximo o composto de interesse, com a mínima degradação, além de utilizar solventes e matéria-prima de baixo custo (LEE; ROW, 2006).



Oliveira (2016) concluiu através de seus resultados que as técnicas de extração e a natureza do solvente extrator afetaram diretamente nos rendimentos extrativos e no teor de metabólitos presentes, podendo interferir em atividades biológicas e farmacológicas.

Há várias técnicas de extração com solventes orgânicos para obter compostos de produtos naturais. Neste capítulo serão apresentadas as técnicas de extração por decocção, ultrassom e *Soxhlet*.

### 3.1 Decocção

A decocção é um método simples que consiste em manter o material vegetal em contato, por tempo determinado, com um solvente em ebulição. O solvente normalmente utilizado nas técnicas de extração é a água. A técnica, por sua vez, é limitada a compostos que não resistem ao aquecimento (SIMÕES *et al.*, 2010).

Na Figura 3, a seguir, pode ser visualizada a aparelhagem utilizada na decocção de repolho roxo nesse trabalho.



Figura 3: Sistema de extração por decocção.

Fonte: Autores (2017).

### 3.2 Ultrassom

A técnica de ultrassom tem sido muito aplicada na área de tecnologia dos alimentos. Nos EUA, por exemplo, as indústrias vêm se utilizando da técnica para extrair compostos de interesse, com objetivo de aumentar as taxas de rendimento, melhorar a qualidade da extração, além de reduzir o tempo de processamento (SICAIRE *et al.*,

2016).

O método de ultrassom possibilita a extração de compostos termicamente sensíveis, os quais podem estar passíveis à degradação por meio de outras técnicas de extração como *Soxhlet* e maceração (LUQUE-GARCÍA; CASTRO, 2003).

O fundamento da técnica está relacionado à criação de microbolhas no líquido, as quais absorvem energia de ondas sonoras propagadas no meio e entram em ciclos de expansão e compressão, até que gere um aumento na cavidade da bolha e seja atingido um diâmetro crítico. Nesse momento, a bolha entra em colapso, havendo a liberação de energia, aumento de temperatura e de pressão locais, de maneira que haja implosão das bolhas e penetração na matriz sólida, para assim haver a liberação de compostos. (GIL-CHÁVEZ *et al.*, 2013; SORIA; VILLAMIEL, 2010).

O mecanismo detalhado pode ser melhor compreendido através da Figura 4, a seguir.

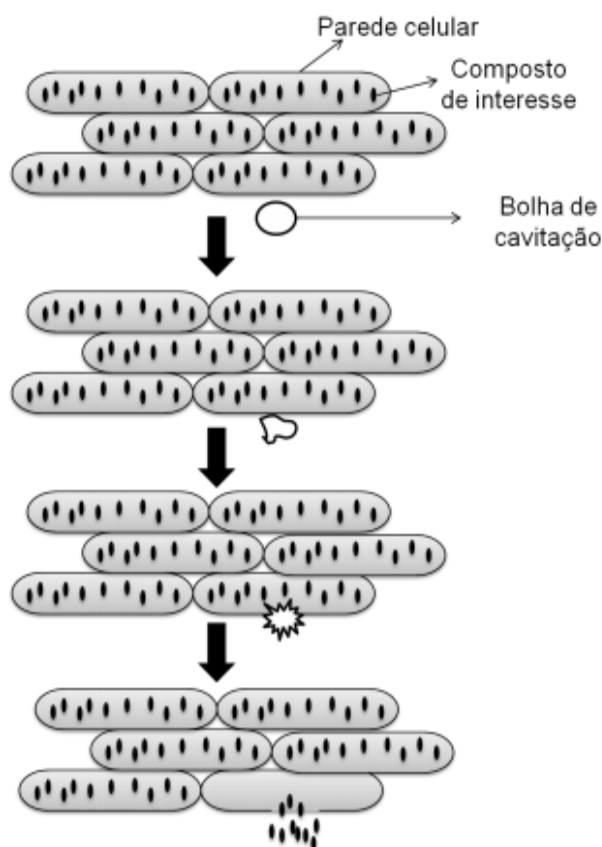


Figura 4: Mecanismo de cavitação de bolhas e liberação de compostos envolvidos na técnica de ultrassom.

Fonte: Verruck e Prudencio (2018).

### 3.3 Soxhlet

A extração por *Soxhlet* se baseia no contato íntimo entre amostra e solvente com renovação de solvente. A técnica elimina a necessidade de filtração após o término de

extração. Nesse tipo de sistema a amostra é colocada em um cartucho e o solvente em um balão de destilação. O solvente é aquecido e chega ao condensador na forma de vapor, o qual é resfriado e goteja sobre o cartucho. Quando o líquido chega no limite do sifão ao lado do compartimento que contém o cartucho, há o transbordamento da solução para o balão. O processo se repete continuamente até que a extração seja concluída, sendo o solvente recirculado, o funcionamento do sistema é mostrado na Figura 5 (CASTRO; PRIEGO-CAPOTE, 2010).

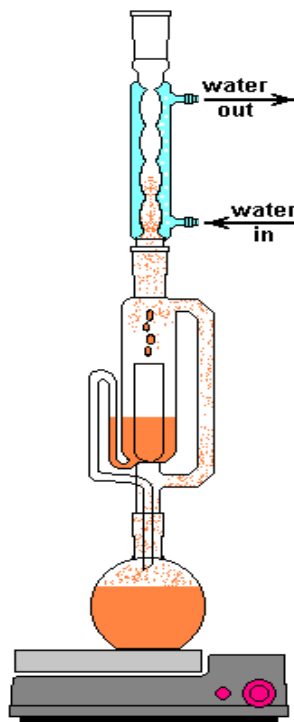


Figura 5: Esquema do funcionamento do aparelho de Soxhlet.

Fonte: Gastaldi et al. (2010)

## 4 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Materiais

Foram utilizados como material vegetal para obtenção dos extratos de antocianinas, o repolho roxo, comprado em supermercado localizado na região metropolitana do Recife, em Pernambuco.

### 4.2 Extração das Antocianinas

O repolho roxo foi desfolhado e cortado em pedaços menores, desprezando-se a nervura central. Em seguida, convencionou-se as massas das amostras em 30 g. As matérias vegetais passaram por três processos extrativos: decocção, extração

ultrassônica e extração por *Soxhlet*. Todos os extratos foram obtidos em triplicata.

#### 4.2.1 Decocção

Na decocção, o repolho roxo inicialmente foi pesado em béqueres de 250 mL e adicionou-se 150 mL de água destilada ao sistema. Cada béquer foi levado a uma chapa de aquecimento com temperatura ajustada a 100 °C. O tempo de extração foi de 15 minutos, cronometrados a partir da ebulição. Em seguida, o conteúdo do béquer passou por uma filtração, onde o material sólido foi descartado. O extrato obtido foi rotaevaporado até que o volume final atingisse 20 mL e em seguida foi armazenado sob refrigeração.

#### 4.2.2 Ultrassom

A mesma quantidade de 30 g do repolho roxo foi pesada em béqueres de 250 mL, separadamente, e em seguida foram adicionados 150 mL de álcool etílico P.A e a abertura do béquer foi envolvida com parafilme, então foram levados ao banho ultrassônico (UltraSonic Cleaner - THORNTON) por um período de 1 hora, a 90 W e 45 Hz, segundo metodologia adaptada de Oliveira et al. (2016).

O conteúdo do béquer foi filtrado e o solvente foi recuperado por um sistema de rotaevaporação até que o volume final do concentrado fosse de 20 mL. O extrato concentrado foi armazenado sob refrigeração.

#### 4.2.3 Soxhlet

Na extração por *Soxhlet*, a matéria vegetal foi transferida para um cartucho de papel filtro e inserida no aparelho de *Soxhlet*. Foi utilizado 150 mL de álcool etílico P.A. como solvente. Após um período de 2 horas, cronometradas a partir da primeira gota de vapor condensada sobre o cartucho, o sistema foi desligado, o líquido foi novamente, filtrado, rotaevaporado e armazenado nas mesmas condições já especificadas.

### 4.3 Avaliação das Antocianinas Como Indicadores de Ph

Para avaliar a funcionalidade dos extratos como indicadores de pH, foram preparadas soluções com pH ácidos (1, 4 e 5), neutro (7) e alcalinos (10, 11 e 14) que foram ajustadas com o auxílio de potenciômetro, utilizando soluções preparadas de ácido clorídrico (HCl) e hidróxido de sódio (NaOH). Em seguida, transferiu-se 10 mL de cada solução para tubos Falcon e adicionou-se 5 gotas de cada extrato. Para avaliação, obteve-se espectros de absorção molecular na região do visível através de espectrofotômetro UV-VIS (modelo Cary50 Bio da marca Varian).

## 5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise visual dos tubos contendo as soluções com diferentes pH's e aditivadas com os extratos de repolho roxo obtidos por diferentes métodos, permite observar a eficiência das antocianinas deste vegetal atuando como indicador do tipo ácido-básico. Em todos os métodos extrativos houve a variação de cor das soluções de acordo com a faixa de pH, como está demonstrado na Figura 6. No entanto avaliando apenas pelo aspecto visual não foi possível distinguir em quais dos extratos ocorreu um melhor desempenho nas intensidades das cores sendo necessário avaliar através da absorbância obtida por espectro UV-vis para poder melhor diferenciá-los.

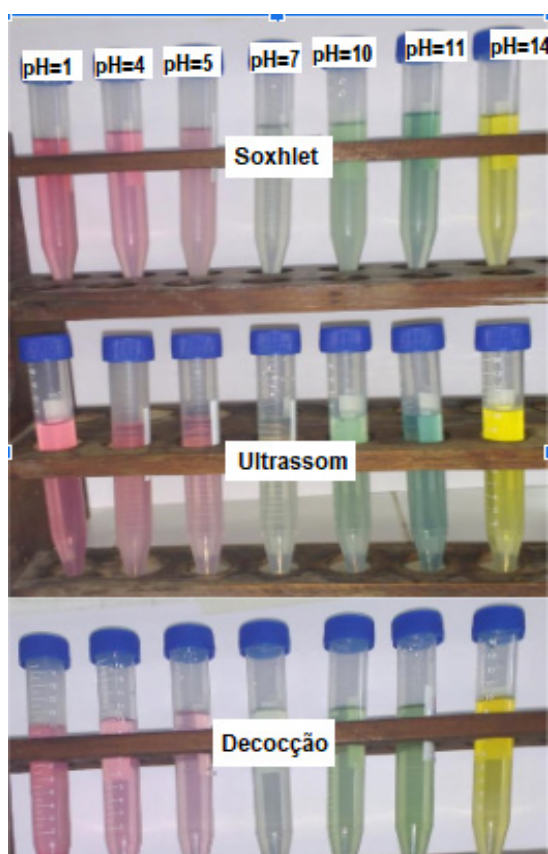


Figura 6: Soluções em diferentes pH's aditivadas com extratos de antocianinas do repolho roxo.

Fonte: Autores (2017).

Através da análise de espectrofotometria na região do visível das soluções aditivadas com os extratos obtidos nos três processos de extração foi possível obter um gráfico comparativo em que é possível definir o comportamento de cada extrato em determinado pH estudado. A seguir, na Figura 6 são mostradas as absorbâncias máximas de cada extrato de repolho roxo por *Soxhlet*, ultrassom e decocção, respectivamente.

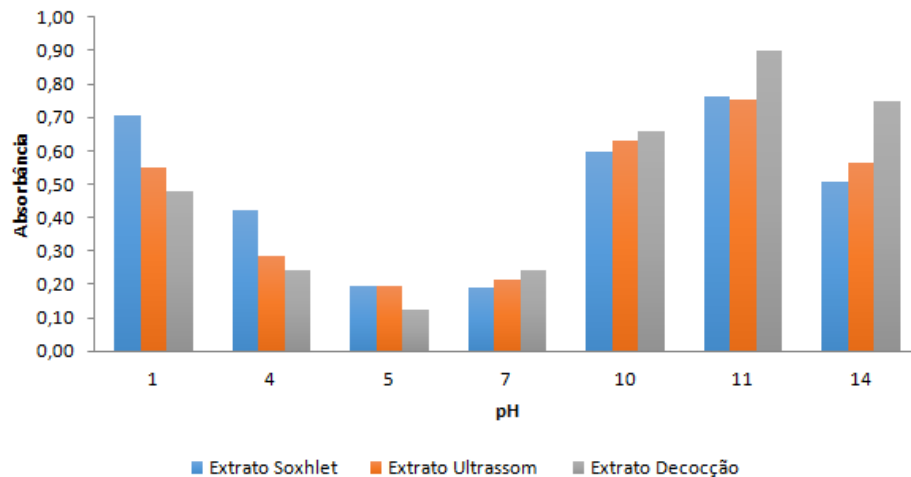


Figura 6: Absorbâncias de cada extrato de acordo com o pH.

Fonte: Autores (2017).

Analisando a Figura 6, pode-se constatar que para os pH's mais ácidos (1 e 4) o extrato de *Soxhlet* apresentou maiores valores de absorbância indicando uma melhor definição de cor na região do visível para esta faixa de acidez. Para o pH 5 não houve diferença entre os extratos de *Soxhlet* e ultrassom. Na faixa da neutralidade o resultado foi semelhante para os três extratos, sendo ligeiramente maior para os extratos obtidos por decocção. Na faixa da basicidade (pH's 10, 11 e 14), o extrato obtido por decocção foi o que apresentou maiores absorbâncias.

## 6 | CONCLUSÕES

Todos os extratos obtidos desempenharam o papel de indicador de pH ácido-básico em todas as faixas analisadas, de maneira que fazendo apenas análise visual não foi possível avaliar qual o extrato apresentou maior eficiência quanto a intensidade da cor da solução, indicando que qualquer um dos extratos pode ser utilizado para esta finalidade. Através da avaliação mais minuciosa das absorbâncias na região do visível percebeu-se que na região de maiores acidez os extratos obtidos por *Soxhlet* são mais eficientes, enquanto que para a região de basicidade são os extratos da decocção.

## 7 | AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao PIBIC e à FACEPE pela manutenção de bolsas de iniciação científica.

## REFERÊNCIAS

CAI, X. et al. **Improvement of stability of blueberry anthocyanins by carboxymethyl starch/xanthan gum combinations microencapsulation.** Food Hydrocolloids, v. 91, p. 238-245, Jun. 2019.

DOI: 10.1016/j.foodhyd.2019.01.034.

CARVALHO, V. V. L. et al. **Separation of anthocyanins extracted from red cabbage by adsorption onto chitosan films**. International Journal of Biological Macromolecules, v. 131, p. 905-911, 15 jun. 2019. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2019.03.145.

CASTRO, M. D. L.; PRIEGO-CAPOTE, F. **Soxhlet extraction: Past and present panacea**. Journal of chromatography, v. 1217, n. 16, p. 2383–9, 2010.

CUCHINSKI, A. S.; CAETANO, J.; DRAGUNSKI, D. C. **Extração do corante da beterraba (*Beta vulgaris*) para utilização como indicador ácido-base**. Eclética Química, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Araraquara, Brasil, vol. 35, n. 4, p. 17-23, 2010. Disponível em: <Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42919358002>>. Acesso em: 27 abr. 2019.

GASTALDI, E. et al. Extração de lipídios em alimentos. 2010. Disponível em: <<https://www.ebah.com.br/content/ABAAABN34AL/extracao-lipidios-alimentos>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

GIL-CHÁVEZ, G. J. et al. Technologies for extraction and production of bioactive compounds to be used as nutraceuticals and food ingredients: an overview. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, v. 12, n. 1, p. 5–23, 2013.

GU, K. D. et al. **How do anthocyanins paint our horticultural products?**. Scientia Horticulturae, v. 249, p. 257-262, 30 apr. 2019. DOI: 10.1016/j.scienta.2019.01.034.

HUANG, Y. ZHOU, W. **Microencapsulation of anthocyanins through two-step emulsification and release characteristics during in vitro digestion**. Food Chemistry, v. 278, p.357-363, 25 apr. 2019. DOI: 10.1016/j.foodchem.2018.11.073.

LEE, K. J.; ROW, K. H. **Extração aprimorada de isoflavonas da soja coreana por onda ultrassônica**. Revista Coreana de Engenharia Química, n. 23(5), p. 779-783, 2006.

LUQUE-GARCÍA, J. L.; CASTRO, M. D. L. **Ultrasound: A powerful tool for leaching**. Trends in Analytical Chemistry, v. 22, n. 1, p. 41–47, 2003.

MARQUES, J. A. et al. **Estudo do comportamento de antocianinas como indicadores naturais**. Seminário de Pesquisa, Extensão e Inovação: IFSC, Campus Criciúma, 2011.

OLIVEIRA, V.B. et al. **Efeito de diferentes técnicas extrativas no rendimento, atividade antioxidante, doseamentos totais e no perfil por clade de *dicksonia sellowiana* (presl.) Hook, dicksoniaceae**. Rev. Bras. Pl. Med., Campinas, v.18, n.1, supl. I, p.230-239, 2016. DOI: 10.1590/1983-084X/15\_106.

PALÁCIO, S. M.; OLGUIN, C. F. A.; CUNHA, M.B. **Determinação de ácidos e bases por meio de extrato de flores**. Educación Química, México, n. 23(1), p. 41-44, 2012.

POTHITIRAT, W. et al. **Free radical scavenging and anti-acne activities of mangosteen fruit rind extracts prepared by different extraction methods**. Pharm Biol. n. 48(2), p.182-6, 2010 Feb. DOI: 10.3109/13880200903062671.

SANTOS-BUELGA, C.; GONZALÉZ-PARAMÁS, A. M. **Anthocyanins**. Encyclopedia of Food Chemistry. p. 10-21, Universidad de Salamanca, Salamanca, Spain, 2019. DOI: 10.1016/B978-0-08-100596-5.21609-0.

SICAIRE, A. G. et al. **Ultrasound induced green solvent extraction of oil from oleaginous seeds**. Ultrasonics Sonochemistry, v. 31, p. 319-329, jul. 2016. DOI: 10.1016/j.ultsonch.2016.01.011.

SILVA, D. B. et al. **Coleção de propostas utilizando produtos naturais para a introdução ao tema ácido-base (parte II): extração e armazenamento.** Educación Química. Vol. 29, n. 2, p. 3-16, 2018. DOI: 10.22201/fq.18708404e.2018.1.63702.

SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento.** 6.ed., p.1104, Porto Alegre: Editora da UFRGS: Florianópolis: Editora da UFSC, 2010.

SORIA, A. C.; VILLAMIEL, M. **Effect of ultrasound on the technological properties and bioactivity of food: A review.** Trends in Food Science and Technology, v. 21, n. 7, p. 323–331, 2010.

SUI, X. et al. **Anthocyanins in Food.** Encyclopedia of Food Chemistry, p.10-17, 2019. DOI: 10.1016/B978-0-08-100596-5.21669-7.

TAN, C. et al. Encapsulation of copigmented anthocyanins within polysaccharide microcapsules built upon removable CaCO<sub>3</sub> templates. Food Hydrocolloids, v. 84, p. 200-209, nov. 2018. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2018.05.036.

TSURUDA, A. Y. et al. **Differentiated Foods for Consumers with New Demands.** Food Industry, Chap. 8, 2013. DOI: 10.5772 / 53166.

TIWARI, P. et al. Phytochemical screening and Extraction: A Review. **Internationale Pharmaceutica Scientia**, v.1, n.1, p.98-106, 2011.

URANGA, J. et al. **Development of active fish gelatin films with anthocyanins by compression molding.** Food Hydrocolloids, v. 84, p. 313-320, Nov. 2018.

VERRUCK, S.; PRUDENCIO, E. S. **Ultrassom na indústria de alimentos: aplicações no processamento e conservação.** Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.

ZAHREDDINE, F. R.; PAIXÃO, M. F.M; VASCONCELOS, E. A. L. Obtenção de corantes naturais a partir de antocianinas extraídas de frutas e legumes. In: Seminário de Iniciação Científica, n. 21, 2017. Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: UEFS, 2017.

ZANG, J. et al. **Preparation of an intelligent pH film based on biodegradable polymers and roselle anthocyanins for monitoring pork freshness.** Food Chemistry, v. 272, p. 306-312, 30 jan. 2019. DOI:10.1016/j.foodchem.2018.08.041.



## AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO PÚBLICA

### **Juliano Máximo Costa Pereira**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Departamento de Nutrição  
Uberaba – Minas Gerais

### **Luciene Alves**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Departamento de Nutrição  
Uberaba – Minas Gerais

### **Sylvana de Araújo Barros Luz**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Departamento de Nutrição  
Uberaba – Minas Gerais

### **Mara Cleia Trevisan**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Departamento de Nutrição  
Uberaba – Minas Gerais

**RESUMO:** O objetivo do estudo foi analisar o desperdício de alimentos de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) hospitalar pública, a fim de identificar processos que poderiam favorecer a produtividade e minimizar custos. Tratou-se de um estudo descritivo, desenvolvido durante 15 dias, em que foram analisados os alimentos produzidos, as sobras limpas, sobras sujas, resto ingestão, análise qualitativa do cardápio e a satisfação dos clientes. No período da pesquisa, foram distribuídas em média 142 refeições por dia. Do total de refeições produzidas, em

média, 15,60% foi sobra limpa, 18,04% sobra suja e 6,42% resto ingestão. No período do estudo, foram para o lixo 322,6 kg (23,48%) de alimentos, o que seria suficiente para servir 422 clientes, representando um custo de R\$ 3.230,98 aproximadamente. Destaca-se a incidência de carnes gordurosas, embutidos, doces, alimentos processados e ultra processados, repetições de cores das preparações, queixas dos clientes quanto a estrutura física do refeitório e o porcionamento dos alimentos como sugestivos para o desperdício. Assim, reavaliar o planejamento, fichas técnicas, fluxo de clientes, padrão de cardápio, equipamentos, infraestrutura, atividades educativas com os clientes, e o monitoramento constantes dos indicadores de sobras e restos, são aspectos que podem nortear e combater o desperdício de alimentos na unidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimentos. Desperdício. Satisfação.

### EVALUATION OF THE WASTE OF A FOOD AND PUBLIC NUTRITION UNIT

**ABSTRACT:** The objective of the study was to analyze the waste of food from a Food and Nutrition Unit (UAN) in a public hospital, in order to identify processes that could favor productivity and minimize costs. This was a descriptive study, developed over a period of

15 days, in which food produced, clean leftovers, leftover leftovers, ingestion rest, qualitative analysis of the menu and customer satisfaction were analyzed. During the study period, an average of 142 meals per day were distributed. Of the total meals produced, on average, 15.60% was clean leftovers, 18.04% remains unclean and 6.42% rest ingestion. In the period of the study, 322.6 kg (23.48%) of food went into the trash, which would be sufficient to serve 422 clients, representing a cost of approximately R\$ 3,230.98. The emphasis is on fatty meats, sausages, sweets, processed and ultraprocessed foods, color repetitions of the preparations, customer complaints about the physical structure of the cafeteria and the portioning of food as suggestive of waste. Therefore, reassessing the planning, technical files, customer flow, menu standard, equipment, infrastructure, educational activities with clients, and constant monitoring of leftover and leftover indicators are aspects that can guide and combat food waste in the unity.

**KEYWORDS:** Food. Waste. Satisfaction.

## 1 | INTRODUÇÃO

A Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) consiste em uma unidade de trabalho ou órgão de uma empresa que desempenha atividades relacionadas à produção de alimentação e nutrição (TEIXEIRA et al., 2010).

Existem várias etapas definidas no trabalho de uma UAN e todas tem como foco principal o cliente. Para considerar que uma UAN possui boa qualidade em sua gestão, esta deve apresentar alta produtividade, qualidade do produto final, baixos índices de desperdícios e custos adequados. Assim, a busca constante pela melhoria da eficiência e produtividade deve ser uma das principais preocupações, evitando problemas e erros recorrentes da gestão ineficiente (MULLER; OLIVEIRA 2008).

Dados oficiais do *Food And Agriculture Organization Of The United Nations* (2013) mostraram que 1,3 bilhões de toneladas de alimentos são desperdiçados anualmente no mundo, 54% ocorre na fase inicial da produção, decorrente da manipulação pós-colheita e armazenagem, e 46% ocorre nas etapas de processamento, distribuição e consumo.

O descarte de alimentos pode ser influenciado por uma série de fatores, tais como: planejamento inadequado do número de refeições a serem produzidas, frequência diária dos usuários, preferências alimentares, treinamento dos funcionários na produção e no porcionamento dos alimentos (PIKELAIZEN; SPINELLI, 2013).

De acordo com o apresentado por Vaz (2011), o desperdício é o mesmo que extraviar o que poderia ser aproveitado para benefício de outrem, seja da empresa ou da própria natureza; suas consequências podem ser mensuradas na redução de lucro, sendo também considerado ineficiência de recursos humanos ou da estrutura empresarial. Ressalta-se que o gestor deve buscar o comprometimento da equipe visando a redução dos desperdícios, utilizando campanhas educativas, capacitações,

premiações, etc. E para tal deve-se diagnosticar os pontos que podem ser aprimorados e otimizar os pontos fortes.

Aliado a análise do desperdício, utiliza-se também a Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC), que é um método de grande valia para a UAN, por permitir uma avaliação detalhada do cardápio, analisando a qualidade nutricional e sensorial por preparação (PROENÇA et al., 2008). Este método, associado a um questionário de satisfação, auxilia na investigação dos fatores que podem explicar o desperdício e detectar em qual etapa é possível intervir a fim de controlar a produtividade e minimizar custos e desperdícios.

Diante do exposto é necessário destacar o quanto de alimento é descartado todos os dias, mensurar as perdas, saber onde elas ocorrem e o que provocou. As sobras e o resto alimentar são um dos fatores que elevam os custos e o desperdício, expressando também na insatisfação e/ou hábitos errôneos dos clientes. É de extrema importância avaliar o desempenho desta UAN a fim de propor medidas corretivas que beneficiem a unidade e seus clientes, justificando assim, o objetivo deste estudo, de analisar o desperdício de alimentos de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) em Unidade hospitalar pública, a fim de identificar processos que poderiam favorecer a produtividade e minimizar custos.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo se caracteriza como exploratório, descritivo e transversal, desenvolvido em uma UAN hospitalar, prestadora de serviços sob concessão, para o órgão público, na cidade de Uberaba – MG, no período de abril de 2018 a maio de 2018.

Nesta unidade, são servidas, em média, 400 refeições diárias à clientes saudáveis (plantonistas staffs, internos de medicina, residentes e servidores não terceirizados), distribuídas entre almoço, jantar e ceia. Porém, o estudo focou apenas no almoço, que é servido no horário das 12h15min às 13h15min, com média de 142 clientes de segunda a sextas-feiras. Não foram analisadas as refeições distribuídas aos pacientes internados.

Durante quinze dias consecutivos, fez-se a pesagem dos alimentos preparados, sobra limpa e sobra suja, para a determinação dos per capita e resto ingestão, utilizando uma balança da marca líder Modelo P200N com peso mínimo 2 kg e máximo de 200 kg e o E:100 g.

Para os cálculos da quantidade servida per capita utilizou-se a equação 1 expresso em Quilograma (KG):

$$(1) \text{ Per capita da preparação (KG)} = \frac{\text{quantidadetotalpreparado}}{\text{númeroderefeições}}$$

Para o cálculo de sobra limpa utilizou-se a seguinte equação, sendo o resultado expresso em kg:

(2) Sobra limpa (KG) = peso total preparado – peso total distribuído

A equação 3 representa o índice de restos em %.

(3) Índice de resto ingestão (%) = 
$$\frac{\text{percapitatotaldoresto} \times 100}{\text{pesodarefeiçãodistribuída}}$$

O número de pessoas alimentadas com a sobra acumulada, foi calculada com a equação 4.

(4) Pessoas alimentadas com a sobra acumulada = 
$$\frac{(\text{pesototaldasobrasuja} + \text{pesototaldorestoingestão})}{(\text{percapitadarefeição})}$$

Com a finalidade de mencionar o valor das sobras, foi calculado o custo médio das refeições, levando em consideração apenas os gêneros alimentícios, excluindo outras variáveis que compõem o custo.

Os cálculos para estimar o custo total das sobras por refeição, utilizou-se a equação 5 expressa em reais:

(5) Custo total das sobras por refeição = 
$$\frac{(\text{pesototaldasobrasuja} + \text{pesototaldorestoingestão}) \times \text{custototaldarefeição}}{\text{pesodarefeiçãototalpreparada}}$$

Para investigar o motivo do desperdício, um dos métodos utilizados foi a Análise Qualitativa das Preparações dos Cardápios (AQPC) a fim de obter informações que poderiam influenciar em possíveis causas de desperdício. Para esta avaliação foram utilizados os critérios estabelecidos por Proença e Veiros (2012), acrescido da análise da presença de alimentos embutidos, alimentos processados e ultra processados, conforme descrito no novo guia alimentar (MONTEIRO et al, 2016).

Utilizou-se, também, para a investigação do desperdício, uma pesquisa de satisfação com os clientes em relação ao cardápio, apresentação das preparações servidas e estrutura física.

Pelo fato deste trabalho ser invasivo e não envolver diretamente seres humanos ou animais, o mesmo isentou-se da necessidade de aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema de distribuição das refeições caracteriza-se como descentralizado, com os alimentos dispostos em balcões de distribuição, por meio de auto serviço, tendo uma cozinheira para servir o prato principal.

O cardápio caracteriza-se como trivial e é composto por um tipo de prato principal, uma guarnição, dois tipos de saladas, arroz branco, feijão carioca e uma sobremesa que varia entre doces industrializados, artesanais e sucos.

Os recursos financeiros provêm do governo federal. Para o serviço de nutrição e dietética, é destinado apenas o valor dos produtos perecíveis, os produtos não perecíveis ficam sob controle do almoxarifado, e o setor administrativo do hospital se encarrega de repassar o valor da mão de obra para a empresa contratada.

A Tabela 1 apresenta o número de refeições distribuídas, pesos e sobra limpa. Destaca-se que em média, 15,6% da refeição produzida se torna sobra limpa, pois fica nas panelas, sem ir para a pista de distribuição, podendo serem ofertadas em outro momento, desde que armazenadas e reaquecidas adequadamente.

O percentual ideal de sobras limpas não está definido na unidade, e se contradiz na literatura, que conforme descrito por Vaz (2011) admite-se como aceitáveis sobras de até 3% do total produzido ou 7 a 25g por pessoa, porém é consenso que o índice de sobras limpas varia de restaurante para restaurante, e está diretamente relacionado com a previsão de *per capita* e o fluxo de clientes no horário da refeição (SPEGIORIN; MOURA, 2009).

Vale destacar, a importância do monitoramento das sobras da UAN e a definição de parâmetros e metas, em busca de evitar desperdícios e tentar sempre oferecer um alimento fresco, potencializando suas características sensoriais e agradando os clientes da UAN.

| ANÁLISES<br>(15 dias) | REFEIÇÕES<br>DISTRIBUÍDAS<br><br>N | PESO DA REFEIÇÃO                 |                                    |                         | SOBRA LIMPA |          |               |      |
|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------|----------|---------------|------|
|                       |                                    | TOTAL<br>PREPARAD<br>O<br><br>KG | TOTAL<br>DISTRIBUID<br>O<br><br>KG | PER<br>CAPITA<br><br>KG | TOTAL       |          | PERCAPIT<br>A |      |
|                       |                                    |                                  |                                    |                         | KG          | %        | KG            | %    |
| TOTAL                 | 2128.00                            | 1629.06                          | 1374.06                            | 11.55                   | 255         | 234      | 1.89          | 1.74 |
| MÉDIA                 | 141.87                             | 108.60                           | 91.60                              | 0.77                    | 17          | 15.<br>6 | 0.13          | 0.12 |
| DESVIO<br>PADRÃO      | 17.69                              | 24.19                            | 24.84                              | 0.17                    | 12.<br>2    | 10.<br>8 | 0.10          | 0.09 |
| MÍNIMO                | 113.00                             | 74.34                            | 54.46                              | 0.54                    | 1.4<br>3    | 1.9      | 0.01          | 0.02 |
| MÁXIMO                | 169.00                             | 176.55                           | 169.11                             | 1.11                    | 42          | 40.<br>2 | 0.36          | 0.35 |

Tabela 1: Análise comparativa dos pesos e sobras limpas das refeições, preparadas em quinze dias de produção, de uma UAN pública, Uberaba (2018)

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Na Tabela 2 observa-se que a sobra suja (alimento que foi distribuído e não consumido, mas permaneceu na pista de distribuição), atingiu em média 18,04%, valor superior aos obtidos por Moura et al. (2009), que em seu estudo avaliou por sete dias uma UAN, obtendo a média percentual de 10,41%. O que atribuiu à falta de planejamento correto do número das refeições e à forma de apresentação das preparações nos balcões de distribuição.

Outros estudos também obtiveram percentuais menores, como o de Rodriguez et al. (2010), que apresentou 13% de sobras na distribuição do almoço em uma UAN, sendo alto o índice encontrado segundo o autor, e ocasionado possivelmente por falhas na quantidade da refeição produzida, o que ocasiona gastos desnecessários.

Restaurantes em que o tipo de serviço utilizado é o *self-service* e bufê, ou seja, o próprio cliente se serve, são os responsáveis pela maior quantidade de sobras de alimentos (SILVA; UENO, 2009).

Ao analisar o resto ingestão foi identificado 6,42% do total distribuído, o que se adequa aos valores estipulados pela Resolução do Conselho Federal de Nutrição (CFN) nº 380/2005, que considera como adequado quando os índices são inferiores a 10% de resto ingestão. Outros autores, como Vaz (2011), são mais rigorosos, admitindo como normal percentuais de restos entre 2 e 5% da quantidade servida, ou seja, de 15 a 45 gramas por pessoa. Porém vale destacar que assim como as sobras, estes valores devem adequar aos parâmetros definidos pela unidade após várias análises das sobras, priorizando a redução do desperdício e conseqüentemente de custo.

Ao analisar a dispersão dos dados pelo desvio padrão, tanto para a sobra suja, quanto para o resto ingestão, nota-se que houve uma variação importante dos valores, indicando oscilações de clientes e alterações nas previsões dos dias, ou na aceitação das preparações.

Assim, para reduzir as sobras sujas, seria interessante analisar os horários de reposição do balcão de distribuição, evitando fazê-lo próximo ao término do horário de refeições, e quanto ao resto ingestão, seriam importante maiores investigações quanto a equilíbrio, textura e sabor do cardápio dia a dia.

| ANÁLISE<br>S<br>(15 dias) | SOBRA SUJA |        |               |      | RESTOS INGESTÃO |       |           |      | TOTAL<br>SOBRA SUJA +<br>RESTO<br>INGESTÃO |       |
|---------------------------|------------|--------|---------------|------|-----------------|-------|-----------|------|--|-------|
|                           | TOTAL      |        | PERCAPIT<br>A |      | TOTAL           |       | PERCAPITA |      | KG   | %     |
|                           | KG         | %      | KG            | %    | KG              | %     | KG        | %    |  |       |
| TOTAL                     | 235,70     | 270,67 | 1,69          | 1,99 | 86,90           | 96,34 | 0,61      | 0,69 | 322,6                                      | 23,48 |
| MÉDIA                     | 15,71      | 18,04  | 0,11          | 0,13 | 5,79            | 6,42  | 0,04      | 0,05 | 21,5                                       | 24,46 |
| DESVIO<br>PADRÃO          | 4,79       | 8,17   | 0,04          | 0,08 | 2,14            | 2,16  | 0,01      | 0,02 | 6,93                                       | 10,33 |
| MÍNIMO                    | 8,50       | 11,00  | 0,06          | 0,07 | 2,50            | 3,23  | 0,02      | 0,02 | 11   | 14,23 |
| MÁXIMO                    | 23,84      | 43,78  | 0,21          | 0,38 | 9,20            | 9,73  | 0,06      | 0,09 | 33,04                                      | 53,51 |

Tabela 2: Análise comparativa das sobras suja e restos ingestão, em quinze dias de produção, de uma UAN pública, Uberaba (2018)

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Ainda na Tabela 02, nota-se que durante os 15 dias da pesquisa, desperdiçou-se com sobra suja e resto ingestão um total de 322,6 kg de alimentos, com média de 21,5 kg por dia, referente a 23,48% do total da refeição distribuída. Essa quantidade seria suficiente para alimentar cerca de 422 pessoas no total, dando uma média de 28

pessoas por dia, conforme descrito na Tabela 03.

No estudo de COSTA (2017), que analisou 10 dias de resto ingestão em uma UAN, o desperdício foi superior, com descarte de 804,4 kg de comida, uma média diária de 80,44 kg, quantidade indicada para alimentar 1.435 pessoas neste período. Em outro estudo, que analisou apenas sete dias de sobras sujas, em média, 28 pessoas poderiam ter sido alimentadas diariamente (MOURA, 2009).

Conforme os dados encontrados, pode-se estimar que durante um mês a UAN obteve um desperdício equivalente a 645,2 kg, considerando que a média estimada da refeição é de 770 g *per capita*, essa quantidade de alimento que é descartada, seria suficiente para servir 838 refeições no almoço, indicando quase 6 dias de produção. Assim como os achados de Rabelo e Alves (2016), que em seu estudo encontrou um desperdício equivalente a 1.776,6 kg de alimentos, o que seria suficiente para servir 2.161 refeições no almoço, atendendo os seus clientes por quase cinco dias.

Ao analisar os resultados, nota-se que a quantidade de pessoas que poderiam ser alimentadas com as sobras sujas e resto ingestão na UAN deste estudo, são considerados inferiores em comparação com outros estudos.

Salienta-se que estes dados têm impacto significativo, visto o elevado custo que o desperdício gera e o fato do Brasil ser um país que apresenta alto índice de desigualdade social, restringindo o acesso de muitos a uma boa alimentação, sendo crítico qualquer situação de desperdício, principalmente no âmbito de uma Instituição pública que os recursos são limitados (VIANA, 2017).

| ANÁLISES<br>(15 dias) | REFEIÇÕES<br>DISTRIBUÍDAS | TOTAL DE PESSOAS QUE PODERIAM SER ALIMENTADAS |            |               |            |                   |           |                                   |            |
|-----------------------|---------------------------|---|------------|---------------|------------|-------------------|-----------|-----------------------------------|------------|
|                       |                           | SOBRA<br>LIMPA                                |            | SOBRA<br>SUJA |            | RESTO<br>INGESTÃO |           | SOBRA SUJA<br>+ RESTO<br>INGESTÃO |            |
|                       |                           | N   | %          | N             | %          | N                 | %         | N                                 | %          |
| TOTAL                 | 2128.00                   | 320.9<br>3                                    | 234.3<br>0 | 307.9<br>3    | 219.5<br>6 | 114.8<br>4        | 80.2<br>2 | 422.7<br>7                        | 299.7<br>8 |
| MÉDIA                 | 141.87                    | 21.40   | 15.62      | 20.53         | 14.64      | 7.66              | 5.35      | 28.18                             | 19.99      |
| DESVIO<br>PADRÃO      | 17.69                     | 12.90   | 10.81      | 5.48          | 4.34       | 2.65              | 1.60      | 6.68                              | 4.81       |
| MÍNIMO                | 113.00                    | 2.17  | 1.92       | 13.49         | 10.14      | 2.70              | 2.29      | 17.46                             | 13.13      |
| MÁXIMO                | 169.00                    | 45.73   | 40.11      | 30.81         | 26.14      | 12.03             | 7.81      | 39.25                             | 31.95      |

Tabela 3: Análise comparativa do total de pessoas que poderiam ser alimentadas com as sobras e restos, em quinze dias de produção, de uma UAN pública, Uberaba (2018)

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Utilizando o protocolo de controle de gastos diário da matéria prima da UAN

estudada, obteve-se o custo total do almoço e o custo *per capita*, referente ao valor unitário das refeições dos 15 dias estudados. A partir desses valores de custo per capita foi identificado a média diária chegando assim ao valor médio de R\$7,67 *per capita* para o almoço, conforme Tabela 4.

| ANALISES<br>(15 dias) | REFEIÇÕES<br>DISTRIBUÍDA<br>S<br>N | CUSTO REFEIÇÕES (ALIMENTOS) |         |           |       |
|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------|-----------|-------|
|                       |                                    | TOTAL                       |         | PERCAPITA |       |
|                       |                                    | R\$                         | %       | R\$       | %     |
| TOTAL                 | 2128.00                            | 16323.16                    | 1500.00 | 115.10    | 10.74 |
| MÉDIA                 | 141.87                             | 1088.21                     | 100.00  | 7.67      | 0.72  |
| DESVIO PADRÃO         | 17.69                              | 145.51                      | 0.00    | 0.45      | 0.10  |
| MÍNIMO                | 113.00                             | 823.20                      | 100.00  | 6.70      | 0.59  |
| MÁXIMO                | 169.00                             | 1272.57                     | 100.00  | 8.33      | 0.88  |

Tabela 4: Análise comparativa das refeições distribuídas e custo dos alimentos, em quinze dias de produção, de uma UAN pública, Uberaba (2018)

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Na Tabela 5 Analisou-se o custo do desperdício durante os dias investigados, verificando que em 15 dias a UAN teve uma perda de R\$ 2.356,62 com sobra suja e R\$ 874,36 com resto ingestão, totalizando R\$ 3.230,98 de desperdício. Analisando o desperdício desta unidade durante um mês, tem-se uma perda de R\$ 6.461,96, equivalentes a R\$ 77.543,52 em um ano, onde alimentaria aproximadamente 10.145 pessoas ou poderia atender os clientes por quase 70 dias, que representa aproximadamente 19% dos dias do ano.

No estudo de Costa (2017), o custo da refeição é de R\$3,99, a unidade servia em média 1.187 refeições no almoço, durante 10 dias de estudo foi encontrado um desperdício de R\$ 5.725,92 com resto ingestão. Já Rabelo e Alves (2016) analisaram uma unidade que servia em média 900 refeições no almoço, o custo da refeição é de R\$10,34, durante 10 dias encontraram uma média de desperdício de R\$ 18.370,00 mensais o equivalente a R\$ 9.185,00 em 15 dias.

O Brasil desperdiça anualmente o equivalente a 12 bilhões de reais em alimentos, e estatísticas demonstram que cada pessoa desperdiça, em média, 150 g de alimentos por dia, totalizando ao final de um ano 55 kg por pessoa (RODRIGUEZ et al., 2010).

Estes resultados apenas reforçam que o desperdício é um desafio a ser enfrentado em diferentes tipos de UANs, sendo necessário o monitoramento e reavaliação constante dos processos adotados, controle de *per capitas*, fluxo de clientes, cardápio, dentre outros.



| ANALISES<br>(15 dias) | CUSTO REFEIÇÕES (ALIMENTOS) |        |                     |        |                            |       |   |        |
|-----------------------|-----------------------------|--------|---------------------|--------|----------------------------|-------|---|--------|
|                       | SOBRA LIMPA<br>TOTAL        |        | SOBRA SUJA<br>TOTAL |        | RESTO<br>INGESTÃO<br>TOTAL |       | SOBRA SUJA +<br>RESTO INGESTÃO<br>TOTAL |        |
|                       | R\$                         | %      | R\$                 | %      | R\$                        | %     | R\$                                     | %      |
| TOTAL                 | 2467.11                     | 234.03 | 2356.62             | 219.30 | 874.36                     | 80.12 | 3230.98                                 | 299.42 |
| MÉDIA                 | 164.47                      | 15.60  | 157.11              | 14.62  | 58.29                      | 5.34  | 215.40                                  | 19.96  |
| DESVIO<br>PADRÃO      | 99.87                       | 10.83  | 42.62               | 4.37   | 19.27                      | 1.60  | 50.95                                   | 4.84   |
| MÍNIMO                | 16.39                       | 1.92   | 104.60              | 10.08  | 21.60                      | 2.29  | 135.37                                  | 13.05  |
| MÁXIMO                | 334.09                      | 40.18  | 250.45              | 26.19  | 80.88                      | 7.79  | 319.03                                  | 32.01  |

Tabela 5: Análise comparativa dos custos das sobras e restos, em quinze dias de produção, de uma UAN pública, Uberaba (2018)

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Para tentar entender um pouco mais o motivo do desperdício detectado, um dos métodos utilizados para avaliação foi a AQPC, representada na Tabela 6. A ocorrência associada de frutas e folhosos foram de 86,7%, destacando a presença de hortaliças diariamente, enquanto que para as frutas foi de 26,7%, sendo verificado apenas nos dias em que estas estavam incluídas nos ingredientes das preparações, como farofa de frutas e caldas de sobremesas. A ocorrência de doces como sobremesa foi de 66,7%, que, em sua maioria (80%), foram classificados como processados ou ultra processados.

Este fato também foi descrito por alguns autores, que consideraram que não oferecer fruta de sobremesa e sim doces industrializados, pode ser justificado, principalmente pela facilidade no preparo, pois em comparação com as frutas, não necessitam de higienização ou pré-preparos, além de apresentarem menor custo e serem de rápido preparo (RAMOS et al., 2013; VEIROS; PROENÇA et al., 2008).

Também foi identificada, a incidência de frituras (13,4%), carnes gordurosas (40%), embutidos (40%) e doces mais fritura no mesmo dia (6,7%). Cabe destacar que apesar de baixa evidência no cardápio, não deixa de ser um fator de destaque, pois o consumo frequente de alimentos embutidos e gordurosos colabora para o aumento do risco de doenças crônicas, como hipertensão arterial e dislipidemia (ORTOLAN; SCHWARZ, 2015). Considerando que o público atendido na UAN estudada é de profissionais de saúde, jovens estudantes que podem apresentar maior preocupação com sua saúde, este resultado pode sugerir um possível fator comprometedor para a aceitação do cardápio.

A Tabela 6 também analisa as cores, que faz parte dos atrativos utilizados para uma alimentação prazerosa, além de ir ao encontro das recomendações nutricionais

de compor o prato da maneira mais colorida possível, inclusive para garantir a ingestão de diferentes tipos de nutrientes (PROENÇA; VEIROS, 2012). Contudo, foi encontrado, em 86,7% dos dias, semelhança de cores dos alimentos oferecidos. A ocorrência de cores semelhantes alta, pode contribuir na rejeição da preparação, visivelmente o cardápio fica “monótono” podendo influenciar na baixa aceitação, colaborando com o desperdício.

| AVALIAÇÃO DIÁRIA                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | % OCORRÊNCIA |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|--------------|
|                                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |              |
| <b>FRUTA</b>                          | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 26,7         |
| <b>FOLHOSOS</b>                       | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 86,7         |
| <b>CORES IGUAIS</b>                   | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2  | 0  | 3  | 1  | 0  | 2  | 86,7         |
| <b>RICOS EM ENXOFRE</b>               | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 6,7          |
| <b>DOCE</b>                           | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 66,7         |
| <b>FRITURA</b>                        | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 13,4         |
| <b>CARNE GORDUROSA</b>                | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1  | 2  | 1  | 0  | 0  | 0  | 40           |
| <b>DOCE + FRITURA</b>                 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 6,7          |
| <b>EMBUTIDOS</b>                      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1  | 2  | 1  | 0  | 0  | 0  | 40           |
| <b>PROCESSADOS E ULTRAPROCESSADOS</b> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 80           |

Tabela 6: Análise qualitativa do cardápio, em quinze dias de produção, de uma UAN pública, Uberaba (2018)

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Outro método usado na pesquisa para investigar o desperdício foi a realização de uma pesquisa de satisfação com os clientes. A média de refeições servidas diárias foi de 142, destes, 69,3% responderam a pesquisa.

Um dos aspectos investigados na pesquisa de satisfação foi possível verificar na Tabela 7 que o horário (23,3%), as acomodações (36,8%) e quantidade de alimentos servidos (89,13%), foram considerados por grande parte dos clientes como regular, destacado como ruim foi o horário (14,3%) e as acomodações (17,87%).

Especificamente quanto às acomodações, a maior queixa referida foi a falta de espaço entre as mesas, a pouca quantidade de mesas e cadeiras em comparação com a quantidade de pessoas que almoçam em um curto intervalo de tempo.

Esta queixa realmente procede, visto que o espaço do refeitório é limitado, o intervalo de horário restrito a 60 minutos, e ter apenas um balcão de distribuição, que ocasiona filas, o que pode justificar o grau de insatisfação verificado. Como sugestão,

para amenizar este problema, seria interessante avaliar a possibilidade de extensão do horário do almoço, assim como a limitação de horário entre os clientes, evitando aglomerados de grandes grupos.

Quanto à insatisfação dos clientes com a quantidade de alimentos servidos, já é um fator mais limitante a ser trabalhado, visto que a unidade possui padronização de porções de pratos principais e por se tratar de preparações com custo mais elevado. Porém trata-se de um dos fatores sugestivos para o desperdício, pois quando o prato principal não o satisfaz quantitativamente, este, pode deixar nos pratos demais alimentos.

| ANÁLISE       | ÓTIMO             | REGULAR                   | RUIM                              |
|---------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------------|
|               | %                 | %                         | %                                 |
| APARÊNCIA     | 92.33             | 5.67                      | 0.53                              |
| SABOR         | 90.33             | 6.73                      | 0.53                              |
| TEMPERATURA   | 84.53             | 11.27                     | 2.60                              |
| CARDÁPIO      | 88.67             | 7.80                      | 1.60                              |
| HIGIENE       | 94,07             | 3,80                      | 0.67                              |
| ATENDIMENTO   | 91.60             | 5.60                      | 0.67                              |
| HORÁRIO       | 60.93             | 23.40                     | 14.13                             |
| ACOMODAÇÕES   | 43.80             | 36.80                     | 17.87                             |
| QUANTIDADE    | 5.13              | 89.13                     | 4.33                              |
|               | <b>NÃO DEIXOU</b> | <b>DEIXOU, NÃO GOSTOU</b> | <b>DEIXOU, EXAGEIRO AO SERVIR</b> |
| RESTO BANDEJA | 67.40             | 6.33                      | 8.07                              |

Tabela 7: Análise qualitativa do cliente quanto ao serviço prestado pela UAN, em quinze dias de produção, de UAN pública, Uberaba (2018).

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Uma das perguntas realizadas buscou induzir o cliente a olhar seu prato e perceber o quanto de alimento ele estava rejeitando, e responder o porquê disso. A maioria (67,40%) respondeu que não deixou alimento no prato, 6,33% relatou que deixou alimento no prato por não ter gostado da preparação e 8,07% por ter exagerado ao servir. Destaca-se que 18,2% não responderam esta pergunta.

Sabe-se da dificuldade em satisfazer a todos paladares, justificando o resultado daqueles que não gostaram de uma determinada preparação. Um dado importante desta pergunta foi aqueles que exageraram ao servir, sendo primordial, a realização de atividades educativas a fim de melhorar a consciência dos mesmos com o ato.

## 4 | CONCLUSÃO

Ao analisar quantitativamente o desperdício de alimentos nesta UAN hospitalar pública, notou-se índices significativos de sobras sujas e resto ingestão, que geram custos elevados e ultrapassam aos recomendados pela literatura, porém é notório que cada unidade possui as suas especificidades, o que as obriga a estabelecer seus próprios parâmetros.

A Análise Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC) destaca-se a incidência de carnes gordurosas, embutidos, doces e alimentos processados e ultra processados, além das repetições de cores das preparações como indicativos para influenciar no desperdício.

Já na pesquisa de satisfação, destacou-se a queixa quanto a estrutura física do refeitório e o porcionamento dos alimentos como sugestivos para o desperdício. Assim, reavaliar o planejamento, fichas técnicas, fluxo de clientes, padrão de cardápio, equipamentos e infraestrutura, atividades educativas com os clientes, e o monitoramento constantes dos indicadores de sobras e restos, são aspectos que podem nortear e combater o desperdício de alimentos na UAN.

## REFERENCIAS

COSTA, N. A. et al. **Análise do Custo do Resto ingestão do Restaurante Universitário da Universidade Federal do Acre**. Journal of Basic Education, Technical and Technological, Rio Branco, v. 4, n. 1, p. 208-218, 2017.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Desperdício Alimentar**. 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/pt/item/204029/icode/>>. Acesso em: 14 set. 2018.

MONTEIRO, C. A.; CANNON, G.; LEVY, R. B. et al. NOVA. **A Estrela Brilha. Classificação dos Alimentos**. Saúde Pública. Word Nutrition. v. 7, n. 1-3, jan./mar., 2016.

MOURA, P. N. et al. **Avaliação do Índice de resta-ingestão e sobras em unidade de alimentação e nutrição (U.A.N) do colégio agrícola de Guarapuava (PR)**. Revista Salus, v. 3, n. 1, p. 15-22, 2009.

MULLER, P.; OLIVEIRA, A. B. A. **Avaliação do desperdício de alimentos na distribuição do almoço servido para os funcionários de um hospital público de Porto Alegre-RS**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Nutrição). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

ORTOLAN, A. V.; SCHWARZ, K. **Aplicação do Método Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC) em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN)**. Visão Acadêmica, Curitiba, v. 16, n. 1, jan./mar., 2015.

PIKELAIZEN, C.; SPINELLI, N. G. M; **Avaliação do Desperdício de Alimentos na Distribuição do Almoço Servido para Estudantes de um Colégio Privado em São Paulo, SP**. Revista Univap, São José dos Campos, v. 19 n. 33, set., 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.18066/revunivap.v19i33.111>.

PROENÇA, R. P. C, et al. **Qualidade Nutricional e Sensorial na Produção de Refeições**. Florianópolis: UFSC, 2008. 221 p.

PROENÇA, R. P. C.; VEIROS, M. B. **Sistemas de Qualidade Nutricional, Sensorial e Simbólica na Produção de Refeições**. In: VIEIRA, M. N. C. M.; JAPUR, C. C. (Org.). Gestão de Qualidade na

Produção de Refeições. Rio de Janeiro: Grupo Editorial Nacional, 2012. p. 205-216.

RABELO, N. M. L.; ALVES, T. C. U. **Avaliação do Percentual de Resto-ingestão e Sobra Alimentar em uma Unidade de Alimentação e Nutrição Institucional.** Revista Brasileira Tecnologia Agroindústria, Ponta Grossa, v. 10, n. 1, p. 2039 – 2052, jan./jun., 2016.

RAMOS, S. A et al. **Avaliação de Cardápio e Pesquisa de Satisfação.** Alim. Nutr. Braz. J. Food Nutr., Araraquara, v. 24, n. 1, p. 29-35, jan./mar., 2013.

RODRIGUEZ, A. C et al. **Análise do índice de Resto-ingestão e de Sobras de uma UAN localizada no município de São Paulo, SP.** Revista Higiene Alimentar, v. 24, n. 184/185, p. 22-24, 2010.

SILVA, S. D.; UENO, M. **Restaurante: Estudo sobre o Aproveitamento da matéria-prima e impactos das sobras no meio ambiente.** Revista Nutrição em Pauta, São Paulo, p. 45-48, 2009.

SPEGIORIN, L. A.; MOURA, P. N. **Monitoramento de sobras limpas: Um passo para a redução do desperdício em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN's).** Revista Salus, v. 3, n. 1, 2009.

TEIXEIRA, S. M. F. G et al. **Administração Aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição.** São Paulo: Atheneu, p. 219, 2010.

VAZ, C. S. **Restaurantes: controlando custos e aumentando lucros.** 2. ed. Brasília: Metha, 2011.

VEIROS, M. B.; PROENÇA, R. P. C. **Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio em uma Unidade de Alimentação e Nutrição – Método AQPC.** Revista Nutrição em Pauta, set./out., 2003.

VIANA, R. M.; FERREIRA, L. C. **Avaliação do Desperdício de Alimentos em Unidade de Alimentação e Nutrição Cidade de Januária, MG.** Revista Higiene Alimentar, v. 31, n. 266/267, mar./abr., 2017.

## AVALIAÇÃO DO TEOR DE GLÚTEN ÚMIDO E GLÚTEN SECO DE FARINHAS DE TRIGO COMERCIALIZADAS EM VITÓRIA DA CONQUISTA – BA

### **Diego de Moraes Leite**

Centro Universitário Faculdade de Tecnologia e Ciências - UniFTC Vitoria da Conquista - Bahia

### **Rafaela Santos Costa**

Centro Universitário Faculdade de Tecnologia e Ciências - UniFTC Vitoria da Conquista - Bahia

### **Marcelo Silva Brito**

Centro Universitário Faculdade de Tecnologia e Ciências - UniFTC Vitoria da Conquista – Bahia

### **Erlania do Carmo Freitas**

Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia - UESB Jequié - Bahia

### **Adriana da Silva Miranda**

Centro Universitário Faculdade de Tecnologia e Ciências - UniFTC Faculdade Independente do Nordeste - FAINOR Vitoria da Conquista – Bahia

### **Renata Ferreira Santana**

Centro Universitário Faculdade de Tecnologia e Ciências - UniFTC Universidade Federal da Bahia - UFBA Vitoria da Conquista – Bahia

**RESUMO:** O glúten é um conjunto de proteínas insolúveis que são formadas quando a farinha de cereais que contém as proteínas formadoras de glúten (gliadina e glutenina) entram em contato com a água e com ação mecânica de sovar a massa formam uma rede proteica (rede de glúten), sendo essa imprescindível para a produção de produtos panificados de boa qualidade. O objetivo desta pesquisa é

determinar e comparar o teor de glúten úmido e glúten seco de farinhas integrais, farinhas brancas e aquelas próprias para panificação comercializadas em Vitória da Conquista – Bahia. Trata-se de um estudo do tipo quantitativo, descritivo e laboratorial. Foram selecionados quatro tipos de farinhas branca tradicional em pacotes de 1 kg, três tipos de farinhas integrais e três tipos específicas para panificação coletadas em mercados e padarias da cidade de Vitória da Conquista - BA. Para determinação do teor de glúten úmido e seco adotou-se a método descrito pela AACC (2001). O valor de glúten úmido e seco das farinhas variaram de: 0 a 28,72%; e de 0 a 9,9%, respectivamente. Ressalta-se que o valor ideal de glúten úmido deve ser maior que 26% e glúten seco maior que 8,5%. Sendo assim, das 10 farinhas analisadas, seis apresentam valor abaixo do preconizado para glúten úmido e cinco apresentaram valor inferior para glúten seco.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cereais. Triticum. Gliadina. Glutenina.

**EVALUATION OF THE WET GLUTEN AND DRY GLUTEN CONTENT OF WHEAT FLOURS MARKETED IN VICTORY OF THE CONQUEST – BA**

**ABSTRAC:** Gluten is a set of insoluble proteins that are formed when the cereal meal containing

the gluten-forming proteins (gliadin and glutenin) come into contact with water and with mechanical action of soaking the dough they form a protein network (gluten network), which is essential for the production of good quality baked goods. The objective of this research was to determine and compare the content of gluten - free and dry gluten from whole flours, white flours and bakeries commercialized in Vitória da Conquista - Bahia. This is a quantitative, descriptive, and laboratory study. Four types of traditional white flour were selected in 1 kg packages, three types of whole flours and three specific types for baking collected in markets and bakeries of the city of Vitória da Conquista - BA. The method described by AACC (2001) was used to determine the wet and dry gluten content. The dry and wet gluten value of the flours ranged from: 0 to 28.72%; and 0 to 9.9%, respectively. It should be noted that the ideal value of wet gluten should be greater than 26% and dry gluten greater than 8.5%. Thus, of the 10 flours analyzed, six presented values below that recommended for wet gluten and five presented lower value for dry gluten.

**KEYWORDS:** Cereals. Triticum. Gliadin. Glutenin.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os cereais possuem papel fundamental na alimentação humana, composto principalmente por carboidratos na forma de amido, são considerados alimentos responsáveis por fornecer energia para as atividades diárias, contém ainda proteínas, vitaminas, minerais e fibras principalmente na versão integral (SILVA et al., 2015).

Dentre os mais variados tipos de cereais, o trigo ocupa o primeiro lugar em volume de produção mundial, sendo um produto obtido de grãos de trigo (*Triticum aestivum* L.), ou outras espécies do gênero *Triticum*, ou combinações, obtido por meio de trituração ou moagem e outras tecnologias ou processos e seu produto final é designado, simplesmente, por “farinha” ou “farinha de trigo” e é classificada em três tipos: tipo 1 ou especial, Tipo 2 ou tradicional e Farinha integral (BRASIL, 2005; SILVA et al., 2015; CONAB, 2015).

Na indústria de panificação ela tem um grande destaque, sendo justificada por apresentar, em sua composição, proteínas com a habilidade de formar a rede de glúten, responsável pela retenção do gás produzido durante a fermentação devido a sua elasticidade, acarretando assim o crescimento da massa (SILVA et al., 2015, CONAB, 2015).

A rede do glúten é formada por duas frações proteicas específicas, caracterizadas como a gliadina e a glutenina, que tornam uma massa visco elástica. A gliadina é extremamente gomosa quando hidratada, apresentando pouca ou nenhuma resistência a extensão, e está ligada a viscosidade da massa. No caso da glutenina, apresenta a característica de elasticidade, porém não é viscoso como a gliadina, proporcionando a característica de resistência a extensão para a massa. Sendo assim, a quantidade e qualidade do glúten é considerado o parâmetro de qualidade mais importante da farinha de trigo (CONAB,2015).

Visto a grande importância que o glúten apresenta sobre a formação da massa

em produtos da panificação, este trabalho teve como objetivo avaliar o teor de glúten úmido e seco em farinhas de trigo branca e integral comercializadas em Vitória da Conquista - Bahia.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho é de natureza quantitativa por ser um estudo que irá analisar e expor tudo que é quantificável (GIL, 2008). No que se refere aos objetivos apresenta característica descritiva pois trata-se de um estudo fundamentado que visa descrever dados próprios de um determinado alimento (GIL, 2008). Quanto aos procedimentos técnicos é caracterizado como pesquisa laboratorial, pois de acordo com Gil (2008) esse tipo de pesquisa está voltado para análise de dados diante dos fatos que se deseja conhecer.

Foram avaliadas 10 amostras de farinha de trigo das quais: quatro são farinhas brancas empacotadas, três tipos de farinha de trigo integral e Três tipos de farinhas brancas específicas para panificação, todas de marcas distintas. As farinhas foram obtidas em supermercados e padarias de Vitória da Conquista Bahia.

As amostras foram coletadas e encaminhadas ao Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Tecnologia e Ciências – FTC, situado no município de Vitória da Conquista – BA.

As análises foram realizadas em triplicata, com três repetições, sendo utilizado a metodologia proposta pela American Association of Cereal Chemists (1999) para determinação dos teores de glúten úmido e glúten seco.

Os resultados foram expressos por média e desvio padrão, utilizando o programa Microsoft excel versão 2013. Aplicou-se a ANOVA utilizando o pacote estatístico SPSS, com Teste de Tukey a 5% de confiança.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da análise das farinhas referentes aos teores de glúten úmido e seco encontram-se dispostos nas Tabelas 1, 2 e 3, distribuídos de acordo com os tipos de farinha pesquisados.

| Marca | Glúten Úmido (%)           | Glúten seco (%)           |
|-------|----------------------------|---------------------------|
| A     | 28,70 <sup>a</sup> ± 0,84  | 9,54 <sup>a</sup> ± 0,36  |
| B     | 28,00 <sup>ba</sup> ± 1,63 | 9,38 <sup>ba</sup> ± 0,88 |
| C     | 24,83 <sup>cb</sup> ± 1,93 | 8,10 <sup>cb</sup> ± 0,62 |
| D     | 25,86 <sup>db</sup> ± 1,30 | 9,07 <sup>db</sup> ± 0,41 |

Letras iguais não houve diferença significativa entre as amostras



Tabela 1. Média dos teores de glúten úmido e seco em diferentes marcas de farinha embalada

Ao avaliar o teor de glúten úmido, para farinhas consideradas para uso doméstico, os valores variaram de 24,83 a 28,72% para glúten úmido e de 8,10% a 9,54% para glúten seco (Tabela 1). Pelo teste estatístico, evidenciou-se que a marca A não se difere da B, e que as marcas B, C e D são iguais.

De acordo com os valores obtidos na análise para determinação do teor de glúten apenas as amostras A, B apresentam valores que se enquadram na produção de panificados, uma vez que, segundo Ferreira (2004) para se obter uma boa massa, pães e biscoitos dentro dos padrões ela deve ter uma porcentagem de glúten úmido acima de 26 % e glúten seco acima de 8,5 %.

De acordo com os padrões permitidos, a marca C tem características de teor de glúten úmido e seco apenas para a fabricação de bolos e biscoitos doces, já que o teor de glúten para estes produtos deve ser baixo.

| Marca | Glúten Úmido (%)          | Glúten Seco (%)          |
|-------|---------------------------|--------------------------|
| E     | 0 <sup>a</sup> ± 0        | 0 <sup>a</sup> ± 0       |
| F     | 22,6 <sup>b</sup> ± 0,89  | 7,89 <sup>b</sup> ± 0,25 |
| G     | 28,67 <sup>c</sup> ± 0,28 | 9,90 <sup>c</sup> ± 0,35 |

Tabela 2. Teores de glúten úmido e seco em diferentes marcas de farinha integral

Letras iguais não houve diferença significativa entre as amostras

Avaliando a Tabela 2, pode-se observar que os valores encontrados variaram de 0 a 28,67% para glúten úmido e 0% a 9,9% para glúten seco. Pelo teste estatístico, todas as amostras se diferiram. Verificou-se que a amostra E, não houve formação de glúten, provavelmente devido ao alto teor de fibras presente na farinha. De acordo com Silva (2015), quanto maior a quantidade de fibras encontradas na farinha, menos glúten será formado.

Já a marca F, enquadra-se nos padrões apenas para fabricação de bolos e biscoitos doces, enquanto que a marca G apresenta padrões apenas para fabricação de massas (SILVA, 2015).

Ao avaliar o teor de glúten úmido e seco de farinhas específicas para panificação, observou-se que os valores variaram de 6,38% a 28,28% para glúten úmido e 2,76% a 8,75% para glúten seco (Tabela 3).

| Marcas | Glúten Úmido (%)          | Glúten Seco (%)           |
|--------|---------------------------|---------------------------|
| H      | 28,28 <sup>a</sup> ± 1,55 | 8,75 <sup>a</sup> ± 0,56  |
| I      | 6,38 <sup>b</sup> ± 2,93  | 2,76 <sup>b</sup> ± 0,59  |
| J      | 25,84 <sup>ca</sup> ±2,15 | 7,85 <sup>ca</sup> ± 0,20 |

Tabela 3. Média dos teores de glúten úmido e seco em diferentes marcas de farinha específica para panificação

Letras iguais não houve diferença significativa entre as amostras

De acordo com a Tabela 3, observa-se que apenas a marca H se enquadra nos padrões específicos para panificação, uma vez que, de acordo com Gonçalves Júnior e Ferreira (2009), o valor ideal de glúten úmido deve ser maior que 26% e glúten seco maior que 8,5%. Dessa forma, as marcas I e J não conseguem chegar a uma viscosidade ideal para a produção de pães.

Evangelho et al. (2012) destacam que farinhas com baixos teores de glúten podem propiciar a obtenção de uma massa com menor absorção de água. A quantidade e qualidade do glúten determinam uma forte absorção de água e uma elevada elasticidade da pasta de padaria, que é muito favorável para a retenção do dióxido de carbono durante o processo de fermentação de massas de produtos de panificação. Ainda segundo os mesmos autores, uma farinha com boa qualidade tecnológica para produção de pães deve apresentar uma absorção que varia de 60 a 64% de água ou líquidos.

Vale ressaltar que a qualidade tecnológica da farinha de trigo está relacionada com as suas características de umidade, material mineral, lipídios e proteínas, características estas que são dependentes da qualidade da sua matéria-prima (CAPRILES; ARÊAS, 2011). O glúten proveniente de trigo de qualidade inferior possui pouca elasticidade, sendo considerado mais viscoso que o de melhor qualidade.

Os grãos de trigo com elevados teores de glúten úmido tendem a produzir as farinhas denominadas fortes (strong), enquanto que os grãos de trigo com baixos teores de glúten úmido proporcionam a obtenção de farinhas denominadas fracas (weak), as quais apresentam baixa elasticidade e baixo teor de proteínas, sendo utilizadas principalmente na elaboração de bolachas doces e bolos (EVANGELHO et al., 2012)

#### 4I CONCLUSÃO

De acordo com os resultados encontrados, pode-se concluir que a variação encontrada no teor de glúten das farinhas analisadas, possibilita a escolha adequada de farinhas quanto ao tipo de aplicação desejada, ou seja, farinhas com teor de glúten menor podem ser utilizadas na elaboração de bolos e biscoitos doces, produtos estes

que no seu processamento não é benéfico o desenvolvimento do glúten em grande proporção.

No entanto, para produtos de panificação (diversos tipos de pães) o ideal é que se tenha um alto teor de glúten, pois esta proteína apresenta funções essenciais (viscoelasticidade) que contribuem para a elaboração de produtos de boa qualidade.

Quanto as farinhas integrais, ressalta-se que as mesmas ao serem acrescentadas a produtos de panificação deve-se levar em consideração de que o alto teor de fibras pode interferir na formação do glúten, e conseqüentemente na qualidade tecnológica do produto adquirido, por isso a quantidade a ser empregada deve ser avaliada cuidadosamente.

## REFERÊNCIAS

AACC. American Association of Cereal Chemists. **Approved Methods**, 11th ed., St. Paul: AACC, 1999.

BRASIL, Instrução Normativa nº 8, de 3 de junho de 2005. **Regulamento Técnico De Identidade E Qualidade Da Farinha De Trigo**. 2005.

CAPRILES, V. D.; ARÊAS, J. A. G. **Avanços na produção de pães sem glúten: aspectos tecnológicos e nutricionais**. B. CEPPA, v. 29, n. 1, p. 129-136, 2011.

CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento. Perspectivas para a agropecuária - Safra 2014/2015**. Brasília: CONAB, v.2, 11º Levantamento de safra, 2015.

EVANGELHO, et al. **Propriedades tecnológicas e nutricionais de pães preparados com diferentes proporções de farinha de arroz extrusada**. Rev. Bras de Agrociên, v. 18, n. 4, p. 264 - 282, 2012.

FERREIRA, D. T. L. **Pesquisa com a mistura da fécula de mandioca**. Rev. Asso Bras dos Prod de Ami de Mand. Ano II; n.7, junho/agosto, 2004.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES JUNIOR, A. C.; FERREIRA, D. T. L.; NACKE, H. **Controle estatístico de processo em laboratório de análise de trigo**. Rev. Alim e Nut, v. 20, n. 2, p. 209 - 216, 2009.

SILVA, et al. **Avaliação do teor de glúten em farinhas de trigo produzidas em moinhos da região Nordeste**. Rev. Bras De Agrotecno, v. 5, n. 1, pg. 68 – 71, 2015.

## AVALIAÇÃO QUANTITATIVA NUTRICIONAL DO CARDÁPIO OFERECIDO POR UM CENTRO DE EDUCAÇÃO INFANTIL DE LAGOA DA PRATA – MG

**Ana Cristina Mende Muchon**

Centro Universitário UNA – Bom Despacho  
Sete Lagoas – MG

**Daniela Vasconcelos Cardoso de Assunção**

Centro Universitário UNA – Bom Despacho  
Bom Despacho – MG

**Juliana Aloy Pinheiro Antunes**

Centro Universitário UNA – Bom Despacho  
Lagoa da Prata – MG

**Wagner Cardoso Silva**

Faculdade UNA – Sete Lagoas  
Sete Lagoas – MG

**RESUMO:** Os hábitos alimentares são estabelecidos desde a infância e podem repercutir nas condições de saúde na idade adulta. Por este motivo é de extrema importância que as crianças consumam alimentos em quantidade e qualidade suficientes para atender suas necessidades nutricionais. Neste sentido, este estudo teve por objetivo analisar o cardápio quanto à adequação de energia, macronutrientes e alguns micronutrientes (vitamina A, vitamina C, ferro e cálcio) das refeições oferecidas pelo Centro de Educação Infantil Arlette Antunes, instituição filantrópica da Fundação Embaré, localizada no município de Lagoa da Prata, MG. Com relação aos resultados da pesquisa, observou-se que a ingestão média de energia diária, tem valores acima das recomendações

propostas pelo PNAE. Em macronutrientes encontrou-se variações na adequação de 117,81% a 150,16%, sendo o maior valor atribuído ao consumo de lipídeos. Em relação aos micronutrientes, o maior valor de adequação obtido foi de 672,42 % para vitamina C e o menor, 82,89 % para o cálcio. Conclui-se que o cardápio do Centro de Educação Infantil Arlette Antunes está adequado, pois ultrapassam os valores mínimos de recomendações e verificou-se que são necessários alguns ajustes na reformulação do cardápio, visto que o cálcio não supriu as necessidades estipuladas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alimentação; Cardápio; Pré-escolares; PNAE.

### EVALUATION OF THE NUTRITIONAL QUANTITY OF THE CARDACO OFFERED BY A CENTER OF CHILDREN EDUCATION OF LAGOA DA PRATA – MG

**ABSTRACT:** Eating habits are established from childhood and can affect health conditions in adulthood. For this reason it is extremely important that children consume food in sufficient quantity and quality to meet their nutritional needs. In this sense, the purpose of this study was to analyze the menu of energy, macronutrients and some micronutrients (vitamin A, vitamin C,

iron and calcium) of the meals offered by the Arlette Antunes Early Childhood Center, a philanthropic institution of the Embaré Foundation, located in the municipality of Lagoa da Prata, MG. Regarding the results of the research, it was observed that the average daily energy intake has values above the recommendations proposed by the PNAE. In macronutrients, variations in the adequacy of 117.81% to 150.16% were found, with the highest value attributed to lipid consumption. Regarding micronutrients, the highest adequacy value obtained was 672.42% for vitamin C and the lowest, 82.89% for calcium. It is concluded that the menu of the Arlette Antunes Early Childhood Center is adequate, since they exceed the minimum values of recommendations and it was verified that some adjustments are necessary in the reformulation of the menu, since the calcium did

not meet the needs stipulated by the National Program of School Feeding - PNAE.

**KEYWORDS:** Food; Menu; Preschoolers; PNAE.

## INTRODUÇÃO

A educação infantil tem por finalidade o desenvolvimento integral da criança de zero a cinco anos de idade, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, de forma a completar a ação da família e da comunidade. A elevada vulnerabilidade biológica das crianças nessa faixa etária pode levar à agravos nutricionais decorrentes de fatores relacionados à alimentação (SILVA, 2015).

Os hábitos alimentares são estabelecidos desde a infância e podem repercutir nas condições de saúde na idade adulta. Por este motivo é de extrema importância que as crianças consumam alimentos em quantidade e qualidade suficientes para atender suas necessidades nutricionais. Essa é a principal estratégia para que os riscos à saúde sejam minimizados e que o desenvolvimento infantil aconteça de forma saudável (GOMES & FANHANI, 2014).

A obesidade é uma doença que vem atingindo muitas crianças, o principal motivo são os hábitos alimentares, o consumo calórico diário tem vindo de alimentos processados, ricos em carboidratos simples e gorduras de má qualidade. Logo temos o declínio do consumo de frutas, verduras e legumes. Esses hábitos alimentares como o sedentarismo são influenciados diretamente dos pais. E a grande maioria das crianças obesas, será obesa na vida adulta. Assim provocando chances de desenvolver doenças relacionadas a obesidade como: diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial, dislipidemias (OLIVEIRA *et al*, 2014).

No Brasil houve uma grande redução de casos de desnutrição, mas ainda continua sendo causa de mortes de crianças de 0 a 5 anos. Está relacionada com a má qualidade dos lugares onde vivem as condições ambientais, renda familiar, amamentação inadequada. A carência alimentar deixam as crianças mais vulneráveis podendo levar a um quadro de alterações dos sistemas respiratórios, imunológicos, renal entre outros, causando diversas patologias (XAVIER *et al*, 2017)

A deficiência de ferro é a principal causa de anemia em crianças até 5 anos de

idade. O desmame precoce e a dieta pobre em alimentos que contém esse mineral leva ao aparecimento dessa doença, que pode prejudicar o desenvolvimento adequado da criança (SILVA, 2014)

O cálcio é um exemplo de nutriente essencial para o desenvolvimento infantil. O adequado fornecimento desse mineral na dieta implica em melhor formação do esqueleto e conseqüentemente em adequado crescimento infantil e prevenção da ocorrência de osteoporose na vida adulta (FRANÇA *et al*, 2014).

A vitamina C é reconhecida pela contribuição no desenvolvimento das crianças. Sua deficiência pode causar sérios problemas no organismo, bem como seu excesso. Um dos maiores benefícios da vitamina C é o estímulo do sistema imunológico através do aumento na absorção de ferro. A carência dessa vitamina na fase infantil aumenta o risco de desenvolvimento de problemas como dificuldade na cicatrização, fragilidade dos ossos e dentes, anemia e aumento do risco de infecções (BARBOSA *et al*, 2014).

A vitamina A é um micronutriente de extrema importância, principalmente para crianças menores de 5 anos. Suas funções são amplas, vão desde visão, pele, além de contribuir para o crescimento de diversas maneiras. Sua deficiência nutricional é um problema de saúde pública que geralmente atinge as classes menos favorecidas. A suplementação é oferecida nas unidades básica de saúde a partir dos 6 meses de idade (BRITO *et al*, 2016)

Nesse contexto, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é uma iniciativa do governo que teve origem na década de quarenta, para garantir a alimentação saudável das crianças matriculadas em instituições de educação infantil. O PNAE caracteriza-se como uma das políticas públicas mais antigas na área de segurança alimentar e nutricional do Brasil (SILVA, 2017).

A Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, estabelece que o PNAE tem como objetivo principal contribuir para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e a formação de hábitos alimentares saudáveis da criança, por meio de ações de educação alimentar e nutricional e da oferta de refeições que atendam às necessidades nutricionais durante o período letivo (BRASIL, 2009a).

Conforme as recomendações do PNAE, a instituição de ensino deve oferecer 30% das necessidades nutricionais diárias para alunos da educação básica, 20% por uma refeição exceto escolas indígenas e quilombolas e 70% para turno integral. No mínimo 3 porções de frutas e hortaliças por semana, cerca de 200g por aluno. É proibido ofertar bebidas de baixo valor nutritivo e a restrição de alimentos enlatados, embutidos e doces (BRASIL, 2013).

Analisando a importância da alimentação escolar, principalmente na idade pré-escolar, é de fundamental relevância que se conheça o valor nutricional da alimentação oferecida pelas creches/pré-escolas públicas e privadas para se averiguar a validade dos programas destinados às mesmas, assim como buscar aprimorá-los.

Neste sentido, este estudo teve por objetivo analisar o cardápio quanto à

adequação de energia, macronutrientes e alguns micronutrientes (vitamina A, vitamina C, ferro e cálcio) das refeições oferecidas pelo Centro de Educação Infantil Arlette Antunes, instituição filantrópica da Fundação Embaré, localizada no município de Lagoa da Prata, MG.

Atualmente, as crianças passam grande parte do seu dia nas Escolas de Educação Infantil, local este onde ingerem o maior número de refeições diárias, sendo assim, é importante avaliar o cardápio servido a estas crianças em relação às necessidades nutricionais, no qual são de grande importância para o desenvolvimento adequado e saudável das mesmas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foi realizado um estudo do tipo quantitativo transversal, no Centro de Educação Infantil Arlette Antunes, situado no Município de Lagoa da Prata – MG, realizado nos dias 18 a 22 de setembro de 2017.

Foram analisadas as informações quantitativas do cardápio de uma semana do mês de setembro do ano de 2017. Os dados foram coletados após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelo responsável da instituição, disponível no Apêndice 1 do presente estudo. Os 90 alunos de 1 a 6 anos matriculados na instituição recebem 5 refeições diárias, como café da manhã, lanches da manhã e da tarde, almoço (incluindo sobremesa) e jantar. Não há variações do cardápio durante todo o ano.

Para calcular o teor de calorias, proteínas, carboidratos, lipídeos, vitamina A, vitamina C, ferro e cálcio do cardápio, cada uma das 5 refeições diárias foi desmembrada em alimentos, incluindo os temperos utilizados nas preparações. A partir do per-capita (quantidade em gramas) e da composição de cada alimento, os teores de macro e micronutrientes selecionados para o estudo foram calculados pelo Microsoft Office Excel 2010®, com base na Tabela de Equivalentes, Medidas Caseiras e Composição Química dos Alimentos - 2ª edição, da Manuela Pacheco. Essa tabela é utilizada como padrão para se fazer a avaliação nutricional de alimentos.

Os dados obtidos foram inseridos em planilhas do Microsoft Office Excel 2010® para verificação da adequação nutricional, tomando por base as premissas recomendadas pela RESOLUÇÃO/CD/FNDE N ° 38, DE 16 DE JULHO DE 2009, que dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. O PNAE recomenda que a escola de período integral deva suprir 70% das necessidades nutricionais diárias dos alunos.

Após todos os cálculos e verificação da adequação nutricional dos macro e micronutrientes do cardápio da instituição, os dados foram comparados com estudos realizados por outros autores, obtidos na literatura científica através do google

acadêmico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A alimentação escolar contribui para aumentar o valor calórico nutricional diário, fornecendo alimentos de qualidade e quantidade balanceada para atender as necessidades nutricionais das crianças e adolescentes, com foco em melhorar a saúde e proporcionar um melhor aprendizado.

Observa-se no Gráfico 1, os valores referentes a média de energia encontrada em cinco dias do cardápio analisado.

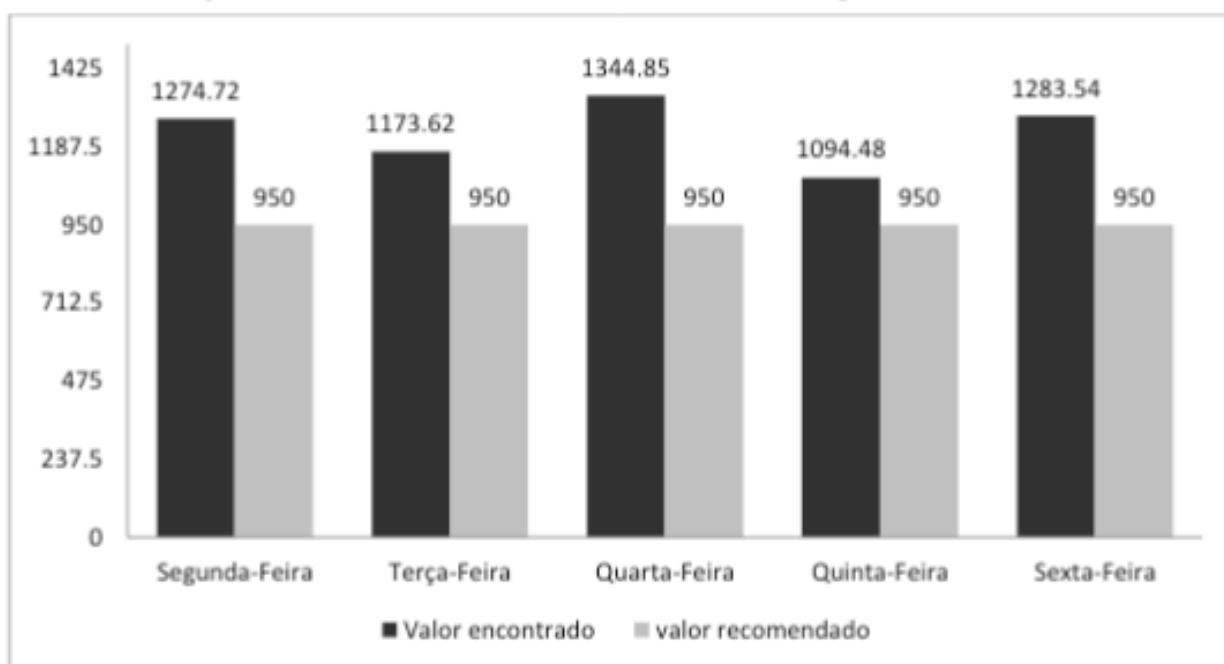


Gráfico 1 – Quantidade média de energia diária oferecida, por meio da alimentação escolar para crianças de 4 a 5 anos do CEIAA situado na cidade de Lagoa da Prata – MG

Fonte: O Autor (2017)

Ao comparar os valores de consumo energético diário com o valor estipulado pelo PNAE, observa-se que todos os dias estão superiores ao valor recomendado para suprir as necessidades dos alunos. Isso demonstra a preocupação da instituição de ensino em relação às normas preconizadas e também pelo estado nutricional de seus alunos.

Dias *et al.* (2012) avaliaram o valor nutricional da alimentação escolar oferecida em uma rede municipal de ensino, na cidade de Botucatu-SP e também encontraram valores médios de ingestão calórica maiores do que os recomendados pelo PNAE.

Por outro lado, Silva (2015) encontrou valores diferentes ao avaliar a adequação do cardápio oferecido em uma escola de educação infantil de um hospital público



de Porto Alegre, RS. Para crianças de 4 a 5 anos matriculadas em período integral, mesmas condições do presente estudo, a média energética diária atingiu apenas 75% das recomendações.

A oferta energética abaixo das necessidades pode levar à desnutrição, que está associada ao maior risco de doenças infecciosas e de mortalidade precoce, comprometimento do desenvolvimento psicomotor, menor aproveitamento escolar e menor capacidade produtiva na idade adulta.

A distribuição dos macronutrientes e sua adequação em relação ao recomendado pelo PNAE estão representadas na Tabela 1 a seguir.

| NUTRIENTES       | RECOMENDAÇÃO ( g ) | CONSUMO ( g ) | ADEQUAÇÃO % |
|------------------|--------------------|---------------|-------------|
| CARBOIDRATOS (g) | 154,4              | 181,91        | 117,81      |
| PROTEÍNAS (g)    | 29,7               | 39,57         | 133,23      |
| LIPÍDEOS (g)     | 23,8               | 35,74         | 150,16      |

Tabela 1 – Avaliação da adequação de macronutrientes consumidos diariamente por crianças

Fonte: O Autor (2017)

O cardápio oferecido pelo Centro de Educação Infantil Arlette Antunes atende à recomendação de carboidratos, proteínas e lipídeos, como pode ser observado na Tabela 1. Encontrou-se variação na adequação de 117,81% a 150,16%, sendo o maior valor atribuído ao consumo de lipídeos. Contudo, verificou-se que a maioria dos lipídeos oferecidos pela instituição são de baixa qualidade nutricional.

O consumo calórico excedente às necessidades nutricionais pode levar à obesidade. Estudos recentes demonstram que existe o risco de que a obesidade na infância venha aumentar o risco de obesidade na vida adulta, além dos fatores de risco associados (SILVA, 2015).

Alencar *et al.* (2016) avaliaram as adequações e inadequações nos perfis antropométrico e dietético de criança pré-escolares matriculadas em cidade-polo do Nordeste do Brasil. Os resultados estão de acordo com o presente estudo: o cardápio avaliado pelos autores, para crianças de 4 a 5 anos matriculadas em período integral apresentou valores elevados de macronutrientes.

A avaliação da adequação do cardápio do Centro de Educação Infantil Arlette Antunes, em relação aos micronutrientes vitamina A, vitamina C, cálcio e ferro estão representados na Tabela 2.

| NUTRIENTES                   | RECOMENDAÇÃO | CONSUMO | ADEQUAÇÃO % |
|------------------------------|--------------|---------|-------------|
| VITAMINA A ( $\mu\text{g}$ ) | 280          | 711,84  | 254,22      |
| VITAMINA C (mg)              | 19           | 127,76  | 672,42      |
| CALCIO (mg)                  | 560          | 464,21  | 82,89       |
| FERRO (mg)                   | 7            | 8,92    | 127,42      |

Tabela 2 – Avaliação da adequação de micronutrientes consumidos diariamente por crianças de 4 a 5 anos do CEIAA situado na cidade de Lagoa da Prata – MG

Fonte: O Autor (2017)

Como podem ser observados, com exceção do cálcio, os demais micronutrientes analisados atendem e superam a recomendação. Essa situação se justifica por meio da análise do cardápio da escola, em que foi verificada uma constante repetição dos alimentos oferecidos. Entretanto, o consumo de leite e derivados e de vegetais verdes escuros deverá ser aumentado, para melhorar os níveis de cálcio do cardápio.

Lopes *et al.* (2015) também avaliaram a adequação de ferro, cálcio, vitamina A da merenda ofertada a pré-escolares em um centro educacional público de Viçosa -MG. Diferentemente do presente estudo, apenas o teor de vitamina A estava adequado ao recomendado pelo PNAE. Ao analisarem o cardápio da instituição de ensino, concluíram que a inadequação das vitaminas e minerais se deve à alimentação pobre em frutas e hortaliças.

No estudo realizado por Almeida *et al.* (2015), em que a adequação do cardápio de unidades de educação infantil de Belo Horizonte - MG foi avaliada, nenhum dos micronutrientes analisados atendeu o recomendado pelo PNAE. Foram analisados cardápios oferecido à crianças entre 4 e 5 anos.

| NUTRIENTES                   | PRESENTE ESTUDO | LOPES <i>et al.</i> 2015 | ALMEIDA <i>et al.</i> 2015 |
|------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|
| VITAMINA A ( $\mu\text{g}$ ) | 254,22 %        | 222,07 %                 | 7,7 %                      |
| VITAMINA C (mg)              | 672,42 %        | -                        | 12,3 %                     |
| CALCIO (mg)                  | 82,89 %         | 57,29 %                  | 0,8 %                      |
| FERRO (mg)                   | 127,42 %        | 65,30 %                  | 30,10%                     |

Tabela 3 – Comparação da adequação% de micronutrientes do presente estudo em relação aos estudos de Lopes *et al.* 2015 de Viçosa- MG e Almeida *et al.* 2015 de Belo horizonte- MG

Fonte: O Autor (2017)

Alencar *et al.* (2016) também encontraram resultados diferentes do presente estudo ao avaliar a adequação de vitamina A, vitamina C, ferro e cálcio. Para a mesma faixa etária (4 a 5 anos), apenas a vitamina C atendeu ao recomendado pelo PNAE. Os autores acreditam que isso ocorre em função da falta de capacitação aos profissionais responsáveis pela elaboração do cardápio das escolas estudadas.

Como pode ser observado, os resultados encontrados na literatura diferem dos apresentados no presente estudo. Isso se deve provavelmente ao fato de que a instituição de ensino analisada, apesar de receber incentivo do PNAE, é mantida pela fundação de uma empresa que parece se preocupar com a alimentação das crianças.

Contudo, ainda pode-se melhorar a qualidade nutricional dos alimentos oferecidos pelo Centro de Educação Infantil Arlette Antunes, através de substituições e adequações dos alimentos no cardápio.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o cardápio do Centro de Educação Infantil Arlette Antunes (CEIAA) está adequado, pois ultrapassam os valores mínimos de recomendações estipulados pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE, considerando que é uma instituição filantrópica para crianças de baixa renda, e a maioria delas só fazem refeições durante o período integral no CEIAA.

Porém, há alunos que consomem outros alimentos fora da instituição, aumentando o risco de sobrepeso e obesidade. Analisando os resultados obtidos, verificou-se que são necessários alguns ajustes na reformulação do cardápio, visto que o cálcio não supriu as necessidades recomendadas pelo PNAE. Portanto deve se aumentar alimentos com maior teor de cálcio como leite e seus derivados, feijão, ovos e folhosos verdes escuros.

Outro ponto de atenção importante é em relação ao perfil lipídico dos alimentos oferecidos. Para melhorar o perfil nutricional do cardápio e prevenir complicações associadas ao excesso de gordura saturada, sugere-se que esses lipídeos sejam substituídos por gorduras poliinsaturadas, como óleos de canola, linhaça, girassol, sementes oleaginosas e frutas como o abacate.

Por fim, conclui-se que a presença de um nutricionista responsável pela elaboração do cardápio e pelo treinamento das cozinheiras da instituição - para garantir que as preparações sejam realizadas de forma correta -, é de extrema importância para a saúde das crianças. Este profissional é capaz de propor adequações no cardápio, a fim de evitar desequilíbrios nutricionais e prevenir doenças associadas ao excesso de calorias e gorduras saturadas.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, M. S. S. *et al.* Adequações e inadequações nos perfis antropométrico e dietético de crianças pré-escolares. **J Hum Growth Dev.**, 26 (2), p.234-242, 2016.

ALMEIDA, E. L. S. T. *et al.* Alimentação em unidades de educação infantil: planejamento, processo produtivo, distribuição e adequação da refeição principal. **O Mundo da Saúde**, 39 (3), p. 333-344, São Paulo, 2015.

BARBOSA, R. M. S. *et al.* Estudo de prevalência de adequação de ferro e vitamina C em dietas infantis. **Rev. Bras. Epidemiol.**, p. 543-556, abr.-jun., 2014.

\_\_\_\_\_. BRASIL. Presidência da República. **Lei 11.947, de 16 de junho de 2009**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica.

BRASIL. Resolução CD/FNDE nº26. **Ministério da educação fundo nacional de desenvolvimento da educação conselho deliberativo**. p. 1-44, 2013.

BRITO D.S. *et al.* **A Percepção de profissionais de saúde sobre o programa de combate à deficiência de vitamina A**. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, 29 (1), 93-99. 2016

DIAS, L. C. D.; et al. Valor nutricional da alimentação escolar oferecida em uma rede municipal de ensino. **Rev. Ciênc. Ext.** v.8, n.2, p.137, 2012.

FRANÇA, N. A. G. *et al.* Carência de cálcio e vitamina D em crianças e adolescentes. **2º Congresso Internacional de Especialidades Pediátricas**: Sabará, v. 1, n. 4, 2014.

GOMES, C.; FANHANI, A. P. Avaliação da qualidade nutritiva do cardápio da alimentação escolar de Luiziana, PR. **SaBios: Rev. Saúde e Biol.**, v.9, n.3, p.54-61, out./dez. 2014.

LOPES, J. M. *et al.* Avaliação da adequação de ferro, cálcio, vitamina E e vitamina C da merenda ofertada a pré-escolares em um centro educacional de Viçosa, MG. **Anais VII SIMPAC**, v. 07, n. 1, p. 100-105, Viçosa/MG, jan. a dez., 2015.

MILAGRES, R. C. R. M. *et al.* A deficiência de vitamina A em crianças no Brasil e no mundo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 5, p. 1253-1266, 2007.

OLIVEIRA, F.; MENDES, R. C. D. Avaliação da qualidade nutricional do cardápio do centro de educação infantil (CEI) do município de Douradina – MS. **Interbio**, v. 2, n. 1, ISSN 1981-3775. 2008.

OLIVEIRA, J.G.; SILVA, J. C.; YOUNES, S. **Incidência da obesidade infantil entre pré-escolares frequentadores do CMEI de Foz do Iguaçu**. *Pleaide*, 08 (15): 60-70, Jul./Dez. 2014.

SILVA, D. B. Índice de qualidade da alimentação escolar no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. Dissertação (mestrado). 104 f. Universidade de Brasília. Brasília, 2017.

SILVA, M. M. D. C.; GREGÓRIO, E. L. Avaliação da composição nutricional dos cardápios da alimentação escolar das escolas da rede municipal de Taquaraçu de Minas – MG. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 37, n. 3, p. 387-394, jul./set. 2012

SILVA, C. S. **Avaliação da adequação do cardápio oferecido em uma escola de educação infantil de um hospital público de Porto Alegre / RS**. Dissertação (mestrado). 56 f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Faculdade de Medicina. Porto Alegre, 2015.

SILVA, D, P WKA. et al. **Anemia e deficiência de vitamina A em crianças menores de cinco anos assistidas pela Estratégia Saúde da Família no Estado de Pernambuco, Brasil**. *Ciência & Saúde Coletiva*, 19(4):1209-1222, 2014.

XAVIER, FÁBIO BRANCHES et al. Desnutrição infantil no Brasil: revisão da literatura. **REVISTA UNINGÁ**, [S.I.], v. 6, n. 1, out. 2017. ISSN 2318-0579.

## CARACTERÍSTICAS DO ARMAZENAMENTO A FRIO DOS ALIMENTOS DE ALTO RISCO DISPONÍVEIS NA CIDADE DE CORONEL OVIEDO, CAAGUAZÚ (2015 - 2016)

### **Pasionaria Rosa Ramos Ruiz Diaz**

Associação de Funcionários da Universidade Nacional de Caaguazú (AFUNCA)  
Caaguazú, Paraguai

Catedra de Microbiología. Faculdade de Medicina  
Universidade Nacional de Assunção  
Assunção Paraguai

Direção Geral de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde Pública e Bem-Estar Social  
Assunção, Paraguai

### **Analía Concepción Ortíz Rolón**

Laboratorio Regional de Investigación em Saúde “Dr. Kaneo Shibata”. Universidad Nacional de Caaguazú UNCA. Caaguazú, Paraguai

### **Gladys Mercedes Estigarribia Sanabria**

Laboratorio Regional de Investigación em Saúde “Dr. Kaneo Shibata”. Universidad Nacional de Caaguazú UNCA. Caaguazú, Paraguai

### **María Ninfa Fernandez Irala**

Asociación de Funcionarios de la Universidad Nacional de Caaguazú (AFUNCA)  
Caaguazú, Paraguay

### **Patricia Celestina Rios Mujica**

Associação de Funcionários da Universidade Nacional de Caaguazú (AFUNCA)  
Caaguazú, Paraguai

### **Dora Rafaela Ramírez**

Direção Geral de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde Pública e Bem-Estar Social  
Assunção, Paraguai

**RESUMO:** Manter as temperaturas adequadas é um fator importante para evitar doenças transmitidas por alimentos (DTA). O objetivo foi caracterizar o armazenamento a frio dos alimentos de alto risco vendidos na cidade de Coronel Oviedo durante 2015 e 2016. Estudo descritivo, transversal e temporalmente prospectivo. Foram registrados 177 e pesquisados 77. Foi elaborada uma lista de verificação em que os critérios de risco utilizados foram retirados da classificação utilizada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) durante a Copa do Mundo de 2014, realizada no Brasil e pelo Serviço de Saúde Pública da Cidade de Nova York, EUA. As temperaturas relacionadas ao armazenamento a frio, como a temperatura de refrigeração, o congelamento e a temperatura da vitrine foram medidas com termômetros digitais de máxima e mínima com sensor (PROLAB). A temperatura média dos refrigeradores foi de 9,8°C (variação de 0,9 a 19,9°C), freezers -1,9°C (variação de -27 a 17,1°C) e vitrines 4,5°C (variação de -4 e 16,8°C). Nos refrigeradores, a presença de fungos foi observada em 7,1% (3), 8,7% (4) nos freezers e 3,6% (2) nas vitrines. Odores desagradáveis nos refrigeradores 23,8% (10), freezers 4,4% (2) e vitrines 9,1% (5). Alimentos em decomposição nos refrigeradores 9,5% (4), freezers 2,2% (1) e vitrines 5,5% (3). Se observa uma temperatura deficiente e falta de higiene

nos equipamentos refrigerados, por isso, torna-se necessário insistir no treinamento em Boas Práticas de Manuseio.

**PALAVRAS-CHAVE:** Armazenamento; Frio; Paraguai.

## CHARACTERISTICS OF COLD STORAGE OF HIGH-RISK FOODS AVAILABLE IN THE CITY OF CORONEL OVIEDO, CAAGUAZÚ (2015-2016)

**ABSTRACT:** Maintaining adequate temperatures is an important factor to avoid food-borne diseases (DTA). The objective was to characterize the cold storage of high-risk foods sold in the city of Coronel Oviedo during 2015 and 2016. Descriptive, transversal and temporally prospective study. 177 were registered and surveyed 77. A checklist was elaborated in which the risk criteria used were withdrawn from the classification used by the National Health Surveillance Agency (ANVISA) during the 2014 World Cup, held in Brazil and by the Public Health service of New York city, USA. Temperatures related to cold storage, such as cooling temperature, freezing and window temperature were measured with maximum and minimum digital thermometers with sensor (PROLAB). The average temperature of the refrigerators was 9.8 ° C (range 0.9 to 19.9 ° C), freezers-1.9 ° C (range from-27 to 17.1 ° C) and showcases 4.5 ° C (Variation of-4 and 16.8 ° C). In refrigerators, the presence of fungi was observed in 7.1% (3), 8.7% (4) in the freezers and 3.6% (2) in the showcases. Unpleasant odors in refrigerators 23.8% (10), Freezers 4.4% (2) and showcases 9.1% (5). Decomposing foods in Refrigerators 9.5% (4), freezers 2.2% (1) and showcases 5.5% (3). It is observed a deficient temperature and lack of hygiene in refrigerated equipment, so it is necessary to insist on training in good handling practices.

**KEYWORDS:** Storage; Cold; Paraguay.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os alimentos podem causar riscos para a saúde porque podem transmitir doenças que afetam a economia, a saúde e o bem-estar das pessoas. A segurança alimentar inclui *“todos os riscos, sejam crônicos ou agudos, que podem tornar os alimentos prejudiciais à saúde do consumidor”* (CODEX ALIMENTARIUS, JAY 2002, FAO/OMS 2001).

Um alimento deixa de ser seguro quando for produzido, armazenado e/ou vendido em condições que afetem a saúde dos consumidores.

A saúde dos consumidores pode estar em risco, devido a práticas inadequadas durante o manuseio dos alimentos. Bryan identificou os erros mais frequentes durante o manuseio de alimentos e são: o uso de alimentos crus contaminados; cozinhar, aquecer ou reaquecer de forma inadequada, e obter alimentos de fontes inseguras. Outras práticas incluem a obtenção de alimentos provenientes de fontes contaminadas, limpeza e desinfecção inadequada de equipamentos e materiais

utilizados na preparação de alimentos e, finalmente, a venda em locais inadequados. Outros achados, como a presença de insetos, localização e ventilação, são fatores determinantes que geram um cenário favorável à contaminação e à disseminação de microrganismos nos alimentos (FAO, OPS/OMS; IICA, OIRSA 2005).

As doenças transmitidas por alimentos (DTA) constituem um grande ônus para os países, devido ao impacto que têm sobre o comércio e a saúde pública. Estimativas sugerem que pelo menos 600 milhões de pessoas estão doentes e 420 mil morrem por bactérias patogênicas transmitidas por alimentos (FONTANNAZ-AUJOLATA 2019, OMS 2007)

Para dar respostas, a Organização Mundial da Saúde (OMS) iniciou em 2001 uma campanha conhecida como “Cinco Chaves para uma Alimentação Mais Segura”, baseada nos erros mais frequentes cometidos durante o manejo de alimentos originando contaminação e proliferação bacteriana (FONTANNAZ-AUJOLATA 2019).

As cinco chaves são: mantenha a limpeza, separe alimentos crus de alimentos cozidos, use água e matéria-prima de fontes seguras, cozinhe bem e mantenha alimentos a temperaturas seguras (MWAMAKAMBA L., 2012).

Armazenamento em temperaturas incorretas é um dos principais fatores que causam surtos de DTA, e isso anda de mãos dadas com o fator “tempo”<sup>52, 53</sup>. A manutenção de temperaturas em faixas seguras deve ser realizada em todas as etapas do preparo dos alimentos, desde a manutenção da matéria-prima até o alimento ser servido. (MAGALHÃES MONTEIRO M.A., 2014)

Fornecer refeições seguras do ponto de vista higiênico-sanitário é uma responsabilidade do processador. No entanto, as autoridades de saúde exigem verificação e validação regulares de sua preparação e conservação, por meio de inspeções e análises. Todos os fabricantes e processadores, manipuladores e consumidores têm a responsabilidade de garantir que os alimentos sejam seguros e adequados ao consumo. O objetivo deste estudo foi caracterizar o armazenamento sob refrigeração de alimentos de alto risco vendidos na cidade de Coronel Oviedo, durante os anos de 2015 e 2016.

## 2 | METODOLOGIA

O estudo foi descritivo, transversal e prospectivo. O âmbito geográfico era a cidade de Coronel Oviedo, capital da V Região Sanitária de Caaguazú, com uma população total de 117.514 habitantes<sup>16</sup>. O período do estudo foi de 1º de setembro de 2015 a 31 de dezembro de 2016.

Ao planejar e iniciar o trabalho de campo, o Município de Coronel Oviedo não tinha um censo atualizado dos serviços gastronômicos, para o qual foi realizado um censo. Foram georreferenciados 177 centros de alimentação nos 12 bairros da área urbana de Coronel Oviedo. O cálculo do número de amostras foi feito levando-se em conta um estudo anterior realizado na cidade de Assunção sobre “*Boas Práticas de*

*Fabricação e Microrganismos Indicativos em Sanduíches de Verduras vendidos no Mercado Central de Assunção, Paraguai (2014)*”, onde foi encontrada uma prevalência de 87% de contaminação microbiológica (RAMOS, 2017).

Os 177 estabelecimentos cadastrados foram amostrados por Amostragem Aleatória Simples (MAS), deixando 77 estabelecimentos como participantes do estudo aos quais o instrumento BPM foi aplicado.

Os critérios de risco utilizados foram retirados da classificação utilizada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) durante a Copa do Mundo de 2014 realizada no Brasil e pelo Serviço de Saúde Pública da cidade de Nova York, EUA. (CODEX ALIMENTARIUS 2003; MERCOSUR 1996, RM N 615 2003, DA CUNHA DT 2014, ANVISA 2016, FDA 2014, 2016).

O instrumento feito foi previamente validado antes de sua aplicação. Os equipamentos para o qual a temperatura foi medida foi refrigerador, freezer e também foi avaliado como eles realizam o descongelamento dos alimentos. Neste ponto, havia a possibilidade de marcar mais de uma opção, considerando que uma combinação de procedimentos é frequentemente realizada. As temperaturas relacionadas ao armazenamento a frio, como temperatura de refrigeração, congelamento e temperatura do mostrador foram medidas com termômetros digitais de máxima e mínima com sensor (PROLAB).

Além da medição de temperatura, uma inspeção visual foi realizada.

Os responsáveis pelas instalações concordaram em participar do estudo assinando o termo de consentimento livre e esclarecido. Os critérios éticos quanto ao anonimato dos locais gastronômicos e à confidencialidade das informações foram respeitados.

### **3 | RESULTADOS**

Dos 77 estabelecimentos, concordaram em medir a temperatura e fazer uma inspeção visual das mesmas 42 instalações. A *temperatura média* foi de 9,8 ° C, *desvio padrão* de 4,5 ° C, *mediana e uma moda* de 10 ° C. A *variação* de temperatura estava entre 0,9 ° C e 19,9 ° C (Tabela N°1).



| REFRIGERADOR   | SIM        |      |           | NÃO        |      |           |
|--|------------|------|-----------|------------|------|-----------|
|  | Frequência | %    | IC 95%    | Frequência | %    | IC 95%    |
| Possui refrigerador  | 48         | 62,3 | 50,6-73,1 | 29         | 37,7 | 26,9-49,4 |
| Permite que o refrigerador seja observado                                | 42         | 54,6 | 42,8-65,9 | 8          | 10,4 | 4,6-19,5  |
| <i>No refrigerador se observa:</i>                                       |            |      |           |            |      |           |
| Os alimentos se encontram ordenados                                      | 19         | 45,2 | 29,9-61,3 | 23         | 54,8 | 38,7-70,2 |
| Líquidos derramados  | 16         | 38,1 | 23,6-54,4 | 25         | 59,5 | 43,3-74,4 |
| Restos de alimentos  | 30         | 71,4 | 55,4-84,3 | 11         | 26,2 | 13,9-42,0 |
| Presença de fungos   | 3          | 7,1  | 1,5-19,5  | 38         | 90,5 | 77,4-97,3 |
| Se observam alimentos em estado de decomposição                          | 4          | 9,5  | 2,7-22,6  | 37         | 88,1 | 74,4-96   |
| Se percebe odores desagradáveis  | 10         | 23,8 | 12,1-39,5 | 31         | 73,8 | 58-86,1   |
| A comida é coberta com um pano de prato                                  | 6          | 14,3 | 5,4-28,5  | 35         | 83,3 | 68,6-93   |
| Termômetros disponíveis  | 1          | 2,4  | 0,06-12,6 | 40         | 95,2 | 83,8-99,4 |
| Protegidos em recipientes com tampa                                      | 14         | 33,3 | 19,6-49,6 | 27         | 64,3 | 48-78,5   |
| Estão identificados  | 2          | 4,8  | 0,6-16,2  | 39         | 92,9 | 80,5-98,5 |
| Estão datados  | 1          | 2,4  | 0,06-12,6 | 40         | 95,2 | 83,8-99,4 |
| Na rotação, o sistema FIFO é usado                                       | 19         | 45,2 | 29,9-61,3 | 22         | 52,4 | 36,4-68   |
| Possui registros de monitoramento de temperatura dos equipamentos a frio | 2          | 4,8  | 0,6-16,2  | 39         | 92,9 | 80,5-98,5 |

Tabela N°1. – CARACTERÍSTICAS DO ARMAZENAMENTO A FRIO DOS ALIMENTOS DE ALTO RISCO VENDIDOS NA CIDADE DE CORONEL OVIEDO, CAAGUAZÚ (2015 - 2016)

Fonte: Ramos P, Ortiz A, Estigarribia G, Fernández N, Ríos P., Ramírez D. *Contaminación Microbiológica de alimentos de alto riesgo en servicios gastronómicos de la Ciudad de Cnel. Oviedo, Caaguazú (2015 – 2016)*. Proyecto 14 – INV- 176 financiado por CONACYT.

Para confirmar a **temperatura do freezer**, foram realizadas 45 medições. A *temperatura média* foi de - 1,9 ° C, com um *desvio padrão* de 11,4 ° C, *mediana* de 2,4 e *moda* de -18 ° C. A *variação de temperatura* estava entre -27 ° C e 17,1 ° C (Tabela N°2).

| Freezer  | SIM        |      |           | NÃO        |      |           |
|--|------------|------|-----------|------------|------|-----------|
|  | Frequência | %    | IC 95%    | Frequência | %    | IC 95%    |
| Possui freezer   | 46         | 59,7 | 47,9-70,8 | 12         | 15,6 | 8,3-      |
| Permite que o freezer seja observado                                     | 46         | 100  | 92,3-100  |            |      |           |
| <i>No freezer se observa:</i>  |            |      |           |            |      |           |
| Os alimentos se encontram ordenados                                      | 23         | 50   | 34,9-65,1 | 22         | 47   | 37,9-63,1 |
| Líquidos armazenados   | 17         | 37   | 23,2-52,5 | 28         | 60,9 | 45,4-74,9 |
| Restos de alimentos  | 23         | 50   | 31,9-65,1 | 22         | 47,8 | 32,9-63,1 |
| Presença de fungos   | 4          | 8,7  | 2,4-20,8  | 41         | 89,1 | 76,4-96,4 |
| Se observam alimentos em estado de decomposição                          | 1          | 2,2  | 0,05-11,5 | 44         | 95,7 | 85,2-99,5 |
| Se percebe odores desagradáveis  | 2          | 4,4  | 0,5-14,8  | 43         | 93,5 | 82,1-98,6 |
| A comida é coberta com um pano de prato                                  | 3          | 6,5  | 1,4-17,9  | 42         | 91,3 | 79,2-97,8 |
| Termômetros disponíveis  | -          | -    | -         | 45         | 97,8 | 88,5-99,9 |
| Protegidos em recipientes com tampa                                      | 11         | 23,9 | 12,5-38,8 | 34         | 73,9 | 58,9-85,7 |
| Estão identificados  | 2          | 4,4  | 0,5-14,8  | 43         | 93,5 | 82,1-98,6 |
| Estão datados  | 1          | 2,2  | 0,05-11,5 | 44         | 95,7 | 85,2-99,5 |
| Na rotação, o sistema FIFO é usado                                       | 26         | 56,5 | 41,1-71,1 | 19         | 41,3 | 27-56,5   |
| Possui registros de monitoramento de temperatura dos equipamentos a frio | 3          | 6,5  | 1,4-17,9  | 42         | 91,3 | 79,2-97,6 |

Tabela Nº2. – CARACTERÍSTICAS DO CONGELAMENTO DE ALIMENTOS DE ALTO RISCO DOS SERVIÇOS GASTRONÔMICOS DA CIDADE DO CORONEL OVIEDO, CAAGUAZU (2015 – 2016).

*Fonte:* Ramos P, Ortiz A, Estigarribia G, Fernández N, Ríos P., Ramírez D. *Contaminación Microbiológica de alimentos de alto riesgo en servicios gastronómicos de la Ciudad de Cnel. Oviedo, Caaguazú (2015 – 2016).* Proyecto 14 – INV- 176 financiado por CONACYT.

Para confirmar a **temperatura do expositor (vitrine)**, foram realizadas 55 medições. A *temperatura média* foi de 4,5 ° C, com um *desvio padrão* de 3,8 ° C, uma *mediana* de 3,9 e uma *moda* de 0,3 ° C. A variação de temperatura estava entre -4 ° C e 16,8 ° C (Tabela Nº 3).

| EXPOSITOR (VITRINE)                             | SIM        |      |           | NÃO        |      |           |
|---|------------|------|-----------|------------|------|-----------|
|   | Frequência | %    | IC 95%    | Frequência | %    | IC 95%    |
| Possui expositor                                | 55         | 71,4 | 60-81,1   | 1          | 1,3  | 0,03-7,0  |
| Permite que observe o expositor                 | 48         | 87,3 | 75,5-94,7 | 7          | 12,7 | 5,3-24,5  |
| <i>No expositor se observa:</i>                 |            |      |           |            |      |           |
| Os alimentos se encontram ordenados             | 16         | 29,1 | 17,6-42,9 | 39         | 70,9 | 57,1-82,4 |
| Líquidos derramados                             | 17         | 30,9 | 19,1-44,8 | 38         | 69,1 | 55,2-80,9 |
| Restos de alimentos                             | 2          | 3,6  | 0,44-12,5 | 53         | 96,4 | 87,5-99,6 |
| Presença de fungos                              | 2          | 3,6  | 0,44-12,5 | 53         | 96,4 | 87,5-99,6 |
| Se observam alimentos em estado de decomposição | 3          | 5,5  | 1,1-15,1  | 52         | 94,6 | 84,9-98,9 |
| Se percebe odores desagradáveis                 | 5          | 9,1  | 3,0-20    | 50         | 90,9 | 80,1-97   |
| Os alimentos se encontram cobertos              | 11         | 20   | 10,4-33   | 44         | 80   | 67-89,6   |
| Termômetros disponíveis                         | 27         | 49,1 | 35,4-62,9 | 28         | 50,9 | 37,1-64,7 |
| Na rotação, o sistema FIFO é usado              | 11         | 20   | 10,4-33   | 44         | 80   | 67-89,6   |

Tabla N°3. – CARACTERÍSTICAS DO EXPOSITOR (VITRINE) DOS ALIMENTOS DE ALTO RISCO DOS SERVIÇOS GASTRONÔMICOS DA CIDADE DO CORONEL OVIEDO, CAAGUAZU

*Fonte:* Ramos P, Ortiz A, Estigarríbia G, Fernández N, Ríos P., Ramírez D. *Contaminación Microbiológica de alimentos de alto riesgo en servicios gastronómicos de la Ciudad de Cnel. Oviedo, Caaguazú (2015 – 2016).* Proyecto 14 – INV- 176 financiado por CONACYT.

O modo de descongelamento dos alimentos varia, sendo mais frequente o descongelamento à *temperatura ambiente* 29,3% (17). Entre os procedimentos combinados de descongelação, o mais frequente foi a combinação *temperatura ambiente/imersão em um recipiente com água* 10,3% (6) (Tabela 4).

| MÉTODO DE DESCONGELAÇÃO   | FRECUENCIA | PORCENTAGEM | IC95%       |
|---|------------|-------------|-------------|
| Nenhum  | 6          | 10,3        | 3,9 - 21,2  |
| Temperatura ambiente  | 17         | 29,3        | 18,1 - 42,7 |
| Temperatura ambiente/<br>refrigerador   | 1          | 1,7         | 0,04 - 9,2  |
| Temperatura ambiente/<br>refrigerador/sob a<br>torneira/imersão em<br>recipiente/microondas | 1          | 1,7         | 0,04 - 9,2  |
| Temperatura ambiente/<br>sob a torneira   | 2          | 3,5         | 0,4 - 11,9  |
| Temperatura ambiente/<br>sob a torneira/imersão<br>em recipiente com água                   | 5          | 8,6         | 2,9 – 19    |
| Temperatura ambiente/<br>imersão em recipiente<br>com água                                  | 6          | 10,3        | 3,9 - 21,2  |
| Refrigerador  | 6          | 10,3        | 3,9 - 21,2  |
| Sob a torneira  | 5          | 8,6         | 2,9 – 19    |
| Sob a torneira/imersão<br>em recipiente com água  | 1          | 1,7         | 0,04 - 9,2  |
| Imersão em recipiente<br>com água   | 5          | 8,6         | 2,9 – 19    |
| Imersão em recipiente<br>com água /microondas   | 2          | 3,5         | 0,4 - 11,9  |
| Microondas  | 1          | 1,7         | 0,04 - 9,2  |
| <b>TOTAL</b>  | <b>58</b>  | <b>100</b>  |             |

Tabela N°4. – MÉTODOS DE DESCONGELAÇÃO UTILIZADOS NOS SERVIÇOS GASTRONÔMICOS DA CIDADE DO CORONEL OVIEDO, CAAGUAZU (2015 - 2016)

*Fonte:* Ramos P, Ortiz A, Estigarribia G, Fernández N, Ríos P., Ramírez D. *Contaminación Microbiológica de alimentos de alto riesgo en servicios gastronómicos de la Ciudad de Cnel. Oviedo, Caaguazú (2015 – 2016).* Proyecto 14 – INV- 176 financiado por CONACYT.

## 4 | DISCUSSÃO

Para confirmar a temperatura do refrigerador, freezers e expositores foram feitas as medições com um termômetro digital. Em todos esses equipamentos, a temperatura média estava bem acima do recomendado. Esses resultados são diferentes daqueles encontrados em uma investigação onde a temperatura dos pratos era adequada (OLIVEIRA PENEDO MG, 2015).

O grande problema observado com os freezers é que a temperatura média é muito semelhante à esperada para um refrigerador, com a circunstância agravante de que o alimento, quando congelado, tem (ou é dado) uma vida útil muito mais longa. Então, nesses estabelecimentos, eles estariam dando a eles uma data de validade “congelada”, quando na verdade o equipamento trabalha com temperaturas mais próximas às da “refrigeração”.

Nestes equipamentos, não somente a temperatura deve ser adequada, mas também a limpeza dos mesmos e a distribuição dos alimentos. É bem conhecido que a má distribuição de alimentos - sem cobertura adequada - pode levar a “contaminação cruzada”. A contaminação cruzada ocorre quando os microorganismos presentes no alimento cru passam para os cozidos. Isso pode ser feito através das mãos do manipulador, do equipamento e dos utensílios. A realização de boas práticas de higiene é importante, não apenas para prevenir surtos e casos de DTAs, mas também para evitar a contaminação cruzada de genes de resistência a antimicrobianos, como *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina e *E. coli* produtoras de beta-lactamase de espectro ampliado (ESBL). Esses microorganismos fazem parte da flora normal dos alimentos crus (WALKER E, 2003).

Dentro da inspeção realizada, chama muito a atenção a presença de fungos no interior do equipamento de refrigeração. Isso seria um indicador das más condições higiênicas que eles apresentam. Atualmente, a União Económica Eurasiática (UEE) requer uma análise de mofos em câmaras refrigeradas que participam na produção, manutenção e transporte de produtos pesqueiros. Esta análise consiste em uma contagem total de mofos nas paredes e no ambiente das câmaras, juntamente com a identificação e contagem dos gêneros *Cladosporium* e *Thamnidium*, conhecidos por participarem do processo de decomposição de alimentos, sendo particularmente relevante na decomposição a baixas temperaturas. (0°C). Em geral, os mofos são utilizados como um bom marcador do estado de saúde e avaliação dos protocolos de limpeza em ambientes fechados (CASTILLO B., 2017).

Além da visualização dos fungos, observou-se, nos três tipos de equipamentos, restos de refeições em decomposição, vazamentos de líquidos. Foram percebidos odores desagradáveis nos três equipamentos avaliados (refrigerador, freezer e expositor), sendo a frequência de odores no refrigerador e no expositor maior. Tudo isso dá uma ideia da má qualidade higiênica deles.

Uma contradição encontrada refere-se ao fato de que o alimento armazenado nesses equipamentos não possuía identificação ou data. No entanto, no momento de perguntar aos manipuladores se eles lidavam com o sistema FIFO (primeiro a entrar, primeiro a sair), eles responderam que eles lidavam com esse sistema, o qual não pode ser implementado sem conhecer a identificação dos alimentos e a data em que são depositados no equipamento a frio.

Outro ponto relacionado a temperaturas seguras, tem a ver com as práticas de descongelamento usadas pelos manipuladores. A maioria deles é feita no refrigerador, com a combinação temperatura ambiente/imersão, uma das combinações mais frequentes. Nestes métodos, o tempo de “descongelamento” é fundamental. Recomenda-se, no caso de utilização do procedimento de imersão, que o tempo não seja superior a vinte minutos, pois é o tempo de proliferação bacteriana.

O descongelamento correto é aquele em que o binômio “tempo - temperatura” é respeitado. (MAGALHÃES MONTEIRO M.A., 2014).

Outras práticas que têm a ver com o bom armazenamento a frio, referem-se a não enchê-los com produtos, porque, dessa forma, evita uma boa circulação de ar frio entre os produtos armazenados. Além disso, a abertura e o fechamento contínuos da porta devem ser evitados, pois cada abertura da porta produz uma entrada de ar quente, alterando a temperatura interna de refrigeração (PEREIRA V., 2010).

## 5 | CONCLUSÃO

Deficiências são observadas em equipamentos de armazenamento a frio e em suas condições higiênicas. Torna-se necessário treinar os gerentes das lojas e manipuladores de alimentos em BPM. Autoridades locais e nacionais devem fortalecer a Vigilância Sanitária.

## FINANCIAMENTO

Este trabalho obteve financiamento do Conselho Nacional de Ciências e Tecnologia (CONACYT). Projeto 14 - INV - 176.

## CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não ter havido qualquer conflito de interesse.

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Ambos os autores contribuíram com a idealização do estudo, a análise e a interpretação dos dados e com a redação do manuscrito, aprovando a versão final publicada. Declaram-se responsáveis pelo conteúdo integral do artigo, garantindo sua precisão e integridade.

## REFERÊNCIAS

Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA). **Categorização e validação da lista de avaliação**. Disponível em: <[www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br)>. Acesso em: 5 de out. 2016.

CASTILLO B., CARLOS DÍAZ A., PABLO SANTIBAÑEZ G. Contaminación por mohos y aislamiento de *Cladosporium* spp. y *Thamnidium* spp. en cámaras frigoríficas de plantas procesadoras de alimentos marinos y empresas frigoríficas del sur de Chile. **Bol. Micol.** 2017; 32(1): 1-8

CODEX ALIMENTARIUS. (2003). **Textos Básicos de higiene Requisitos Generales (Higiene de los Alimentos)**. Tercera edición. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Organización Mundial de la Salud.

Códex Alimentarius. **Higiene de los Alimentos**. Textos Básicos. Roma, 2009.

CODEX ALIMENTARIUS. **Manual para los fines del Codex Alimentarius**. Organización de las

Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

DA CUNHA DT, SACCOL ALF, TONDO EC, DE OLIVEIRA ABA, GINANI VC, ARAÚJO CV, LIMA TAS, DE CASTRO AKF AND STEDEFELDT E (2016). **Inspection Score and Grading System for Food Services in Brazil: The Results of a Food Safety Strategy to Reduce the Risk of Foodborne Diseases during the 2014 FIFA World Cup.** *Front. Microbiol.* 7:614. doi: 10.3389/fmicb.2016.00614.

FAO, OPS/OMS; IICA, OIRSA. **Cooperación Internacional y Regional en la Inocuidad de los Alimentos para las Américas y el Caribe.** Conferencia Regional FAO/OMS sobre Inocuidad de los Alimentos. San José, Costa Rica; 2005.

FAO/OMS. **Consulta de expertos sobre la evaluación del riesgo de peligros microbiológicos en los alimentos.** Roma: 2001. pp 14.

FDA. **Trend Analysis Report on the Occurrence of Foodborne Illness Risk Factors in Selected Institutional Foodservice, Restaurant, and Retail Food Store Facility Types (1998 – 2008).** Prepared by the FDA National Retail Food Team.

FDA. **Study on the Occurrence of Foodborne Illness Risk Factors in Selected Retail and Foodservice Facility Types (2013-2014).** Protocol for the Data Collection. Food and Drug Administration (FDA).

FONTANNAZ-AUJOUALATA F., MELINDA FROSTB, JOERGEN SCHLUNDTC. WHO Five Keys to Safer Food communication campaign - Evidence-based simple messages with a global impact. **Food Control.** Volumen 101 (2019), pag. 53 – 57.

FOOD CODE. U.S.Public Health Service. Public Health Service. Food and Drug Administration. EUA. Disponível em: <[www.fda.gov](http://www.fda.gov)> Acesso em: 2 de abr. 2016.

JAY J. **Microbiología moderna de los alimentos.** Editorial Acribia SA. Zaragoza. España. 2002.

MAGALHÃES MONTEIRO M.A., RITA DE CÁSSIA RIBEIRO, BÁRBARA DORA ALVES FERNANDES, JÚLIA FERREIRA DE ROSA SOUSA, LUCÍLIA MOREIRA SANTOS. **Controle das temperaturas de armazenamento e de distribuição de alimentos em restaurantes comerciais de uma instituição pública de ensino.** *DEMETRA*; 2014; 9(1); 99-106.

MERCOSUR/GMC/RES N°80/96. **Reglamento Técnico del MERCOSUR sobre las Condiciones Higiénicas Sanitarias y Buenas Prácticas de Fabricación para Establecimientos elaboradores/ industrializadores de alimentos.**

MWAMAKAMBA L, MENSAH P, FONTANNAZ-AUJOUALAT F, HLABANA M, MAIGA F, BANGOURA F, MOHAMED C AND L INGENBLEEK. **The WHO five keys to safer food: a tool for food safety health promotion.** Vol.12, N°4, pag. 6245 – 6259.

Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. RM N 615 – 2003 SA/OM.

OLIVEIRA PENEDO MG., RENATA BARRETO DE JESUS, SIMONE DAS CHAGAS FERREIRA SILVA, MARLENE AZEVEDO MAGALHÃES MONTEIRO, RITA DE CÁSSIA RIBEIRO. **Avaliação das temperaturas dos alimentos durante o preparo e distribuição em restaurantes comerciais de Belo Horizonte.** *DEMETRA*; 2015; 10(2); 429-440.

PEREIRA V., DORIA E., CARVALHO JUNIOR B., NEVES FILHO L., SILVEIRA JUNIOR V. Avaliação de temperaturas em câmaras frigoríficas de transporte urbano de alimentos resfriados e congelados. **Ciênc. Technol. Aliment.**, Campinas, 30(1): 158-165, jan.-mar. 2010.

RAMOS-RUIZ DÍAZ PR, GARCÍA-CESPEDES LM, GARCÍA-REYES XM, GONZÁLEZ-ALBAVI LK,

SARQUIS L, CANESE-KRIVOSHEIN JH. Buenas prácticas de manufactura y microorganismos indicadores en sándwiches de verdura expendidos en el mercado central de abasto de Asunción, Paraguay (2014). **Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud.** 2017; 15(3): 50-56.

WALKER E, PRITCHARD C, FORSYTHE S. **Hazard analysis critical control point and prerequisite implementation in small and medium size food businesses.** Food Control 2003; 14(3): 169-174.



## DEVELOPMENT OF A REFRESHMENT THAT CAN PROVIDE A SOURCE OF IRON AND VITAMIN A: AN ALTERNATIVE FOR CHILDREN UNDER 6 YEARS OF AGE

### DEVELOPMENT OF A REFRESHMENT WITH IRON AND VITAMIN A

#### **Larissa Rossett Corezzolla**

Student of Pharmacy. University of Contestado – UnC. Concórdia, SC, Brazil  
Contact: lari.rc@outlook.com

#### **Gabriel Bonetto Bampi**

Doctor in Biomedicine. University of Contestado – UnC. Concórdia, SC, Brazil  
Contact: gabriel@unc.br

**ABSTRACT:** The objective of this work was to develop a refreshment, consisting of tasty fruits and vegetables with high levels of vitamin A and iron, for children under 6 years old. Three refreshment formulations were developed and submitted to an affective sensory test of preference with 24 children from 5 to 6 years old. From the chosen formulation, microbiological and physio-chemical analyses were performed via membrane filtration and analysis of total and thermotolerant coliforms and total carbohydrates in sucrose, total acidity, electrometric determination of pH, density per pycnometers, determination of dry residue, waste by incineration, determination of vitamin A, and quantitative determination of iron. A pilot test was performed with a child having a low serum level of iron and vitamin A, who ingested the refreshment daily for 3 months, and blood was collected after this period. The sensory

analysis demonstrated 60% preference for the formulation chosen. The microbiological and physio-chemical properties were in accordance with legislation, and the pilot study showed a satisfactory increase in the hemoglobin and hematocrit values. The refreshment will be an additional alternative for children with vitamin A and iron deficiencies.

**KEYWORDS:** Refreshment, vitamin A, iron deficiency anemia.

#### **PRACTICAL APPLICATION**

Every day thousands of parents return to the attention of supermarkets in search of more natural products that provide acceptable nutritional and sensory characteristics to minimize health problems and offer better development to their children. Industrially the refreshment developed can be a substantially essential alternative to aid in infant feeding, adding a healthy way to the consumer's table, so that it can be applied simply to the diet of children around the world.

#### **INTRODUCTION**

Iron and vitamin A deficiencies are great nutritional problems that affect mainly preschool-aged children and pregnant and lactating women. It is estimated that anemia

(iron deficiency) affects 18% and 19% of children younger than 5 years of age and pregnant women, respectively, while 35% of children younger than 5 and 15% of pregnant women suffer from vitamin A deficiency (AARON e YANG, 2015; ABU-OUF e JAN, 2015; MICHELAZZO et al., 2013). Anemia in children is an important public health problem in both developed and developing countries, mainly due to the low intake of iron, that affects approximately 293 million preschool-aged children, and it is responsible for more than 50% of the cases of anemia in children younger than 5 years of age, impairing their growth and cognitive development (CHANDYO et al., 2015; CARDOSO, 2016; ZANIN et al., 2015; ABU-OUF e JAN, 2015). As vitamin A deficiency affects the majority of developing countries, occurring because of a nutritional deficiency, usually from breastfeeding, it is the main nutritional concern in poor communities, particularly in low-income countries (ABRHA et al., 2016; VITERI e SÁDABA, 2016).

Iron deficiency anemia results in changes in energy metabolism in the brain with defects in myelination and the function of neurotransmitters, and it is also associated with an impairment of motor development and cognitive performance, as well as fatigue, sleep disorders, irritability, and poor memory and school performance; it also causes a decrease in the supply of oxygen to tissues (ABU-OUF e JAN, 2015). Vitamin A deficiency is associated with an increased severity of respiratory and gastrointestinal diseases, in addition to an increased incidence of infection, mainly due to a decrease in the mucosal immune system and the weakening of humoral and cellular immunity. If left untreated, this nutritional deficiency can progress to permanent visual loss, prolonged malnutrition and malabsorption, or abnormal metabolism (ABRHA et al., 2016; VITERI e SÁDABA, 2016). Studies suggest that the metabolism of vitamin A and iron are interrelated, such that in organisms with vitamin A deficiency, the systemic availability of iron is significantly reduced; likewise, the simultaneous supplementation of both vitamin A and iron seems to be more effective than the use of these micronutrients alone (MICHELAZZO et al., 2013; MENDES et al., 2016). The use of functional foods, which are characterized as foods or drinks that can provide specific physiological benefits and beneficial properties beyond basic nutrition, when consumed as part of the daily nutrition, is considered as an option for the treatment of certain pathologies, such as nutritional problems (vitamin A deficiency and iron), because these foods have the capacity to regulate bodily functions. Thus, the objective of this study was to develop a functional refreshment with high levels of vitamin A and iron to assist in the treatment of anemia and vitamin A deficiency in children younger than 6 years of age.

## **MATERIALS AND METHODS**

The research was carried out in the laboratories of sensory analysis and microbiology at the University of Contestado, during the period of December 2015 to June 2017 and consisted of 5 steps: I) development of the refreshment; II) sensory analysis; III) physical-chemical and microbiological analyses of the new product; (IV)

pilot study; and V) analysis of the results.

I) Development of the refreshment: The development of the refreshment was initially carried out based on research of food sources of vitamin A and iron. Different formulations of leafy vegetables, fruits, and non-leafy vegetables rich in these nutrients, which together formed a tasty combination, were tested. From these formulations, the 3 combinations of ingredients that showed a higher content of vitamin A and iron, along with a pleasant flavor, based on the preliminary evaluation of the researchers, were subjected to sensory analysis.

II) Sensorial Analysis: To achieve effective sensory analysis, or analysis of preference, the study was submitted to the Ethics Committee of the University of disputed, to obtain approval under n°. 1,513.712/2016. After approval, 24 children, 5 to 6 years-old, from a school in Oeste Catarinense, were invited to participate in the research, which was subject to authorization via an informed consent form signed by their parents/guardians. Once accepted, the 24 children underwent sensory analysis of 3 refreshment formulations using the affective sensory method of preference, where each child received a response card containing the letters A, B, and C, and each letter was shown on a different refreshment formulation. Then, the refreshments, which were separated and in individual cups with their letters, were distributed. After all of the children had experienced all 3 formulations, the researcher explained that they should color the letter of favorite refreshment on the response card.

III) Physical-chemical and microbiological analyses: Using the formulation chosen from the sensory analysis, microbiological analyses were performed via membrane filtration and analysis of total and thermotolerant coliforms, and physical-chemical analysis was conducted to determine the total carbohydrates in sucrose (040/IV), total acidity (253/IV), electrometric determination of pH (017/IV), density per pycnometers (011/IV), determination of the dry residue (259/IV), and waste by incineration (018/IV) at the Laboratory of Food Technology of UnC/ Concórdia. The determination of vitamin A (retinol-A7272) and the sample digestion (AOAC 999.10/adapted) for quantitative determination of iron (AOAC/2013.06) were conducted at the Laboratory ALAC Ltd. in Bento Gonçalves in Brazil - 2017 (BRAZIL, 2003; GOLDBECK, 2008; BRAZIL, 2008).

IV) Pilot Study: Initially, a survey of blood tests (blood count) of patients was conducted in the clinical analysis laboratory of the Camillian Beneficence of the São Francisco Hospital, west of Santa Catarina, in the period of 08/01/2016 to 08/31/2016. Four thousand three hundred seventy-nine examinations were evaluated, and the hemoglobin (Hb) and hematocrit (Ht) values from 1250 of the exams are shown below for your reference. To conduct a pilot study, the examinations of patients between 3 and 6 years old were separated for consideration of the Hb and Ht values, while noting Hb below 11.5 g/dl and Ht below 34.0%. The triage of patients was performed after contacting the parents/guardians of the children with values below the Hb and Ht standards, and selecting for children under 4 years of age, of male sex, healthy, white in color, and with a normal BMI (Body Mass Index). After meeting with the parents

of the child, they signed at the end of the assent and commitment forms, and the pilot study was initiated, which consisted of the daily ingestion of the refreshment (the developed drink with the best sensory acceptance) and monitoring of the child for 3 months. After 3 months, 5 mL of venous blood was collected from the child according to the World Health Organization (WHO) to check the markers of iron and vitamin A and thus, assess the effectiveness of the refreshment.

## RESULTS AND DISCUSSION

For the development of the refreshment, 3 tests were performed with various combinations of fruits and vegetables with a high content of iron and vitamin A that possessed organoleptic characteristics that would allow for a positive combination of flavor and texture. Table 1 presents the 3 formulations developed in previous tests conducted by the researchers.

| FORMULATION 1            |             | FORMULATION 2            |              | FORMULATION 3            |              |
|--------------------------|-------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|
| Component                | Quantity(%) | Component                | Quantity (%) | Component                | Quantity (%) |
| Raw Beetroots            | 10          | Raw Carrot               | 16           | Raw Beetroots            | 7            |
| Raw Carrot               | 11          | Raw cabbage butter       | 2,5          | Raw Carrot               | 7,5          |
| Raw cabbage butter       | 2           | Fugi Apple with raw rind | 80,5         | Raw cabbage butter       | 1            |
| Fugi Apple with raw rind | 56          | Raw Parsley              | 1            | Fugi Apple with raw rind | 20           |
| Raw Haden Mango          | 20          |                          |              | Raw Haden Mango          | 14           |
| Raw Parsley              | 1           |                          |              | Watermelon               | 50           |
|                          |             |                          |              | Raw Parsley              | 0,5          |

Table 1 - Consumables and their respective concentrations of three formulations of refreshments developed

Source: The author, (2017).

All formulations presented in Table 1 have high amounts of vitamin A and iron, according to calculation based on Table TACO, set forth in Table 2 (BRAZIL, 2011).

| Mineral/ Formulation | Formulation 1 | Formulation 2 | Formulation 3 |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|
| Vitamin A - RE (mcg) | 846,5         | 700,70        | 1038,50       |
| Iron (mg)            | 0,7           | 0,45          | 1,2050        |

Table 2 - Quantity of vitamin A and iron contained in Table 3 formulations, as TACO.

Source: (BRAZIL, 2011).

With the 3 formulations, sensorial analysis was performed by the affective method of preference to obtain the following rates of acceptance (Chart 1). Formulation B (2) obtained 60% acceptance (15 votes), followed by formulation C (3) with 29% (7 votes) and formulation A (1) with 11% (2 votes).

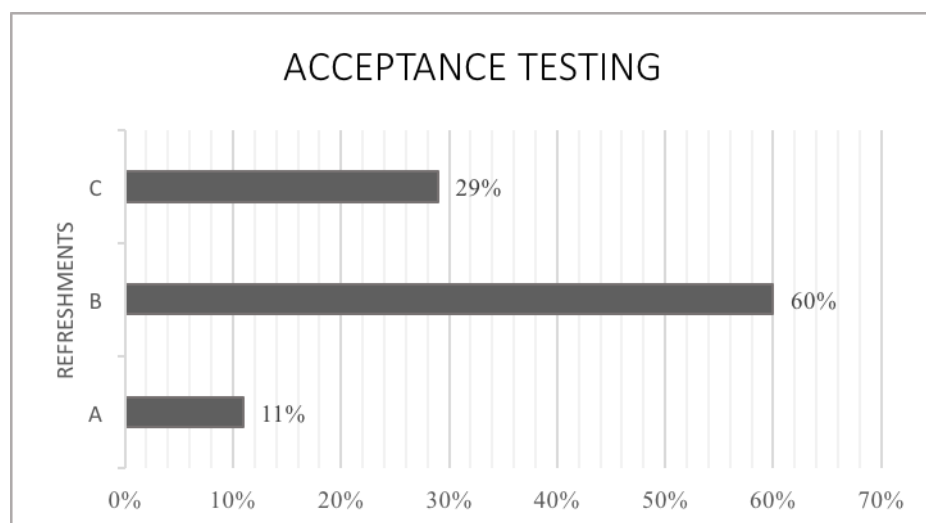


Chart 1 - acceptance rate for each formulation tested.

Source: The author, (2017).

From the results of the sensorial analysis, formulation B, which contained raw carrot, raw cabbage butter, Fuji apple with raw rind, and raw parsley, was chosen as the refreshment to study further in the pilot study and for the analysis of clinical cases. To examine the microbiological quality, the refreshment was analyzed by membrane filtration for total and thermotolerant coliforms, both of which showed negative results. To verify the physicochemical characteristics of the final refreshment formulation for a high content of vitamin A and iron, tests were performed to determine the total carbohydrates in sucrose, total acidity, electrometric determination of pH, density per pycnometers, determination of dry residue, waste by incineration, determination of vitamin A, and quantitative determination of iron; the results of the tests are presented in Table 3.

| <b>Analysis</b>                    | <b>Result</b>  |
|------------------------------------|----------------|
| Total carbohydrates in sucrose     | 6,3            |
| Total acidity                      | 1,175mL        |
| Ph Determination                   | 3,92           |
| Density per pycnometers            | 1,153          |
| Determination of dry residue       | 2,7061         |
| Waste by incineration              | 0,013          |
| Vitamin A Determination            | < 21ug/100g    |
| Quantitative determination of iron | < 0,560mg/100g |

Table 3 - physico-chemical characterization of refreshment (formulation (B))

Source: The author, (2017).

In conjunction with the results of the physical-chemical analysis, a literature search was performed of prior reports and the current legislation. Normative Instruction N° 17 of 2003, Art 2, which established the complementation of standards for the identity and quality of refreshments, soft drinks, composite drinks, tea ready for consumption, and soda, mentions that it is necessary to contain at least 2 g of vegetables and/or fruit in the composition of juice (BRAZIL, 2003). The refreshment developed in this work meets this standard and is completely natural, consisting only of vegetables and fruits without added sugar. Concerning the amount of fruits and vegetables in a prepared refreshment, decree no. 6.871/2009 mentions that soft fruits, in general, have a quantity between 10% and 20% of juice from the fruit. The refreshment developed and chosen by the sensorial analysis contains 80% apple and can therefore be considered as a refreshment (BRAZIL, 2009). Furthermore, legal parameters were not found for the remaining result parameters, and there are only a few previous studies. However, ordinance No. 544/1998 describes the content of acidity for some juices, such that the acidity must be at least 0.05 for malic acid (g/100 ml), while the total acidity content of the whole refreshment can be 1,175 ml (BRAZIL, 1998); for the developed refreshment basically of apple juice. For comparison, a study by Frata (2006) using orange juice with a low and high content of conventional pulp and pasteurized juice resulted in a total titratable acidity that ranged from 0.61 g of citric acid/100 mL to 0.63 g of citric acid/100 mL, which can be considered relatively low (FRATA, 2006).

However, in the same study, the pH of the developed refreshment of 3.92, which was presented with variations, was classified as a favorable pH, because in a study by Silva (2013) that analyzed blends of tropical fruits and vegetable extracts, the pH was found to be lower than 4.5, which was adequate to ensure the microbiological stability (SILVA, 2013). As for the amount of vitamin A and iron in a refreshment, Public

Consultation No. 80/2004 of the National Agency of Sanitary Surveillance (ANVISA) indicates that the recommended daily intake of vitamin A is 450 mcg ER/d (equivalent of retinol) and 6 mg/d for iron for children between 4 and 6 years old. Based on the results of the physical-chemical analysis of the formulated refreshment in the present study, we observed amounts of vitamin A and iron that were favorable and in accordance with the objective of the study (BRAZIL, 2004). For the results of the pilot study, the survey data showed that from 4379 exams, 28.54% (1250) presented with altered Hb and Ht values that were below the reference value for each age; of the examinations, 625 patients were male and 624 were female, as shown in Chart 2.

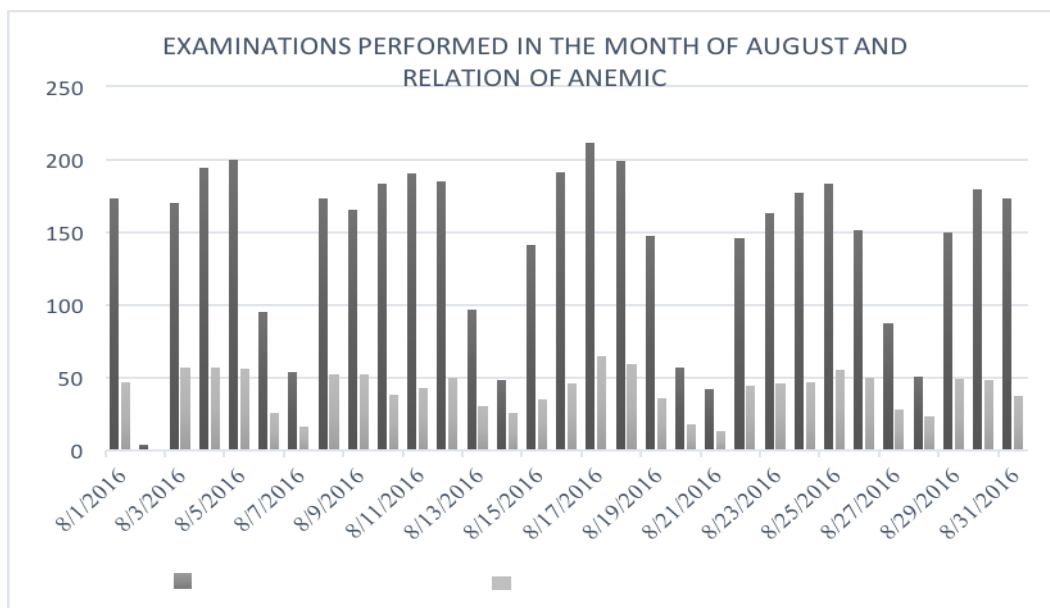


Chart 2 - Representation of the amount of tests evaluated and altered tests in the clinical analysis laboratory of the Camillian Beneficence - São Francisco Hospital.

Source: The author, (2017).

The pilot study with the child participant demonstrated that daily use of the refreshment, 1 glass per day (about 200 ml) after lunch, for 3 successive months, together with a balanced diet of fruits and vegetables and an appropriate routine, secured an increase in the serum values of Hb and Ht. The results of the blood tests for Hb and Ht before and after the daily consumption of the refreshment are shown in Table 4.

| Hemoglobin                              |          | Hematocrit                              |       |
|---|----------|---|-------|
| Reference value: <b>11,5 - 13,5g/dL</b> |          | Value of reference: <b>34,0 - 40,0%</b> |       |
| Before (05/09/2016)                     | 11,2g/dL | Before (05/09/2016)                     | 33,3% |
| After (02/03/2017)                      | 11,9g/dL | After (02/03/2017)                      | 36,1% |

Table 4 - reference values of hemoglobin (Hg) and hematocrit (Ht), and values of the child

before and after the daily consumption of refreshment.

Source: The author, (2017).

Fruits and vegetables are essential in food, especially for children. They are sources of vitamins, minerals, and fiber and still contain antioxidants that aid in the prevention of diseases. At least five portions a day should be consumed to ensure smooth function and development of the body (PEREIRA, 2014). In various studies, fruits and vegetables have been implemented into foods to increase the level of vitamins and minerals that are important for physiological function. Sousa et al. (2011) in a study about fruits, vitamins, minerals, fiber, and antioxidant compounds, determined that these have major functions in the body. As well as the iron, essential in physiological functions, which participates in various metabolic reactions, present in several enzymes (SOUSA et al., 2011; DELGADINHO, 2014). According to Pereira (2014), drinks with fruit juices and their mixtures have been used for the incorporation of high concentrations of functional ingredients with different sensory and nutritional properties, in order to facilitate the meeting of human requirements and to combine components for the development of new functional products, which have been described by the Brazilian Society of Functional Foods (SBAF) (2007) as a functional food or ingredient which, in addition to the basic nutritional functions, produces metabolic effects and/or physiological benefits for health, when consumed as part of the usual diet; the food or ingredient should be safe for consumption without medical supervision, upon proof of the efficacy and safety through scientific studies (PEREIRA, 2014). The present study evaluated the effectiveness of a developed refreshment, composed only of fruit and vegetables, through physical-chemical and microbiological analyses and also by means of a pilot study, from which, it can be suggested that the developed functional refreshment obtained satisfactory results and proved to be a possible alternative to additional treatment in children (3 to 6 years old) with iron deficiency anemia and vitamin A deficiency, although other scientific studies are necessary.

## CONCLUSIONS

It is known that the deficiency of iron and vitamin A is a serious public health problem that affects different countries, especially in preschool-aged children and pregnant and lactating women. This deficiency results in changes in the metabolism, development, and cognitive performance, as well as systemic disorders in the organism, in addition to an increased severity of certain diseases and decreases in the immune system, leaving the organism susceptible to various infections. It is of great importance to decrease the incidence of this nutritional deficiency, because if not treated, it can lead to irreversible complications, such as permanent visual loss, prolonged malnutrition, and even an abnormal operation of the organism.

Therefore, this study has shown that a combination of natural products can adhere



to the supply, together with a balanced diet, in order to meet needs and nutritional deficiencies, and that the functional refreshment developed, composed of raw carrot, raw cabbage butter, Fuji Apple with raw rind, and raw parsley, is rich in vitamin A and iron. This refreshment can be used to reduce the rates of anemia in children, particularly those younger than 5 years old.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank UNIEDU/SC (Governo do Estado de Santa Catarina) for the financial support (FUMDES/2015/2017).

## REFERENCES

AARON, G. DROR, D. YANG, Z. Multiple-Micronutrient Fortified Non-Dairy Beverage Interventions Reduce the Risk of Anemia and Iron Deficiency in School-Aged Children in Low-Middle Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal List of Nutrients**, 7 (5) 2015. Removed from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4446783/>.

ABRHA, T. GIRMA, Y. HAILE, K. HAILU, M. HAILEMARIAM, M. Prevalence and associated factors of clinical manifestations of vitamin a deficiency among preschool children in asgede-tsimbla rural district, north Ethiopia, a community based cross sectional study. **Journal List of Arch Public Health**, 74 (1) 2016. Removed from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4790060/>.

ABU-OUF, N. JAN, M. M. The impact of maternal iron deficiency and iron deficiency anemia on child's health. **Journal List of Saudi Med J**, 36 (2) 2015. Removed from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4375689/>.

BRAZIL, the National Agency of Sanitary Surveillance. [...] considering the need for constant improvement of sanitary control actions in the area of food science, aiming at the protection of the health of the population. (Public Consultation No. 80, 13 December 2004). **Journal [of the Federative Republic of Brazil]**.

BRAZIL, Instituto Adolfo Lutz - Anvisa. **Physico-chemical methods for analysis of foods**. First The Digital Edition, 2008.

BRAZIL, Ministry of Agriculture, Livestock and Supply, Cabinet of the Minister. It aims to establish throughout the national territory, the complementation of standards of identity and quality for solid preparation for refreshment and solid ready to drink composed. (**Normative Instruction no. 17, 19 June 2013**). Diário Oficial da República Federativa do Brazil, 2013.

BRAZIL, Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply. Approves the Technical Regulations for the setting of standards of Identity and Quality, for refreshment, refrigerant, prepared or concentrated liquid to drink or soda, solid prepared for refreshment, syrup and tea ready for consumption. (**Decree No. 544 of 16 November 1998**). Official Gazette of the Federative Republic of Brazil, 1998.

BRAZIL, the Nucleus of Studies and surveys on food - UNICAMP. **Brazilian Food Composition Table**. Revised and expanded, 2011.

BRAZIL, Presidencia de la República - Civil House. Regulates Law no. 8,918, of 14 July 1994, which provides for the standardization, the classification, registration, inspection, production and the supervision of drinks. (**Decree No 6871/2009 of 4 June 2009**). Official Gazette of the Federative Republic of Brazil, 2009.

CARDOSO, M. Effect of Providing Multiple Micronutrients in Powder through Primary Healthcare on Anemia in Young Brazilian Children: A Multicenter Pragmatic Controlled Trial. **Journal List of PLoS One**, 11 (3) 2016. Removed from <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0151097>.

CHANDYO, R. ULAK, M, ADHIKARI, K, R. SOMMERFELT, H. STRAND, A, T. Prevalence of Iron Deficiency and Anemia among Young Children with Acute Diarrhea in Bhaktapur, Nepal. **Journal List of Healthcare (Basel)**, 3 (3) 2015. Removed from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4939584/>.

DELGADINHO, C. M. **Disorders of the metabolism of copper, iron and zinc (Master's Thesis)**. Fernando Pessoa University, Porto, 2014. Withdrawn of [https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4495/1/PPG\\_19710.pdf](https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4495/1/PPG_19710.pdf).

FRATA, M. T. **Orange Juice: Abordagem química, física, sensorial e avaliação de embalagem (Phd Thesis)**. Londrina State University, Londrina, 2006.

GOLDBECK, C. J. Fast methods for microbiological analysis. 33p. Academic Work. A bachelor's degree in Food Chemistry – Pelotas Federal University. 2008. Removed From <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwivOXwxqfWAhVBIZAKHSs8DEIQFggnMAA&url=https%3A%2F%2Fquimicadealimentos.files.wordpress.com%2F2009%2F08%2Fmetodos-rapidos-de-analise-microbiologica.doc&usq=AFQjCNEudjrbJzmPIUGPvskhaUuSIY0RYA>.

MENDES, J. SIQUEIRA, E. SILVA, J. E ARRUDA, S. Vitamin A deficiency modulates iron metabolism independent of hemojuvelin (Hfe2) and bone morphogenetic protein 6 (Bmp6) transcript levels. **Journal List of Genes Nutr**, 11 (1) 2016. Removed from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4968453/>

MICHELAZZO, F. OLIVEIRA, M. J. STEFANELLO, J. LUZIA, A. L. RONDÓ, C. H. The Influence of Vitamin A Supplementation on Iron Status. **Journal List of Nutrients**, 5 (11) 2013. Removed from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3847738/>.

PEREIRA, S. C. A. Development of tropical juices mixed with high antioxidant capacity and in vivo assessment (Phd Thesis). Ceará Federal University, Fortaleza. 2014.

SILVA, F. R. N. Effects of heat treatment in separate from the pulp and juice on the physicochemical quality, enzymatic, microbiological and sensory characteristics of orange juice kept under refrigeration (Dissertation), Paulista Júlio de Mesquita Filho State University, Sao Paulo, 2013.

SOUSA, M. S. B., VIEIRA, L. M., SILVA, M. M., & LIMA, A. Nutritional characterization and antioxidant compounds in waste of pulps of tropical fruits.

## COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE PACIENTES COM TRANSTORNOS ALIMENTARES

### **Luíza Amaral Vilela**

Universidade de Franca Unifran  
Franca –São Paulo

### **Julia Silveira Oliveira**

Universidade de Franca Unifran  
Franca –São Paulo

### **Ana Carolina Ricordi Moreira**

Universidade de Franca Unifran  
Franca –São Paulo

### **Amanda Eliza Matos**

Universidade de Franca Unifran  
Franca - São Paulo

### **Rosane Pilot Pessa**

Universidade de São Paulo USP-RP, Ribeirão  
Preto–São Paulo

### **Marina Garcia Manochio-Pina**

Universidade de Franca Unifran  
Franca –São Paulo

**RESUMO:** O objetivo do estudo foi investigar o comportamento alimentar de pacientes com transtornos alimentares (TA) do sexo feminino e em mulheres sem a doença. Realizou-se a pesquisa com pacientes de um ambulatório especializado no interior de São Paulo (GP) e um grupo controle (GC) composto por universitárias consideradas sem a doença, que responderam a Escala de Atitudes em Relação à Saúde e Sabor (EARSS) e a Escala Atitudes Alimentares Transtornadas (EAAT)

corretamente. Participaram deste estudo 24 mulheres, 12 com TA, entre eles anorexia nervosa (AN=7) e bulimia nervosa (BN=5), e 12 compondo o grupo controle. Observou-se uma média de eutrofia em ambos os grupos (23,52kg/m<sup>2</sup> no GP e 21,45kg/m<sup>2</sup> no GC). No teste EARSS, o GP teve uma maior pontuação na escala de Saúde enquanto o GC teve uma maior pontuação na escala de sabor. O teste EAAT indicou que o resultado foi positivo e que há déficit entre GP e GC. Pacientes com transtornos alimentares tendem a pontuar mais na escala de saúde, pois negligenciam o prazer em comer. Sabe-se que indivíduos com transtornos alimentares, em momentos de restrição, fazem suas escolhas alimentares em função do distúrbio alimentar, do desejo de magreza, do medo de ganhar peso e das crenças, sendo esperado alto grau de interesse por alimentos poucos calóricos, muitas vezes tidos como saudáveis.

**PALAVRAS-CHAVE:** Anorexia; Bulimia; Comportamento alimentar; Transtornos da alimentação e da ingestão de alimentos.

### EATING BEHAVIOR RELATED OF PATIENTS WITH EATING DISORDERS

**ABSTRACT:** This research aimed to investigate the eating behavior of women with eating disorders (EDs) and in women without EDs. The

study was carried out with patients from a specialized outpatient clinic in the countryside of São Paulo (PG) and a Control Group (CG) composed of university students that do not present with the disease. Both answered the Health and Taste Attitudes Scale (HTAS) and the Disturbed Eating Attitudes Scale (DEAS). Twenty-four women participated in this study and 12 formed the control group. A mean of eutrophy was observed in both groups (23.52 kg/m<sup>2</sup> in GP and 21.45 kg/m<sup>2</sup> in CG). In the EARSS test the PG had a higher score in the Health scale while the CG had a higher score in the Flavor scale. The test indicated that the result was positive suggesting that there is difference between the means of the result for PG and CG. Patients with eating disorders tend to score higher on the health scale because they neglect the pleasure aspect of eating. It is known that individuals with eating disorders in times of restriction make their food choices guided by the eating disorder, desire for thinness, fear of gaining weight, and beliefs and a high degree of interest is expected for foods with few calories, often seen as healthy.

**KEYWORDS:** eating and eating disorders; food behavior; anorexia; bulimia.

## INTRODUÇÃO

Os transtornos alimentares (TA) são psicopatologias que envolvem alterações graves no comportamento alimentar e afetam principalmente adolescentes e jovens adultas do sexo feminino (SANTOS, LEONIDAS & COSTA, 2016). Entre os principais tipos de TA, estão a Anorexia Nervosa (AN) e a Bulimia Nervosa (BN), que se caracterizam como alterações no comportamento dietético, psicológico e biológico de cada indivíduo, além do aumento de morbidade e mortalidade desses pacientes (ALMEIDA, 2012).

A AN é caracterizada por um medo excessivo de engordar, gerando uma restrição na ingestão alimentar que causa uma almejada, porém grave, perda de peso, desnutrição, fraqueza e até mesmo a morte (APA, 2013). Já na BN existem episódios de ingestão compulsiva de alimentos e ao mesmo tempo uma preocupação extrema com o peso corporal, seguida de comportamentos compensatórios como o emprego de dietas extremamente restritivas, a utilização exacerbada de métodos purgativos ou a prática excessiva de exercícios físicos (APA, 2013).

Sendo assim, os comportamentos alimentares abrangem uma ligação direta com o alimento, inclusive comer de acordo com suas emoções e sensações, estão presentes nos TA e são provocadas por pensamentos obcecados pelo alimento e suas calorias, gerando certa dificuldade na escolha do que comer.

Esses pacientes geralmente usam a alimentação como um meio de compensar problemas emocionais. Com isso, quando não satisfeitos, apresentam, adicionalmente, isolamento social, sintomas depressivos, ansiedade (relacionadas ou não à comida), traços perfeccionistas, desinteresse sexual, preocupação com o fato de comer em público, sentimento de inutilidade, forte necessidade de controlar o próprio ambiente e dificuldade de expressar sentimentos (BUCARETCHI, 2003).

Assim, uma vez que a alimentação é uma prática permanente e essencial para a sobrevivência humana (ALVARENGA & PHILIPPI, 2011), as atitudes alimentares podem ser definidas como crenças, pensamentos, sentimentos e comportamentos que vão refletir em suas escolhas alimentares e, posteriormente, sua relação com os alimentos (ALVARENGA, SCAGLIUZZI & PHILIPPI, 2010).

Isso ocorre porque, muitas vezes, as atitudes alimentares são guiadas por dois tipos de fatores determinantes: aqueles relacionados aos alimentos, como sabor, aparência, preço, variedade, valor nutricional e a higiene; e os relacionados ao “comedor”, biológicos, antropológicos e econômicos (KAKESHITA & ALMEIDA, 2006).

Esses fatores culturais e psicossociais podem influenciar nas experiências alimentares desses indivíduos desde o seu nascimento, proporcionando uma aprendizagem inicial para as sensações de fome e saciedade e para a percepção dos sabores.

Tourila e Cardello (2002) afirmam que fazer escolhas alimentares “saudáveis” é frequentemente visto como algo que entra em conflito com uma alimentação prazerosa. No entanto, para algumas pessoas, a redução do teor de gordura pode estar associada ao controle de calorias, de forma que produtos *light* podem ser consumidos “à vontade” (HAMILTON *et al.*, 2000). As escolhas e atitudes alimentares podem ser influenciadas por mecanismos de recompensa, que ainda não são completamente entendidos.

Sabe-se que o sistema de recompensa cerebral trabalha juntamente com hormônios reguladores do balanço energético e que comidas saborosas podem estimular áreas cerebrais específicas por meio do cheiro, da aparência, da temperatura, da viscosidade, da adstringência, do teor de gordura e do sabor, modulando o consumo alimentar (GAHAGAN, 2012).

Portanto, a percepção dos alimentos e as preferências alimentares podem não ser somente inatas, mas também adquiridas por meio de experiências com a comida ao longo da vida (KORITAR, 2013). Tal entendimento pode direcionar a melhores estratégias de educação alimentar e prevenção de comportamentos e de “comer desordenado” (BUCARETCHI, 2003).

Sendo assim, o objetivo da pesquisa foi investigar os comportamentos alimentares em pacientes com TA do sexo feminino e em mulheres sem a doença.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Desenvolveu-se um estudo exploratório e descritivo de corte transversal. Participaram da pesquisa um Grupo de Pacientes (GP) do sexo feminino diagnosticadas com transtornos alimentares que estão em tratamento em um ambulatório especializado no interior de São Paulo independentemente da idade e diagnóstico (anorexia nervosa, AN, ou bulimia nervosa, BN) e um Grupo Controle (GC) composto por mulheres sem a doença, que apresentaram IMC indicando eutrofia (18,5 kg/m<sup>2</sup> e 24,9 kg/m<sup>2</sup>) e resultado

negativo do questionário *Eating Attitudes Test* -EAT-26 (inferior a 21 pontos) e estavam matriculadas em algum curso de graduação em uma universidade particular no interior de São Paulo.

Primeiramente, foi solicitada autorização do Coordenador do ambulatório e, após a aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa, foi feito um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e as participantes que aceitaram participar da pesquisa assinaram esse termo antes da coleta de dados ser realizada.

Foram utilizados como critérios de exclusão para ambos os grupos ser gestante e portadora de necessidades especiais e, somente para o GC, cursar Nutrição.

A pesquisa foi realizada no horário de funcionamento do ambulatório com o GP e, com o GC, aconteceu no intervalo de aulas da universidade. Todas as participantes foram conduzidas a uma sala individual para garantir sigilo e privacidade.

O EAT-26 é um dos questionários mais utilizados atualmente na área de transtornos alimentares por ser um teste psicométrico autoaplicável de rastreamento para identificar sinais e sintomas desses quadros de maneira mais rápida e fácil. Favorece, assim, a precocidade do diagnóstico e tratamento.

Ele foi construído por Garner e Garfinkel em 1979 e validado para a população brasileira (BIGHETTI *et al.*, 2004). Contém 26 questões e cada questão, dividida em três escalas do tipo Likert, apresenta seis opções de resposta, conferindo-se pontos de zero a três, dependendo da escolha (sempre = três pontos, muitas vezes = dois pontos, às vezes = um ponto, poucas vezes = zero pontos, quase nunca = zero pontos e nunca = zero pontos). A única questão que apresenta pontos em ordem invertida é a 25. O resultado do teste é a somatória de todos os pontos dados às questões e, acima de 21 pontos, considera-se o teste positivo, representando fator de risco para o desenvolvimento de TA.

O método *snowball* foi utilizado para seleção desse grupo. Essa técnica de amostragem utiliza relações interpessoais e conexões entre as pessoas, tanto para incluir quanto para excluir os indivíduos (PATTON, 1990).

Todas as participantes foram pesadas em balança eletrônica digital sem calçados e com roupas leves. Para medir a estatura, o estadiômetro foi acoplado à balança; o indivíduo permaneceu descalço e sem adornos (chapéus, arcos, prendedores, etc.). Esses procedimentos seguiram as orientações contidas no Manual do Sistema de Vigilância do Ministério da Saúde (OMS). O estado nutricional foi investigado através do Índice de Massa Corporal (IMC).

Além disso, foi aplicada a Escala de Atitudes em Relação a Saúde e Sabor (EARSS), que foi desenvolvida na Finlândia com o objetivo de avaliar a importância dos aspectos de saúde e sabor dos alimentos. A EARSS é dividida em Escala de Atitudes em Relação à Saúde e Escala de Atitudes em Relação ao Sabor, sendo a primeira formada pelas subescalas: Interesse em Saúde Geral; Interesse em Produtos *Light*; e Interesse em Produtos Naturais. A Segunda, pelas subescalas: Desejo por Alimentos Doces; Uso da Comida como Recompensa; e Prazer (KORITAR, 2013). O

instrumento é autoaplicável para indivíduos entre 18 e 81 anos de ambos os sexos e possui 38 perguntas pontuadas em Escala Likert de sete pontos, variando de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”, e foi utilizado em estudos transnacionais na Europa (ROININEN, LAHTEENMAKI& TUORILA, 1999).

Uma alta pontuação na Escala de Saúde indica alto grau de interesse por alimentos saudáveis, produtos light e produtos naturais; e alta pontuação na Escala de Sabor indica alto nível de desejo por alimentos doces, uso de alimentos como recompensa e busca de prazer pela comida. Desta forma, a Escala de Saúde é boa preditora de atitudes voltadas à saúde e não ao sabor, enquanto a Escala de Sabor é boa preditora de atitudes voltadas ao sabor e ao prazer e não à saúde. A Escala de Saúde da EARSS foi traduzida para a língua portuguesa por Soares, Delizae Gonçalves (2006) e validada por Koritar (2013) (ROININEN, LAHTEENMAKI&TUORILA, 1999; SOARES, DELIZA&GONÇALVES, 2006)

Por último, elas responderam a escala de atitudes alimentares transtornadas EAAT, desenvolvida por Alvarenga e aprovada em nove de dezembro de 2015 (ALVARENGA, SCAGLIUSI & PHILIPPI, 2010). A versão da EAAT demonstrou boa credibilidade interna, validade convergente, known-groups e confiabilidade teste-reteste, sugerindo o seu potencial na identificação de atitudes alimentares transtornadas, sendo útil na identificação de risco de transtornos alimentares e colaborando em medidas de prevenção. Na forma Likert de pontos, possui cinco subescalas: Fator 1 – Relação para com o alimento; Fator 2 – Preocupação com alimentação e ganho de peso; Fator 3 – Práticas restritivas e compensatórias; Fator 4 – Sentimentos em relação à alimentação; e Fator 5 – Conceito de alimentação normal. Foi desenvolvida e validada de acordo com recomendações psicométricas em mulheres adultas e consiste em 25 perguntas avaliadas em uma escala Likert, sendo que o total possível de pontuação varia de 37 a 190 (as pontuações mais altas indicam atitudes mais desordenadas).

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, CEPE, sob número CAAE: 78853017.1.0000.5495. Anteriormente à coleta de dados, as participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

As variáveis numéricas foram descritas pelos parâmetros de média aritmética, desvio padrão, mediana e coeficiente de variação. Tendo o teste de normalidade de D’Agostino e Pearson indicado para populações de origem normalizadas, a condução dos testes estatísticos se deu pela via paramétrica. Assim, a significância da diferença entre os grupos experimental e controle foi testada através do teste t pareado e as correlações verificadas por meio do coeficiente de correlação de Pearson. O nível de significância pré-estabelecido foi de 5,0% ( $\alpha=0,05$ ) e as estatísticas efetuadas no software GraphPadPrism 5.0.

## RESULTADOS

Participaram deste estudo 24 mulheres entre 20 e 27 anos, sendo 12 com

transtornos alimentares (AN=7 e BN=5), que constituíram o GP, e 12 consideradas sem a doença (GC). As pacientes diagnosticadas com Bulimia Nervosa e Anorexia Nervosa foram agrupadas como GP já que entre esses dois grupos de pacientes não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas com relação aos instrumentos de pesquisa.

Em relação ao IMC, as pacientes com AN apresentaram uma média de 22,18 kg/m<sup>2</sup> (eutrofia) e pacientes com BN apresentaram 28,58 kg/m<sup>2</sup> (sobrepeso).

Foram comparados os resultados obtidos entre as escalas EARSS e EAAT em busca de possíveis associações nas atitudes alimentares relacionadas à saúde e sabor dos alimentos e o estado nutricional dos dois grupos.

Na **Tabela 1**, é possível observar as variáveis entre as médias e desvios-padrão de acordo com o resultado das escalas Saúde, Sabor e Atitude Alimentar Transtornada dividida por grupo (GP e GC).

Pacientes com AN apresentaram em média 65,43 pontos e pacientes de BN, 61,40 pontos na escala de Saúde; já na escala de Sabor pacientes com AN tiveram uma pontuação de 52,71 e pacientes de BN apresentaram pontuação de 62,80 pontos, indicando que não houve uma diferença significativa entre os pacientes do GP. Portanto, a média de pontos do GP na escala de Saúde foi 63,75 e na escala de Sabor, 56,92 pontos.

Já no GC, a pontuação na escala de Saúde foi de 59,67 enquanto na de Sabor obteve-se 60,17 pontos, ou seja, não sendo significativa a diferença entre as escalas. Entretanto, foi observado que o GP apresenta uma maior pontuação na escala de Saúde, enquanto o GC apontou maior pontuação na escala de Sabor.

Na escala de Atitudes Alimentares, pacientes com AN apresentaram 80,86 pontos e pacientes de BN apresentaram 117,80. Houve uma diferença significativa entre o GP, apontando que pacientes com BN tendem a ter maiores desordens de acordo com seus comportamentos alimentares.

O GP apresentou uma média de 96,25 pontos, enquanto o GC, de 55,08 pontos, indicando uma diferença significativa entre as médias do resultado do instrumento para o GP e GC. Isso demonstra que pacientes com TA tendem a ter maiores disfunções ao escolherem seus alimentos.

|                  | Escala de Saúde |       | Escala de Sabor |       | EAAT   |        |
|------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|--------|--------|
|                  | GP              | GC    | GP              | GC    | GP     | GC     |
| <b>N</b>         | 12              | 12    | 12              | 12    | 12     | 12     |
| <b>MÉDIA</b>     | 63,75           | 59,67 | 56,92           | 60,17 | 96,25* | 55,08* |
| <b>D. PADRÃO</b> | 10,37           | 7,43  | 13,27           | 10,37 | 33,65  | 10,65  |

Tabela 1 - Pontuação nas Escalas de Saúde, Sabor e Atitude transtornada



Nota: \* (significativo)

Na **Tabela 2**, realizou-se uma análise a fim de encontrar uma possível associação entre a idade, IMC e ambas as escalas. Entretanto, não foi observada correlação estatisticamente significativa entre a idade e o IMC quando comparados aos resultados das escalas. Entre os valores da EAAT e da EARSS, também não foi possível encontrar nenhuma correlação indicando que uma poderia complementar a outra.

Porém, foi encontrada uma correlação negativa significativa entre os valores da Escala de Atitudes em Relação à Saúde e Sabor. Isso significa que existe associação entre essas duas escalas, ou seja, quando aumenta a pontuação na escala de saúde, diminui na escala de sabor e vice-versa.

|          | EAAT                      | EARSÁUDE                 | EARSABOR                    |
|----------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Idade    | r= 0,39; p=0,1043<br>(ns) | r=0,06; p=0,4197<br>(ns) | r=0,37; p=0,1159 (ns)       |
| IMC      | r=0,09; p=0,3850<br>(ns)  | r=0,13; p=0,3478<br>(ns) | r=0,16; p=0,3123 (ns)       |
| EAAT     | ##                        | r=0,17; p=0,2962<br>(ns) | r= - 0,05; p=0,3123<br>(ns) |
| EARSÁUDE | ##                        | ##                       | r= - 0,61; p=0,0190*        |

Tabela 2- Correlação entre as variáveis estudadas, Ribeirão Preto/Franca- SP 2019

Nota: ns (não significativo), \* (significativo),## (não houve comparação),r(coeficiente de correlação de Pearson),p(probabilidade de erro).

## DISCUSSÃO

No presente estudo, a idade média das participantes variou entre 20 e 27 anos para ambos os grupos. A maior parte dos estudos que envolvem TA mostra que os transtornos atingem em sua maioria mulheres jovens, numa proporção de cerca de 20 casos em mulheres para cada caso em homens, mesmo que existam evidências recentes de uma diminuição dessa diferença entre os sexos (VALE, KERR&BOSI, 2010). Embora as prevalências estimadas de TA variem entre populações distintas e o uso de diferentes instrumentos e metodologias dificulte a comparação dos resultados, estudos apontam que esses transtornos estão atingindo proporções preocupantes e se tornando problemas para a saúde pública (PIKE&BOROVOY, 2004).

Para Branco, Hilário e Cintra (2006), mulheres jovens se tornam, muitas vezes, vulneráveis a pressões culturais impostas pela mídia, tendo maiores preocupações com o corpo. Adolescentes têm em sua mente uma idealização de corpo perfeito e quanto mais esse corpo se distanciar do real, maior será a possibilidade de conflito. Sendo assim, não é preciso necessariamente que o estado nutricional dessas mulheres atinja uma situação de sobrepeso ou baixo peso para que apresente comportamentos

alimentares anormais.

Entretanto, o principal fator no desenvolvimento de transtornos alimentares vem sendo o relacionamento com o corpo e a insatisfação corporal, levando em consideração o tamanho, a forma e os contornos, agravando a insatisfação com a imagem corporal (BITTENCOURT *et al.*, 2013).

O comportamento alimentar é a relação de práticas alimentares, como o modo de comer, o que se come e a seleção de alimentos, associadas a atributos socioculturais, ou seja, aos aspectos individuais e coletivos vinculados com o comer e a comida (OLIVEIRA, 2016). Entretanto, ao analisar os resultados do teste EARSS, pode-se dizer que tanto o GP quanto o GC tendem a ter uma preocupação maior ao escolher alimentos considerados “saudáveis”, pois se interessam mais por produtos naturais, *light* e com poucas calorias. Sendo assim, não houve uma diferença significativa entre os resultados desses grupos.

Normalmente, os pacientes com TA não se preocupam tanto com o sabor dos alimentos; na maioria das vezes, o que importa realmente são as calorias (KORITAR, 2013). Por outro lado, observa-se que o GC obteve maior pontuação na escala de Sabor, pois o alimento ingerido se relaciona ao prazer, independente das calorias. Dessa forma, pode-se dizer que, para pacientes com TA, as relações com o prazer em comer e com o sabor podem estar comprometidas pelo medo da comida e/ou pelo medo de engordar.

Esses tipos de comportamentos em relação às emoções e sensações vêm se tornando, de modo geral, diversificados e alteram-se com frequência, provavelmente em decorrência dos modismos alimentares, dietas da moda e das novas práticas na perda peso divulgado diariamente pela mídia (SICCHIERI *et al.*, 2006).

Embora essas práticas influenciadas pela mídia possam ser voltadas para a saúde, o conceito de saudável para pacientes com TA pode ser traçados como “ortoréxicos”, ou seja, comer de maneira extremamente correta e livre de calorias, sendo relacionado, na verdade, ao controle de peso (ALVARENGA & PHILIPPI, 2011). A influência cultural da magreza afeta principalmente a população feminina, já que mulheres, além de se privarem do prazer de comer, também mantêm atitudes alimentares anormais associadas a práticas inadequadas de controle de peso para conquistar o padrão estético imposto pela sociedade (APPOLINÁRIO & CLAUDINO, 2000; SERRA & SANTOS, 2003).

Assim, a satisfação e a percepção com a imagem corporal podem ser consideradas determinantes das escolhas e atitudes alimentares e, portanto, podem impactar nas atitudes e escolhas voltadas à saúde e/ou ao sabor e ao prazer.

Entretanto, apesar dos resultados deste estudo terem apontado não haver uma relação significativa entre os instrumentos EARSS e EAAT, a literatura aponta que os comportamentos alimentares anormais são mais comuns e incluem atitudes não saudáveis para perder ou controlar o peso, como pensar obsessivamente sobre comida e calorias, aumentar a raiva e irritabilidade quando está com fome, não

conseguir selecionar o que comer e compensar problemas psicológicos, comer até se sentir doente e apresentar mitos e crenças disfuncionais sobre alimentação e peso (ALVARENGA *et al.*, 2016).

Pode-se afirmar, portanto, que as práticas alimentares não se resumem apenas aos alimentos ingeridos ou não, mas compreendem também as regras e os significados que permeiam todos os aspectos relativos à prática desse consumo de alimentos (SANTOS, LEONIDAS, & COSTA, 2016). Assim, deve-se desmistificar a ideia do “alimento proibido”, a separação de “bom e ruim”, “o que pode e o que não pode”, mostrando que a melhor escolha sempre será o equilíbrio. Entender a preferência alimentar de mulheres com TA ajudará principalmente a direcionar essas estratégias nutricionais, com isso ampliando significativamente as chances de sucesso no entendimento deste equilíbrio (ALVARENGA & DUNKER, 2004).

Portanto, os dados do presente estudo apontam que o público feminino, em sua maioria, tende a se preocupar cada vez mais com o corpo, além de haver uma crescente preocupação em relação ao modo de se relacionar com o alimento. Pacientes com TA tendem a ter comportamentos alimentares mais anormais se comparadas a mulheres sem a doença, todavia não é descartado que mulheres saudáveis também possam apresentar comportamentos anormais em relação à comida. Considerando essa possibilidade, Pina e colaboradores (2015) afirmam que é essencial manter uma alimentação saudável e ingerir todos os nutrientes necessários, porém deve-se, em alguns momentos, se permitir ingerir alimentos que remetem ao prazer.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que mulheres com TA em momentos de restrição tendem a optar por alimentos que consideram mais saudáveis, ou seja, com menor teor calórico, devido ao medo exagerado de ganhar peso e mulheres consideradas sem a doença apresentaram uma maior prevalência de escolha com base no sabor e no prazer que os alimentos possam trazer. Dessa forma, é notável que esses comportamentos anormais entre o corpo e a alimentação vêm aumentando cada vez mais entre mulheres, diagnosticadas ou não com TA, e se tornando um grande problema de saúde pública que sofre influência de fatores emocionais, socioeconômicos, psicológicos e da mídia. Sendo assim, é possível compreender que o uso desses instrumentos de pesquisa pode ser útil na identificação de indivíduos com risco de TA, auxiliando nas políticas de educação nutricional e promoção à saúde.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. G. A. A influência corporal como causa de transtorno alimentares em adolescentes de uma escola de rede particular de Brasília. **Ensaio e Ciências: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 16, n. 6, p. 105-117, 2012.

ALVARENGA, M. S.; DUNKER, K. L. L. Padrão e comportamento alimentar na anorexia e bulimia

nervosa. In: Alvarenga, M. S., Philippi, S. T. **Transtornos alimentares: uma visão nutricional**. Barueri: Manole, 2004. p. 131-148.

ALVARENGA, M. S.; KORITAR, P.; PINZON, V. D.; FIGUEIREDO, M.; FLEITLICH-BILYK, B.; PHILIPPI, S. T. *et al.* Validação da escala de atitude alimentar desordenada para adolescentes. **J. bras. psiquiatr.**, v. 65, n. 1, p. 36-43, 2016.

ALVARENGA, M.; PHILIPPI, S. T. Estrutura, padrão, consumo e atitude alimentar: conceitos e aplicações nos transtornos alimentares. In: Alvarenga, M., Scagliusi, F. B.; Philippi, S. T. (Orgs.). **Nutrição e transtornos alimentares: avaliação e tratamento**. São Paulo: Manole, 2011. p. 17-36.

ALVARENGA, M. S.; SCAGLIUSI, S. T.; PHILIPPI, S. T. Development and validity of the disordered eating attitude scale. **Percept. Mot. Skills**, v. 110, n. 2, p. 379-395, 2010.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION (ADA). Position of the American Dietetic Association: nutritional intervention in the treatment of anorexia nervosa, bulimia nervosa, and eating disorders not otherwise specified (EDNOS). **J. Am. Diet. Assoc.**, v. 101, n. 7, p. 810-819, 2001.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). **Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-V)**. 5a ed. Arlington: APA, 2013.

APPOLINÁRIO, J. C.; CLAUDINO, A. M. Transtornos alimentares. **Rev. Bras. Psiquiatr.**, v. 22, supl. 3, p. 28-31, 2000.

BIGHETTI, F.; SANTOS, C. B.; SANTOS, J. E.; RIBEIRO, R. P. P. Tradução e validação do Eating attitudes test em adolescentes do sexo feminino na cidade de ribeirão preto-sp. **Jor. Bras. Psiquiatr.**, v. 6, v. 55, p. 339-346, 2004.

BITTENCOURT, L. J.; NUNES, M. O.; OLIVEIRA, J. J. F.; CARON, J. Risco para transtornos alimentares em escolares de Salvador, Bahia, e a dimensão raça/cor. **Rev. Nutr.**, v. 26, n. 5, p. 497-508, 2013.

BRANCO, L. M.; HILARIO, M. O. E.; CINTRA, I. P. Percepção e satisfação corporal em adolescentes e a relação com seu estado nutricional. **Revista de Psiquiatria Clínica**, v. 33, n. 6, p. 292-296, 2006.

BUCARETCHI, A. H. (Org.). **Anorexia e bulimia nervosa: uma visão multidisciplinar**. 1 ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2003.

GAHAGAN, S. The development of eating behavior: biology and context. **J. Dev. Behav. Pediatr.**, v. 33, n. 3, p. 261-271, 2012.

HAMILTON, J.; KNOX, B.; HILL, D.; PARR H. Reduced fat products-Consumer perceptions and preferences. **British Food Journal**, v. 102, n. 7, p. 494-506, 2000.

KAKESHITA, I. S.; ALMEIDA, S.S. Relação entre índice de massa corporal e a percepção da autoimagem em universitários. **Rev. Saúde Pública**, v. 40, n. 3, p. 497-504, 2006.

KORITAR, P. **Atitude em relação à saúde e sabor dos alimentos e imagem corporal entre mulheres**. 2013. 125f. Dissertação (Mestrado em Nutrição em Saúde Pública) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

OLIVEIRA, K. H. **Instrumentos de pesquisa para comportamento alimentar de crianças e adolescentes adaptados e validados em língua portuguesa**. 2016. 84f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

PATTON, M. Q. **Qualitative evaluation and research methods**. Thousand Oaks: Sage, 1990.

PEDROSA, R. L.; TEIXEIRA, L. C. A perspectiva biomédica dos transtornos alimentares e seus desdobramentos em atendimentos psicológicos. **Psicologia USP**, v. 26, n. 2, p. 221-230, 2015.

PIKE, K. M.; BOROVOV, A. The rise of eating disorders in Japan: issues of culture and limitations of the model of “westernization”. **Cult. Med. Psychiatry**, v. 28, n. 4, p. 493-531, 2004.

PINA, M. M.; SANTOS, J. E.; DRESSLER, W. W.; RIBEIRO, R. P. P. (2015). Eating Disorders: Cultural Model and Consensus Regarding Food. **Ecology of Food and Nutrition**, v. 54, n. 4, p. 418-435, 2015.

ROININEN, K.; LAHTEENMAKI, L.; TOURILA H. Quantification of consumer attitudes to health and hedonic characteristics of food. **Appetite**, v. 33, n. 1, p. 71-88, 1999.

SANTOS, M. A.; LEONIDAS, C.; COSTA, L. R. S. Grupo multifamiliar no contexto dos transtornos alimentares: a experiência compartilhada. **Arq. Bras. Psicol.** [online], v. 68, n. 3, p. 43-58, 2016. Disponível em:

<<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/arbp/v68n3/05.pdf>>. Acesso em: 18 mai. 2019.

SERRA, G. M. A.; SANTOS, E. M. Saúde e mídia na construção da obesidade e do corpo perfeito. **Cienc. Saúde Col.**, v. 8, n. 3, p. 691-701, 2003.

SICCHIERI, J. M. F.; BIGHETTI, F.; BORGES, N. J. B. G.; DOS SANTOS, J. E.; RIBEIRO R. P. P. Manejo nutricional nos transtornos alimentares. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 39, n. 3, p. 371-374, 2006.

SOARES, L. L. S.; DELIZA, R.; GONÇALVES, E. B. Escalas atitudinais utilizadas em estudos de consumidor: tradução e validação para a língua portuguesa. **Alim. Nutr.**, v. 17, n. 1, p. 51-64, 2006.

TOURILA, H.; CARDELLO, A.V. Consumer responses to an off-flavor in juice in the presence of specific health claims. **Food Quality and Preferences**, v. 13, p. 561-569, 2002.

VALE, A. M. O.; KERR, L. R. S.; BOSI, M. L. M. Comportamentos de risco para transtornos do comportamento alimentar entre adolescentes do sexo feminino de diferentes estratos sociais do Nordeste do Brasil. **Rev. Ciênc. Saúde Coletiva**, v. 16, n. 1, p. 121-132, 2010.

VITTOLO, M. R.; BORTOLINI, G. A.; HORTA R. L. Prevalência de compulsão alimentar entre universitárias de diferentes áreas de estudo. **Rev. Psiquiatr.**, v. 28, n. 1, p. 20-26, 2006.

## ELABORAÇÃO DE LINGUIÇA COM REDUZIDO TEOR DE GORDURA E ADICIONADA DE CONCENTRADOS PROTÉICOS DE SORO DE LEITE

### **Jhennifer Siviero Cordeiro Alves**

Universidade do Oeste de Santa Catarina, Curso de Engenharia de Alimentos, São Miguel do Oeste, Santa Catarina

### **Simone Canabarro Palezi**

Universidade do Oeste de Santa Catarina, Curso de Engenharia de Alimentos, São Miguel do Oeste, Santa Catarina

### **Eliane Maria de Carli**

Universidade do Oeste de Santa Catarina, Curso de Engenharia de Alimentos, São Miguel do Oeste, Santa Catarina

**RESUMO:** No mercado nacional existe uma grande variedade de derivados de carne suína, entre os produtos processados, a linguiça representa uma alternativa para o aproveitamento de cortes suínos menos nobres devido ao baixo custo de produção e grande aceitação pelo mercado consumidor. Este método vem sendo uma alternativa importante, devido à utilização de uma matéria prima de baixo custo e de alto valor nutricional. As formulações utilizadas para a elaboração das linguiças seguirão uma ordem de acordo com os tratamentos T1= controle; T2= adição de 0,2% de WPC; T3= adição de 0,5% de WPC; T4= adição de 1,0% de WPC; T5= adição de 0,1% de WPC; T6= adição de 0,3% de WPC; T7= adição de 0,6% de WPC. A análise estatística referente

às avaliações físico-químicas, por se tratarem de variáveis quantitativas com distribuição normal, foi avaliada por análise de variância (ANOVA). Foram realizadas análises do teor de proteínas, teor de cinzas, teor de lipídeos e teor de umidade, estes não apresentaram diferença estatística. Os dados da análise sensorial foram avaliados também por análise de variância (ANOVA). Esta foi realizada com o objetivo de determinar o perfil sensorial das linguiças, seguido de um teste sensorial afetivo para avaliar a aceitabilidade, bem como, análises físico-químicas com o propósito de avaliar a sua qualidade. Os resultados obtidos na análise sensorial apresentaram uma aceitabilidade razoável para os tratamentos com menor proporção de soro. Porém o índice de aceitabilidade foi bom para todos os atributos avaliados, sendo que demonstrou que a utilização de soro de leite na formulação é viável. As análises microbiológicas seguiram as recomendações da Instrução Normativa Nº 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2003). Quanto a estas análises, todas as linguiças estavam de acordo pelos padrões estabelecidos pela legislação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Soro de Leite; Carne Suína; Índice de Aceitabilidade.

## ELABORATION OF LANGUAGE WITH REDUCED FAT CONTENT AND ADDED MILK SERUM PROTEIN CONCENTRATES

**ABSTRACT:** In the domestic market there is a wide variety of derivatives of pork, including processed products, the sausage is an alternative to the use of less noble pork cuts due to low production costs and high acceptance by the market. This method has been an important alternative due to the use of a raw material of low cost and high nutritional value. The formulations used for the preparation of sausages, follow an order according to T1 = control treatment; T2 = addition of 0.2% WPC; T3 = addition of 0.5% WPC; T4 = addition of 1.0% WPC; = T5 addition of 0.1% WPC; T6 = addition of 0.3% WPC; T7 = addition of 0.6% of WPC. Statistical analysis regarding the physical and chemical evaluations, because they are quantitative variables with normal distribution was evaluated by analysis of variance (ANOVA). protein content of the analyzes were performed, ash content, lipid content and moisture content, these showed no statistical difference. Data from the sensory analysis were also evaluated by analysis of variance (ANOVA). This was performed in order to determine the sensory profile of the sausages, followed by an affective sensory test to evaluate the acceptability, as well as physico-chemical analysis in order to assess its quality. The results of the sensory analysis showed a reasonable acceptability for treatments with a lower proportion of serum. However, the acceptability index was good for all attributes, and demonstrated that the use of whey in the formulation is feasible. Microbiological analyzes followed the recommendations of Normative Instruction No. 62 of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (Brazil, 2003). As for these analyzes, all the sausages were according to the standards established by legislation.

**KEYWORD:** Whey; Pig meat; Acceptability index.

### 1 | INTRODUÇÃO

Produtos cárneos são, em geral, mais gordurosos que a carne fresca. E segundo AHMED et al. (1990), as linguiças podem conter de 30 a 40% de gordura. Dessa forma, existe a possibilidade de substituir parte dessa gordura por outro ingrediente ou por uma combinação de ingredientes, a fim de tornar esse produto mais saudável (SUMMERKAMP & HESSER, 1990; TRINDADE, 1998). Nesse sentido, um dos substitutos de gordura muito estudado como ingrediente utilizado nos embutidos tem sido o concentrado proteico do soro de leite / WPC (YAMAUCHI et al., 1980). Esse produto possui características físico-químicas e sensoriais favoráveis para o seu uso em alimentos. Dentre estas, podem ser citadas: a) boa solubilidade em água; b) capacidade de transportar pequenas moléculas lipofílicas (caso da B); c) ação tenso ativa permite a obtenção e estabilização de sistemas bifásicos (emulsões e espumas); d) propriedades geleificantes - possibilitam a retenção de grandes quantidades de água e outras pequenas moléculas dentro da matriz, conferindo estabilidade aos

alimentos (KORHONEN, 2002), além do alto valor nutricional, fornecendo aminoácidos essenciais em quantidade significativa (YAMAUCHI et al., 1980).

Na década de 1980, produtos com baixo valor calórico e isentos de gordura começaram a ser comercializados com sucesso. Nos dias de hoje, exige-se ainda mais dos alimentos. Atualmente, nota-se uma grande tendência do mercado brasileiro em busca de alimentos mais saudáveis e nutritivos. O leite é considerado um alimento completo contendo proteínas, minerais, vitaminas, gorduras, açúcares que são primordiais para manutenção da saúde do organismo. (JUZWIAK, 2007).

Nas carnes e nos produtos cárneos, a solubilidade, hidratação e capacidade de retenção de água são fatores importantes que interferem na textura, suculência e maciez. (MENDES, 1998). Assim, Yetim et al. (2001), estudando o uso de soro do leite em produtos cárneos cominuídos, obtiveram bons resultados em relação às propriedades físico-químicas e sensoriais conferidas pela utilização deste ingrediente em salsichas tipo frankfurter. (MORR, 1992).

Face ao exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a composição centesimal e a aceitação de linguiças elaboradas com concentrado proteico de soro de leite como substitutos da gordura, e avaliar sua aceitação após estocagem de uma semana de acordo com os parâmetros e exigências legais.

## 2 | DESENVOLVIMENTO

No mercado nacional existe uma grande variedade de derivados de carne suína, entre os produtos processados, a linguiça representa uma alternativa para o aproveitamento de cortes suínos menos nobres devido ao baixo custo de produção e grande aceitação pelo mercado consumidor.

Atualmente, a indústria tem focado o desenvolvimento de produtos considerados saudáveis, com melhores propriedades nutricionais do que os tradicionais (BALDISSERA, 2007).

O soro de leite bovino contém níveis muito baixos de gordura total e de gordura saturada, permitindo, assim, a formulação de alimentos com concentrações desejadas de gordura, além de fornecer os tipos de gordura mais benéficos à saúde cardiovascular (GERDES, 2003).

As proteínas do leite bovino são obtidas através do soro do leite, um subproduto adquirido em laboratório ou na indústria, a partir da produção de queijos, que possui diversas aplicações como matéria-prima para vários produtos. Dentre eles estão: o soro em pó, proteína do soro, queijo, lactose, ácido láctico, vinagre e alimentos como concentrado proteico (CPS) e isolado proteico do soro (IPS), podendo ser aplicada com baixo custo (TORRES, 2005; SIQUEIRA, 2002; PACHECO, 2005).

Um dos assuntos mais promissores em relação às proteínas do soro é a capacidade das mesmas em aprimorar as defesas antioxidantes do organismo e reduzir a carga



de oxidantes do organismo. Mesmo agindo de forma indireta, os compostos do soro, como imunoglobulinas, enzimas (lisozima e lactoperoxidase) e lactoferrina participam da imunidade passiva contra infecções no lúmen intestinal, como também podem contribuir para a redução de cargas oxidantes geradas por inflamações. A lactoferrina ligase ao ferro, fornecendo meio para criar formas estáveis de ferro, e também eliminam o ferro livre, podendo este catalisar reações oxidantes (WALZEM, 1999).

Entende-se por Linguiça, segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (BRASIL, 2000), o produto cárneo industrializado, obtido de carnes de animais de açougue, adicionado ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial e submetido ao processo tecnológico adequado. Os diferentes tipos de linguíças são resultados de pequenas modificações nos processos básicos, espécie e quantidade de carne, tamanho do corte ou diâmetro dos furos do disco de moagem, condimentos utilizados, tipo de envoltório, comprimento dos gomos, presença ou ausência de secagem, defumação, etc. Os detalhes de sabor, os quais garantem a boa aceitação no mercado, são resultados da adequação dos processos e do equilíbrio entre os condimentos e ervas finas utilizados. Entre os parâmetros que definem a qualidade de um produto cárneo, a formulação é um dos mais importantes. A elaboração de um produto cárneo inicia-se pela definição dos componentes, requer informações sobre as propriedades e a composição das matérias-primas cárneas incluídas no produto. Esta formulação deverá cumprir com os requisitos de legislação, qualidade organoléptica e de estabilidade microbiológica, além de apresentar custo compatível à comercialização do produto (ALMEIDA, 2005). A linguíça, por seu próprio mecanismo de produção, comercialização e composição química, possui alto risco de contaminação por agentes microbianos, devendo ser acondicionada em ambientes higiênicos e sob refrigeração (RODRIGUES et al., 2000).

As prováveis fontes de contaminação para esses produtos compreendem as carnes, os envoltórios, os temperos ou condimentos, bem como a água utilizada em todas as operações de limpeza e manutenção, manipulação de máquinas e utensílios (OLIVEIRA et al., 1992).

Forsythe (2002) afirmou que a maioria dos alimentos contém nutrientes suficientes para sustentar o crescimento microbiano e muitos fatores podem propiciar, prevenir ou limitar o crescimento de microrganismos. Entre estes fatores intrínsecos e extrínsecos os mais importantes são: a atividade de água ( $A_w$ ), pH e temperatura. A presença de bactérias nos alimentos, além de favorecer a deterioração e/ou redução da vida útil desses produtos, possibilita a veiculação de patógenos, acarretando potenciais riscos à saúde do consumidor. Assim, a higiene correta dos alimentos é necessária para garantir a segurança e a sua salubridade em todos os estágios de sua elaboração até o produto final, minimizando a preocupação para a saúde pública (CORTEZ, 2003).

O consumo de embutidos é elevado, uma vez que tais produtos apresentam diversas características que agradam ao consumidor. Por tais motivos, as medidas preventivas não devem ser ignoradas pelos produtores, de forma que se ofereça

sempre ao consumidor um produto de qualidade e que não coloque em risco sua saúde (SILVA, 2002).

### 3 I MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos, onde foram realizadas as análises no Laboratório de Microbiologia e Laboratório Físico-químico da Universidade do Oeste de Santa Catarina – São Miguel do Oeste.

As formulações utilizadas para a elaboração das linguiças seguiram uma ordem de acordo com os tratamentos T1= controle; T2= adição de 0,2% de WPC; T3= adição de 0,5% de WPC; T4= adição de 1,0% de WPC; T5= adição de 0,1% de WPC; T6= adição de 0,3% de WPC; T7= adição de 0,6% de WPC.

As paletas suínas foram desossadas, limpas (sem pele e gordura aparente) e estocadas sob temperatura de aproximadamente 4°C juntamente com o toucinho sem pele. A carne foi separada em duas partes, uma para a elaboração do tratamento controle, e a outra para os demais tratamentos. Em seguida, a carne foi moída simultaneamente em moedor equipado com disco de 8mm, e posteriormente colocado em uma bandeja para adição dos ingredientes, sendo bem misturada.

A massa para a preparação dos seis tratamentos com reduzido teor de gordura foi então dividida somente no momento da adição das proteínas, previamente solubilizadas na água de adição, para diferirem somente em relação a essa variável. Após a incorporação das proteínas, as massas das linguiças foram acondicionadas em bandejas, devidamente identificadas, tampadas e colocadas para curar por 48 horas, sob refrigeração (~4°C).

Posteriormente foram embutidas em tripa suína de médio calibre (~30mm), acondicionadas em sacos plásticos e refrigeradas (~4°C) até o momento das análises. Foram realizadas ao todo três repetições, contendo todos os tratamentos. Um dia após cada fabricação das linguiças foram realizadas as análises físico-químicas. Para as análises sensoriais dos sete tratamentos, a linguiça foi cozida durante 15 minutos a 80°C, e então assadas no forno a 190°C.

#### ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

A análise da composição centesimal da linguiça com reduzido teor de gordura foi realizada no Laboratório de Química da Universidade do Oeste de Santa Catarina.

As análises foram realizadas em triplicata, sendo a proteína determinada pelo método Kjeldahl, os lipídeos e a umidade, pela perda de água e substâncias voláteis, em estufa a 105°C, de acordo com Instrução Normativa no. 20 de 21 de julho de 1999 (BRASIL, 1999). O valor calórico das linguiças foi obtido multiplicando-se o teor de lipídeos por 9,0Kcal g<sup>-1</sup> e o teor de proteínas por 4,0Kcal g<sup>-1</sup>, sendo os resultados

somados posteriormente (GASPAR et al., 1997).

As análises de cinzas, umidade, lipídios e proteína foram realizadas em triplicata. O teor de umidade foi determinado por aquecimento direto em estufa a 105°C por 24 horas. Para a obtenção do resíduo mineral fixo (Cinzas) foi realizada a calcinação das amostras em mufla à temperatura de 550°C até peso constante. Os lipídeos foram determinados utilizando-se o equipamento extrator de lipídeos Soxhlet. A quantidade de proteínas foi avaliada pelo método de Kjeldahl. O teor de carboidratos foi determinado por diferença.

## ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Os procedimentos metodológicos para as análises microbiológicas foram efetuados no Laboratório Pesquisa e Diagnóstico em Microbiologia da Universidade do Oeste de Santa Catarina-UNOESC, Campus de São Miguel do Oeste. As análises microbiológicas seguiram as recomendações da Instrução Normativa N° 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2003).

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com as exigências da Resolução de Diretoria Colegiada n° 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Foram realizadas as seguintes análises microbiológicas: *Coliformes totais e termotolerantes* (45°C), *Staphylococcus coagulase positiva*, e *Salmonella sp.*

## ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada pelo método do Teste Afetivo de Aceitação com uso da Escala hedônica estruturada de nove pontos com 30 provadores não treinados (POSTE et al., 1991; CHAVES,1990), em cabines individuais do laboratório de análise sensorial. A avaliação sensorial de cada tratamento foi realizada um dia após a fabricação e sete dias após armazenamento sob refrigeração. Aproximadamente 30 gramas de cada amostra foram servidas em copinhos plásticos descartáveis, colocados aleatoriamente em uma bandeja. Cada copinho recebeu uma marcação de três dígitos aleatórios, sem relação dos números com os tratamentos.

A comparação de médias entre tratamentos foi realizada por meio do Teste de *Student-Newman-Keuls* (SNK), sendo fixado um nível de significância de 5% (SAMPAIO, 2002).

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises, obtidos para os sete tratamentos desenvolvidos pode ser observado na Tabela 1.

| Tratamento      | T1     | T2     | T3     | T4     | T5     | T6     | T7     |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Lipídios</b> | 1,32%  | 1,52%  | 1,32%  | 1,83%  | 3,11%  | 2,98%  | 1,60%  |
| <b>Proteína</b> | 4,004% | 4,100% | 3,795% | 3,977% | 4,079% | 3,381% | 4,044% |
| <b>Cinza</b>    | 0,79%  | 1,16%  | 1,54%  | 1,18%  | 1,27%  | 3,93%  | 1,20%  |
| <b>Umidade</b>  | 45,10% | 42,74% | 47,23% | 41,09% | 40,67% | 42,00% | 42,72% |

Tabela 1 - Valores médios obtidos para caracterização físico-química para os sete tratamentos das linguiças.

Fonte: Os autores.

Os resultados obtidos na pesquisa atendem a legislação brasileira que estabelece um valor máximo para umidade, gordura e carboidratos de 70%, 32%, 1-10% respectivamente. Enquanto que o teor de proteínas deve ser de no mínimo 8% (BRASIL, 2000). A legislação não define o padrão para o teor de cinzas, mas os resultados obtidos são semelhantes aos de outros estudos (LORENZO, PATEIRO, 2014; GIACOMELLI, 2014). De acordo com Cecchi (2003) o conteúdo de cinzas totais para carnes e produtos cárneos é de 0,5 a 6,7%. O teor de proteínas obtido foi elevado podendo ser caracterizado como um alimento rico em proteína de origem animal.

As linguiças apresentaram contagem microbiológica relativamente baixa, com contagens inferiores a  $10^3$  UFC mL<sup>-1</sup> em todos os tempos e temperaturas avaliados. Tendo em vista que houve ausência de *Salmonella sp.* O número mais provável de coliformes também foi inferior a 3NMP mL<sup>-1</sup>, indicando uma boa qualidade microbiológica da do produto.

Os resultados obtidos das avaliações microbiológicas são apresentados na tabela 2.

Os resultados da análise sensorial para os diferentes tratamentos podem ser observados no gráfico 1, para os atributos aroma, sabor e aparência geral as dez formulações não apresentaram diferença significativa, enquanto para cor e textura foi observada diferença.

As médias das notas variaram do termo hedônico “desgostei muitíssimo” ao “gostei muitíssimo”.

| ANÁLISES                                 | RESULTADOS |
|--|------------|
| <i>Salmonella sp.</i>                    | Ausência   |
| <i>Staphylococcus coagulase positiva</i> | <100UFC/g  |
| Coliformes totais                        | <100UFC/g  |
| Coliformes termotolerantes               | <100UFC/g  |

Tabela 2: Avaliação microbiológica da linguiça com reduzido teor de gordura adicionada de soro de leite.

Fonte: os autores.



Gráfico 1: Médias das notas seguidas do desvio padrão para os atributos avaliados pelo teste de aceitação da linguiça com reduzido teor de gordura adicionada de soro de leite.

Fonte: os autores.

Houve diferença significativa entre os tratamentos. Os tratamentos 5, 6 e 7 tiveram um índice de aceitabilidade maior que o 1, 2, 3 e 4. Os julgadores atribuíram maiores notas para Gostei ligeiramente, também foi apontado pelos julgadores que linguiça obtinha pouco sal e isso interferiu em uma melhor aceitação do produto, uma vez que os consumidores estão acostumados a consumir produtos com uma grande quantidade de sal.

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que as linguiças produzidas obtiveram uma boa aceitabilidade, as quais tiveram bons resultados quanto a composição centesimal de acordo com a legislação. Tendo em vista também o potencial proteico do concentrado de soro de leite bem como a redução do teor de gordura no produto, que trouxe uma maior curiosidade pelo produto, pois abrange um público que cresce cada vez mais em busca de uma melhor qualidade de vida, com isso, melhorando sua alimentação sem deixar de consumir o que gosta. Outro benefício da utilização do soro de leite, é que ainda hoje é considerado um subproduto no ramo alimentício o qual também possui uma carga poluidora elevada quando não tratado corretamente, então, esta é uma alternativa para o uso desses subprodutos em produtos alimentícios cárneos.

A relação entre as análises físico-químicas e os atributos sensoriais avaliados demonstrou coerência entre os dados obtidos, porém o próximo método é aumentar a quantidade de temperos ou sal. Todas as linguiças analisadas foram aceitas pelos consumidores.

## REFERÊNCIAS

AHMED, P.O. et al. **Physical and sensory characteristics of low-fat fresh pork sausage processed with various level of added water.** Journal of Food Science, v.55, n.3, p.625-628, 1990.

ALMEIDA, C. O. **Avaliação físico-química e microbiológica de linguiça toscana porcionada e armazenada em diferentes embalagens, sob condições de estocagem similares às praticadas em supermercado.** 2005. 127 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

BRASIL. **Instrução Normativa n.22**, de 31 de julho de 2000. Anexo V: Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Salame. Publicada no Diário Oficial da União de 01/08/00.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 62 de 26 de agosto de 2003. **Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 18 set. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução de Diretoria Colegiada nº 12 de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm). Acesso em: 15 jun 2016.

CHAVES, J.B.P. **A análise sensorial na indústria de laticínios.** Instituto Cândido Tostes, v.45, p.38-52, 1990.

CORTEZ, A.L.L. **Indicadores de qualidade higiênico sanitária em linguiça frescal comercializada no Município de Jaboticabal-SP.** 2003. 42f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da segurança alimentar.** Porto Alegre: Artmed, 2002. 424p.

GASPAR, A. et al. **Salsichas tipo Viena com teor reduzido de gordura animal.** Higiene Alimentar, v.11, n.52, p.32-37, 1997.

- GERDES, Sharon. **Ingredientes de soro dos EUA e controle de peso**. U.S. Dairy Export Council, São Paulo, p. 1-8, 2003.
- JUZWIAK, Claudia Ridel. **Nutrição e desempenho esportivo** [Online] // Tem Cura. -13 de 07 de 2007. - 10 de 06 de 2016. [http://www.temcura.com.br/article\\_read.asp?id=126](http://www.temcura.com.br/article_read.asp?id=126).
- KORHONEN, H. **Technology option for new nutritional concepts**. International Journal of Dairy Technology, v.55, p.79-88, 2002.
- LORENZO, J.M.; PATEIRO, M. **Effect of addition of green tea, chestnut and grape extract on the shelf-life of pig liver pate**. Food Chemistry, v.147, p. 386-394, 2014.
- MORR, C.V. **Improving the texture and functionality of whey protein concentrate**. Food Technology, v.46, n.1, p.110-113, 1992.
- OLIVEIRA, L.A.T.; FRANCO, R.M.; CARVALHO, J.C.A.P. **Enterobacteriaceae em especiarias utilizadas na elaboração de embutidos cárneos**. Higiene Alimentar, v.6, n.22, p.27-33, 1992.
- PACHECO, Maria T. B.; DIAS, Nádia F.G.; BALDINI, Vera L. S. et al. **Propriedades funcionais de hidrolisados obtidos a partir de concentrados proteicos de soro de leite**. Ciênc. Tecnol. Aliment., v. 25, n. 2, p. 333-338, abr-jun. 2005.
- POSTE, L.M. et al. **Laboratory methods for sensory analysis of food**. Otta: Canada Communication Group, 1991. 91p.
- RODRIGUES, R.A.; TERRA, N.N.; FRIES, L.L.N. **Lactato de sódio, um conservante natural no processamento de linguiça frescal**. Higiene Alimentar, v.14, n.75, p.56-21, 2000.
- SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 2.ed. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002. 265p.
- SIQUEIRA, Ivana M. C.; SOUZA, Marcelo R.; CERQUEIRA, M.M.O.P. et al. **Importância e utilização dos derivados de soro de queijo**. Revista Higiene Alimentar, v. 16, n. 97, p. 31-35, 2002.
- SUMMERKAMP, B.; HESSER, M. **Fat Substitute update**. Food Technology, v.44, n.3, p.92-97, 1990.
- TEIXEIRA, E., MEINERT, E., BARBETA, P.A. (1987). **Análise sensorial dos alimentos**. UFSC. 182p.
- TRINDADE, C.S.F. **Produtos cárneos com baixo teor de gordura**. Higiene Alimentar, v.12, n.56, p.13-18, 1998.
- TORRES, Paulo D.M. **Gelificação** térmica de hidrolisados enzimáticos de proteínas de soro de leite bovino. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia e Engenharia de Bioprocessos) - Departamento de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Portugal, 2005.
- WALZEM, Rosemary L. **Propriedades benéficas à saúde das proteínas de soro e frações de soro**. Produtos e bebidas nutricionais. Texas A & M University, p. 1-8, 1999.
- YAMAUCHI, K. et al. **Emulsifying properties of whey protein**. Journal of Food Science, v.45, n.5, p.1237-1242, 1980.
- YETIM, H. et al. **Using fluid whey in comminuted meat products: effects on technological, chemical and sensory properties of frankfurter-type sausages**. Food Research International, v.34, p.97-101, 2001.

## ELABORAÇÃO DE PRODUTOS PANIFICADOS LIVRES DE GLÚTEN

### **Eliane Maria de Carli**

Universidade do Oeste de Santa Catarina, Curso de Engenharia de Alimentos  
São Miguel do Oeste, SC

### **Eduardo Ottobelli Chielle**

Universidade do Oeste de Santa Catarina, Curso de Farmácia, São Miguel do Oeste, SC

### **Elis Joana Pasini**

Universidade do Oeste de Santa Catarina, Curso de Farmácia, São Miguel do Oeste, SC

### **Laura Borges Seidel**

Universidade do Oeste de Santa Catarina, Curso de Engenharia de Alimentos  
São Miguel do Oeste, SC

### **Maria Helena de Souza Maran**

Universidade do Oeste de Santa Catarina, Curso de Engenharia de Alimentos  
São Miguel do Oeste, SC

### **Simone Canabarro Palezi**

Universidade do Oeste de Santa Catarina, Curso de Engenharia de Alimentos  
São Miguel do Oeste, SC

**RESUMO:** A doença celíaca é uma doença autoimune desencadeada pela ingestão de glúten, presente em alimentos como trigo, aveia, centeio e cevado, por indivíduos geneticamente predispostos. Estudos realizados sobre essa doença visam garantir uma alternativa alimentar para os indivíduos celíacos. O objetivo desse

trabalho foi elaborar panificados isentos de glúten, de boa aceitação sensorial, utilizando amido de mandioca e adicionados de derivados de soja. Foram produzidos pão e muffin sem glúten, elaborados por meio de duas formulações que diferem entre si pelas quantidades utilizadas dos ingredientes. Análises centesimais, microbiológicas e sensoriais foram realizadas tanto no pão como no muffin. Para a análise centesimal do pão sem glúten os resultados de umidade e do resíduo mineral apresentaram valores de acordo com a legislação vigente, e em relação ao teor de lipídios, foi alto em função da utilização da manteiga que possui um valor calórico elevado, a quantidade de fibras alimentares e de proteínas foram altas o que torna o produto desenvolvido mais nutritivo. A análise centesimal do muffin apresentou ótimas quantidades de fibras, proteína e gordura, a quantidade de proteínas elevada foi decorrente da utilização de ovos e extrato de soja, e a quantidade maior de fibras é devido à utilização do extrato de soja, o qual foi utilizado para suprir a escassez destes nutrientes no amido de mandioca e demais amidos utilizados. As análises microbiológicas tanto do pão quanto do muffin apresentaram resultados de acordo com a legislação. Na análise sensorial ambos tiveram uma boa aceitação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Doença celíaca. Glúten. Pão. *Muffin*.



**ABSTRACT:** The celiac disease is an autoimmune disease unleashed by the ingestion of gluten, found in goods such as wheat, oat, rye and barley, by individuals genetically predisposed. Studies on the disease aim to provide a food alternative for celiac individuals. The following study had as its objective to prepare gluten free bakery product, with good sensory acceptance, using cassava starch and adding soybean derivatives. Gluten free bread and muffins were prepared, using two diferentes formulations each. Proximate, microbiological and sensory analysis were performed in both products. The gluten free bread had umidity and mineral residue matching the brazilian legislation, and the lipid content was high, due the use of butter, which has a high calory count, the results for food fibers and protein were high, fact that turns the product more nutritious. The gluten free muffin had great amounts of fibers, protein and lipids, the protein quantity was high due the use of eggs and soybean extract, the high quantity of fibers is due the use of the use of soybean extract, which was used to make up for the lack of those nutrients in the cassava starch. The microbiological analysis, for both the bread and the muffin, had satisfatory results, based on the brazilian legislation. The acceptance analysis, for both products, had good results.

**KEYWORDS:** Celiac disease. Gluten. Bread. *Muffin*.

## 1 | INTRODUÇÃO

A doença celíaca se baseia em uma intolerância sensível ao glúten, podendo se manifestar durante a infância ou na vida adulta, quando uma intolerância permanente ao glúten é desenvolvida. (NASCIMENTO; BARBOSA; TAKEITI, 2012, p. 54).

Conforme a Associação dos Celíacos do Brasil (ACELBRA, 2004) o tratamento dessa doença consiste em uma dieta isenta de glúten, dessa forma excluindo da dieta dos celíacos alimentos como pães, bolos, bolachas, macarrão, coxinhas, quibes, pizzas, cervejas, uísque, vodca, etc, quando estes alimentos possuírem o glúten em sua composição ou processo de fabricação.

Devido à exclusão total de alguns alimentos ricos em carboidratos e fibras, a dieta do celíaco normalmente é composta em sua maior parte de gorduras e proteínas e em menor parte de carboidratos (sem glúten). Sendo assim a importância de estudos para buscar alternativas alimentares para os indivíduos que sofrem desta doença (ACELBRA, 2004).

Uma das alternativas para a substituição da farinha de trigo é a utilização do amido de mandioca, porém do ponto de vista nutricional é considerado um alimento pobre, dessa forma a adição de alguma fonte proteica é recomendada.

Portanto o objetivo deste projeto foi elaborar panificados isentos de glúten, de boa aceitação sensorial, utilizando amido de mandioca e com a adição de extrato de soja.

## 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A doença celíaca é uma afecção progressiva causada em indivíduos geneticamente predispostos, por permanente intolerância à gliadina contida no glúten, que, em sua forma clássica, se exterioriza, principalmente através de severas lesões da mucosa intestinal. (CÉSAR et al., 2006, p. 151).

O tratamento dessa doença é fundamentalmente dietético, consistindo na exclusão do glúten, termo empregado para descrever frações proteicas encontradas no trigo, centeio, cevada, aveia e em seus derivados. Dessa forma o celíaco deve sempre conhecer os ingredientes que compõem as preparações alimentares e realizar leitura minuciosa dos ingredientes listados nos rótulos de produtos industrializados (ARAÚJO et al., 2010, p. 468).

Segundo entrevista realizada pela VEJA (2011) com Peter Byass, epidemiologista coordenador do estudo que reuniu o departamento de saúde pública e medicina clínica na Suécia e na África do Sul, avalia que no Brasil 200 crianças morram anualmente em função da doença celíaca.

Conforme alguns estudos internacionais uma a cada 100 pessoas no mundo seria portadora da doença, e que mais da metade dessas pessoas não sabem que estão doentes. No Brasil devido à falta de levantamentos nacionais pouco se sabe sobre a incidência da doença. De acordo pesquisa realizada em 2007, na Universidade Federal de São Paulo, um a cada 214 brasileiros tem a doença. Porém os dados existentes sobre doença celíaca são poucos ou dispersos e ainda por vezes desatualizados. (VEJA, 2011).

O glúten constitui é a principal proteína presente no trigo, aveia, centeio, cevada, e no malte (subproduto da cevada). O glúten possui papel fundamental na panificação, sendo, por exemplo, responsável pela funcionalidade do trigo, atribuindo propriedades viscoelásticas à massa. (SCHEUER, 2011).

O que se torna prejudicial e tóxico ao intestino do paciente intolerante ao glúten são “partes do glúten”, que recebem nomes diferentes para cada cereal. Como, por exemplo, no trigo é a gliadina, na cevada é a hordeína, na aveia é a avenina e no centeio é a secalina. O glúten agride e danifica as vilosidades do intestino delgado e prejudica a absorção dos alimentos, como ele não desaparece quando os alimentos são assados ou cozidos, deve ser seguida uma dieta à risca. (ACELBRA, 2004).

Em 1982, um grupo de pais de celíacos, iniciaram reuniões para trocar informações sobre a Doença Celíaca, e em 1985 criaram o Clube do Celíaco. Já crescido, este Clube deu origem em 1994 à Associação de Celíacos do Brasil, ALCEBRA. (ACELBRA, 2004).

Ainda de acordo a ACELBRA (2004) o maior número de indivíduos celíacos cadastrados se encontra no estado de São Paulo, seguido de Santa Catarina, os menores cadastrados estão nos estados de Roraima, Piauí e Acre.

Por faltarem produtos industrializados especiais sem glúten no mercado brasileiro,

a maior parte das preparações do cardápio do paciente celíaco é caseira, demandando tempo e dedicação para o preparo. (CÉSAR et al., 2006, p. 151).

Produtos sem glúten em sua maioria possuem um valor mais elevado no mercado, significando um impacto significativo no custo da alimentação do celíaco. Na cidade de São Paulo, uma dieta com produtos livres de glúten pode ser aproximadamente 44% mais cara do que uma dieta com produtos convencionais. (KAMIOKA; STEDEFELDT; DOMENE, 2013).

### 3 | MATERIAIS E MÉTODOS

As atividades de elaboração dos panificados foram desenvolvidas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Oeste de Santa Catarina, campus de São Miguel do Oeste, no período de agosto/2018 a dezembro/2018.

Para a elaboração do pão sem glúten foram testadas duas formulações, que diferem entre si pelas quantidades utilizadas dos ingredientes, conforme a Tabela 01 a seguir.

| Ingrediente        | Formulação A (g) | Formulação B (g) |
|--------------------|------------------|------------------|
| Açúcar             | 42               | 42               |
| Amido de mandioca  | 330              | 250              |
| Amido de milho     | 330              | 250              |
| Emulsificante      | 100              | 80               |
| Extrato de soja    | 330              | 80               |
| Farinha de arroz   | 330              | 250              |
| Fermento biológico | 25               | 25               |
| Margarina sem sal  | 200              | 100              |
| Ovo                | 3 (un.)          | 3 (un.)          |
| Sal                | 2                | 2                |
| Superliga neutra   | 200              | 100              |

Tabela 01 – Formulações testadas para a elaboração do pão sem glúten

Fonte: As autoras, 2018.

Quanto ao procedimento de preparo, para as duas formulações, foram adicionados todos os ingredientes secos em um recipiente plástico e misturados de

forma homogênea. A margarina e emulsificante foram derretidos em um recipiente de vidro em forno microondas até ficarem líquidos e então foram adicionados aos ingredientes sólidos, juntamente com os ovos, e misturados até a obtenção de uma consistência homogênea. Aos poucos foi adicionada água até a massa atingir uma textura lisa e que não grudasse nas mãos. Após, foi realizado o processo de sova, para tentar obter-se uma massa com textura aerada. O fermento biológico foi o último ingrediente a ser adicionado à massa.

A massa ficou em repouso por uma hora antes de ser assada em forno a gás, por 15 minutos, à 180°C. A mesma foi disposta em duas formas de pão de alumínio untadas com margarina e farinha de arroz.

Para a elaboração dos *muffins* sem glúten foram testadas duas formulações, que diferem entre si pelas quantidades utilizadas dos ingredientes, conforme a Tabela 02 a seguir.

| Ingrediente          | Formulação C (g) | Formulação D (g) |
|----------------------|------------------|------------------|
| Açúcar mascavo       | 400              | 400              |
| Chocolate sem glúten | 130              | 130              |
| Extrato de baunilha  | 5                | 5                |
| Extrato de soja      | 330              | 80               |
| Farinha de arroz     | 400              | 400              |
| Fermento químico     | 15               | 15               |
| Leite                | 100 (ml)         | 100 ( ml)        |
| Margarina sem sal    | 50               | 50               |
| Ovos                 | 2 (un.)          | 2 (un.)          |
| Sal                  | 2                | 2                |

Tabela 02 – Formulações testadas para a elaboração do *muffin* sem glúten.

Fonte: As autoras, 2018.

As duas formulações foram preparadas da mesma forma. A margarina foi derretida em um recipiente de vidro em forno microondas até ficar líquida e então misturada, em um recipiente plástico, com o açúcar mascavo de forma homogênea. Então, foram adicionados a farinha de arroz, o extrato de soja, os ovos, o leite, o sal e o extrato de baunilha e o processo de mistura continuou até a obtenção de uma massa lisa e homogênea.

Por último, foram adicionados o chocolate e o fermento químico à massa. A

mesma foi acondicionada em formas de papel individuais, específicas para a produção de *muffins* e *cupcakes*, sem que fosse necessário untá-las. Os *muffins* foram assados em forno a gás por 30 minutos a 180°C.

### 3.1 Análise da Composição Centesimal

A análise da composição centesimal de ambos os produtos foi realizada no Laboratório de Química da Universidade do Oeste de Santa Catarina, conforme as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). A determinação de umidade foi feita através do aquecimento em estufa à 105°C por 24 horas. A quantidade de minerais foi determinada pela calcinação das amostras em mufla à 550°C até peso constante. O equipamento extrator de lipídeos Soxhlet foi utilizado para a determinação de lipídeos. O teor de proteínas foi determinado pelo processo de digestão (INSTITUTO ADULFO LUTZ, 2008).

### 3.2 Análise Microbiológica

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Universidade do Oeste de Santa Catarina de acordo com os padrões estabelecidos pela RCD 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). Os métodos para efetuar as mesmas foram seguidos de acordo com a IN 62, de 26 de agosto de 2003, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), que oficializa os métodos analíticos para análises microbiológicas de controle para produtos de origem animal e água (BRASIL, 2003). Foram realizadas análises de coliformes totais, coliformes termotolerantes e fungos em amostras cruas dos dois produtos elaborados.

### 3.3 Análise Sensorial

Os produtos foram avaliados por voluntários não treinados, utilizando-se uma escala hedônica de nove pontos, sendo que os extremos e os meios são: 9 = gostei extremamente; 5 = não gostei/nem desgostei; 1 = desgostei extremamente. 45 pessoas participaram da avaliação do *muffin* sem glúten e 16 da avaliação do pão sem glúten.

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análise da Composição Centesimal do Pão Sem Glúten

A Tabela 3 a seguir, mostra os resultados obtidos através das análises físico-químicas de amostras do pão sem glúten desenvolvido no trabalho.

| <b>Análise</b>  | <b>Pão sem glúten</b> |
|-----------------|-----------------------|
| Umidade         | 33,02                 |
| Cinzas          | 1,12                  |
| Carboidratos    | 51,73                 |
| Proteínas       | 4,27                  |
| Lipídeos        | 5,21                  |
| Fibra alimentar | 4,65                  |

Tabela 3 - Resultados das análises físico-químicas e nutricionais do pão sem glúten

Fonte: As Autoras, 2018.

As análises de umidade e resíduo mineral apresentam valores de acordo com a legislação vigente, a qual determina como valores máximos umidade de 35% e resíduo mineral fixo de 11,4% (BRASIL, 2005).

Os valores de umidade no pão em estudo estão acima do encontrado para pão de farinha de trigo, que fica por volta de 30%. De acordo com Esteller & Lannes (2005), isto faz com que os pães sem glúten fiquem pesados e bastante úmidos. Segundo El-Dash ET AL (1994), os valores de umidade são maiores nos pães sem glúten do que trigo tradicional porque a quantidade de água necessária para dar à consistência ideal a massa é maior que no pão de trigo tradicional.

Além disso, a quantidade de água adicionada é maior nos pães sem glúten do que no pão convencional, porque a capacidade de absorção de água da farinha de soja (EL-DASH ET AL, 1994) e farinha de arroz (COSTA, 2006) é maior que a da farinha de trigo, necessitando assim de maiores quantidades de água, para se obter maior frescor, volume e maciez no pão.

Em relação ao teor de lipídios, foi alto em função da utilização da manteiga que possui um valor calórico elevado.

Em geral, considerando pães elaborados com farinha de trigo em diferentes formulações, descritos na literatura, os pães sem glúten elaborados neste estudo apresentaram teores mais elevados em relação ao conteúdo de proteínas, cinzas e de carboidratos e menor quantidade de lipídios.

A maior quantidade de fibras alimentares e proteínas torna o produto desenvolvido mais nutritivo e atraente para o consumidor.

#### **4.2 Análise Microbiológica do Pão Sem Glúten**

A Tabela 4 a seguir, mostra os resultados obtidos nas análises microbiológicas do de amostras do pão sem glúten.

|                     | Pão sem glúten | Legislação |
|---------------------|----------------|------------|
| Coliformes a 45°C   | Ausência       | Máximo 100 |
| Coliformes totais   | Ausência       | --         |
| Bolores e leveduras | Ausência       | --         |

Tabela 4 - Resultados das análises microbiológicas do pão sem glúten

Fonte: As autoras, 2018.

De acordo com os dados da Tabela 4, os resultados das análises microbiológicas estão de acordo com os padrões exigidos pela legislação vigente.

### 4.3 Análise Sensorial do Pão Sem Glúten

O gráfico 1 a seguir mostra os resultados obtidos na análise sensorial do pão sem glúten.

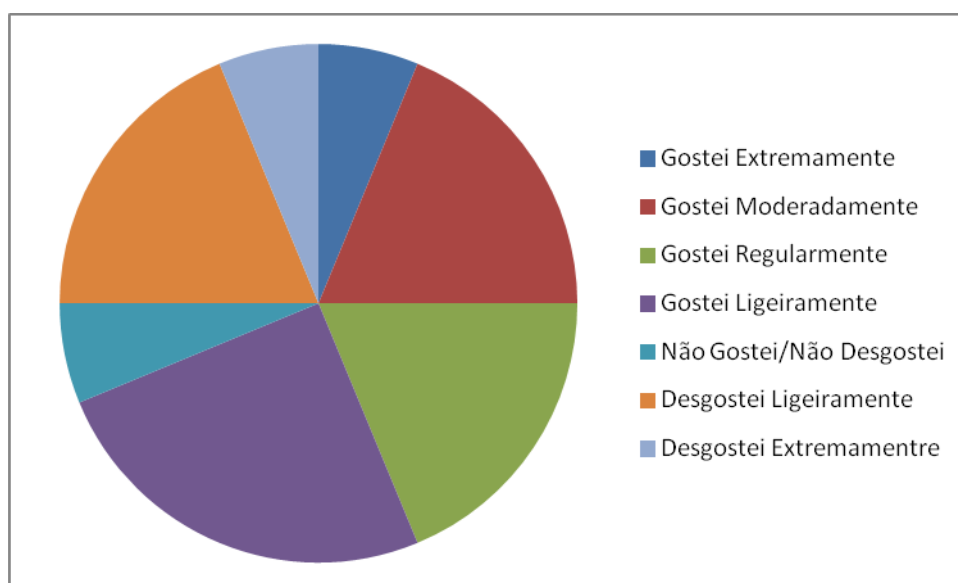


Gráfico 1 – Análise sensorial do pão sem glúten

Fonte: As autoras, 2018.

Dos 16 provadores participantes da análise do pão sem glúten, 1 gostou extremamente, 3 gostaram moderadamente, 3 gostaram regularmente, 4 gostaram ligeiramente, 1 não gostou e nem desgostou, 3 desgostaram ligeiramente e 1 desgostou extremamente, o que indica que o produto apresentou boa aceitação e teve bons sabor, textura, odor e aparência.

#### 4.4 Análise da Composição Centesimal do *Muffin Sem Glúten*

A Tabela 5 mostra os resultados das análises físico-químicas e nutricionais do *muffin* sem glúten desenvolvido neste projeto.

| Análise         | Muffin sem glúten |
|-----------------|-------------------|
| Umidade         | 24,29             |
| Cinzas          | 2,68              |
| Carboidratos    | 39,92             |
| Proteínas       | 7,70              |
| Lipídeos        | 19,89             |
| Fibra alimentar | 5,52              |

Tabela 5 - Resultados das análises físico-químicas e nutricionais do *muffin* sem glúten

Fonte: O Autor, 2018.

O *muffin* desenvolvido neste projeto apresentou ótimas quantidades de fibras alimentares, proteína, gordura.

A quantidade de proteínas elevada é decorrente da utilização de ovos e extrato de soja, e a quantidade maior de fibras se dá devido à utilização do extrato de soja, o qual foi utilizado justamente para suprir a escassez destes nutrientes no amido de mandioca e demais amidos utilizados.

#### 4.5 Análise Microbiológica do *Muffin Sem Glúten*

A Tabela 6 a seguir, mostra os resultados obtidos na análise microbiológica de amostras do *muffin* sem glúten.

|                     | Pão sem glúten | Legislação |
|---------------------|----------------|------------|
| Coliformes a 45°C   | Ausência       | Máximo 100 |
| Coliformes totais   | Ausência       | --         |
| Bolores e leveduras | Ausência       | --         |

Tabela 6 - Resultados das análises microbiológicas do pão sem glúten

Fonte: As Autoras, 2018.

De acordo com os dados da Tabela 6, os resultados das análises microbiológicas estão de acordo com os padrões exigidos pela legislação vigente.



## 4.6 Análise Sensorial do *Muffin* Sem Glúten

O gráfico 2 a seguir mostra os resultados obtidos na análise sensorial do *muffin* sem glúten.

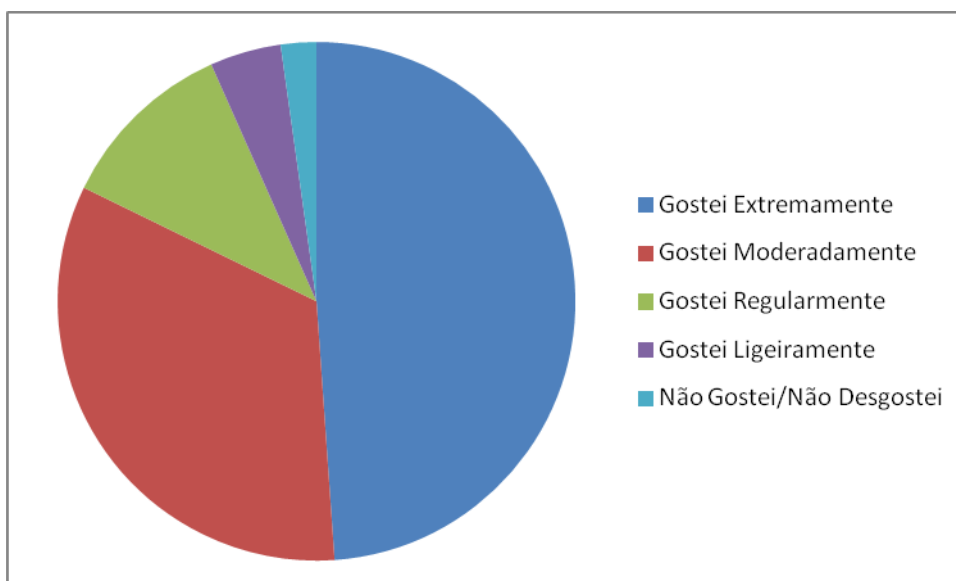


Gráfico 2 – Análise sensorial do *muffin* sem glúten

Fonte: As autoras, 2018.

Dos 45 provadores participantes da análise do pão sem glúten, 22 gostaram extremamente, 15 gostaram moderadamente, 5 gostaram regularmente, 2 gostaram ligeiramente e 1 não gostou e nem desgostou o que indica que o produto apresentou ótima aceitação e teve bons sabor, textura, odor e aparência.

## 5 | CONCLUSÃO

A doença celíaca é um distúrbio que torna seus portadores intolerantes ao glúten e geralmente se manifesta na infância, mas pode aparecer em outras fases da vida. O tratamento para a doença é uma dieta totalmente isenta de glúten, o que faz com que pessoas celíacas excluam produtos como pães, massas, bolos, biscoitos, cervejas e uísques de suas vidas.

Esse distúrbio tem chamado à atenção de médicos, produtores de alimentos e pesquisadores há apenas alguns anos, o que faz com que a demanda de produtos livres de glúten seja grande, mas em contrapartida a oferta dos mesmos seja muito pequena. Isso deixa os consumidores de produtos sem glúten com poucas opções de produtos para consumo diário.

Em vistas disso, o presente trabalho desenvolveu produtos panificados livres de glúten, pão e *muffin*, com o principal público alvo os portadores da doença celíaca. Após a elaboração das formulações e análise das amostras, pode-se concluir que os

mesmos apresentaram valores dentro das legislações para as análises microbiológicas, físico-químicas e boa aceitação nas análises sensoriais.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 12 de dezembro de 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008. 1. ed. digital.

NASCIMENTO, Kamila de Oliveira do; BARBOSA, Maria Ivone Martins Jacintho; TAKEITI, Cristina Yoshie. Doença Celíaca: sintomas, diagnóstico e tratamento nutricional. Saúde em Revista, Piracicaba, v. 12, n. 30, p. 53-63, jan./abr. 2012.

ACELBRA. Associação dos Celíacos do Brasil. 2004. Disponível em: <<http://www.ancelbra.org.br/2004/doencaceliaca.php>>. Acesso em: 5 jan. 2016.

CÉSAR, Aldara da Silva et al. Elaboração de Pão sem Glúten. Revista Ceres. p. 150-155, mar./abr. 2006

ARAÚJO, Halina Mayer Chaves et al. Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida. Revista de Nutrição, Campinas, p. 467-474, maio/jun. 2010.

VEJA, 2011. Doença celíaca mata 42.000 crianças por ano no mundo. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/noticia/saude/doenca-celiaca-mata-42-000-criancas-por-ano-no-mundo-mas-permanece-desconhecida-no-brasil/>>. Acesso em: 3 fev. 2016.

KAMIOKA, Gabriela Akemi; STEDEFELDT, Elke; DOMENE, Semíramis Martins Álvares. Doença Celíaca no município de São Paulo: a disponibilidade de um mercado específico. Nutrire Revista Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. São Paulo, v. 38, n. 3, p. 201-219, dez. 2013.

SCHEUER, Patrícia Matos et al. Trigo: características e utilização na panificação. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.13, n.2, p. 211-222, 2011.

## ESTADO NUTRICIONAL E CONSUMO ALIMENTAR DE ADOLESCENTES ESTUDANTES DE ESCOLAS PÚBLICAS NO MUNICÍPIO DE NOVO HAMBURGO – RS

### **Geórgia Cristine Müller**

Universidade Feevale - Curso de superior de Nutrição Novo Hamburgo – RS

### **Denise Ruttke Dillenburg**

Universidade Feevale - Curso de superior de Nutrição Novo Hamburgo – RS

### **Cláudia Denicol Winter**

Universidade Feevale - Curso de superior de Nutrição Novo Hamburgo – RS

**RESUMO:** O excesso de peso atinge de forma preocupante indivíduos ainda em idade precoce, principalmente em adolescentes, inclusive em populações de menor poder aquisitivo, tornando a situação ainda mais grave. O estudo teve como objetivo determinar a prevalência de excesso de peso e analisar o consumo alimentar de adolescentes de escolas municipais de Novo Hamburgo/RS. Realizou-se um estudo transversal com adolescentes de ambos os sexos, do 7º ao 9º ano de seis escolas municipais de Novo Hamburgo/RS que participaram de Projeto de Extensão de uma Instituição de Ensino Superior (IES) do Vale dos Sinos-RS entre o 2º semestre de 2016 e o 1º semestre de 2017. Os dados foram obtidos através da aplicação de questionário de consumo alimentar e da realização de avaliação antropométrica (peso e altura) para posterior classificação do estado nutricional. A amostra

foi constituída com 442 adolescentes, sendo 53 % meninas, com idade média de  $13 \pm 2,66$  anos. Em relação ao estado nutricional, a maioria da amostra avaliada mostrou-se eutrófica (52%). Quanto ao consumo alimentar, a prevalência do consumo de feijão, biscoito recheado, doces e guloseimas foi maior entre os adolescentes com excesso de peso, sendo o consumo de frutas e verduras mais prevalente na população com baixo peso. O hábito de fazer as refeições na frente da televisão ou celular foi mais evidente entre aqueles com excesso de peso (55,56%) e baixo peso (70,59%). Observou-se um alto índice de excesso de peso, corroborando com os achados nacionais e evidenciando o processo de transição nutricional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Obesidade, consumo de alimentos, adolescente.

### **INTRODUÇÃO**

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a obesidade é considerada, em países desenvolvidos, um importantíssimo problema de saúde pública e uma epidemiologia global (WHO, 2003).

A obesidade no Brasil, aliada a expansão da globalização e ao progresso do país, substituiu os obstáculos relacionados à desnutrição pelos problemas relacionados

à obesidade (excesso de peso) e suas comorbidades, fenômeno conhecido como “transição nutricional”(MONTEIRO et al., 2000; Popkin, 2001).

A prevalência de obesidade já atinge 14% das crianças brasileiras (BRASIL, 2010). Dados divulgados pela Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN) mostraram que maior prevalência do excesso de peso em meninas (10,6%) do que em meninos (4,8%). Essa condição mostrou-se mais prevalente na região Sul do país (NEUTZLING et al., 2000).

O diagnóstico na infância e na adolescência depende de diversos fatores, como: peso, altura e da composição corporal. Os instrumentos disponíveis, como curvas, e pontos de corte, são utilizados como norteadores do processo do diagnóstico e não como o fim em si (VITOLLO; CAMPAGNOLO, 2015). Ao explorar os fatores que determinam os hábitos alimentares de uma população, é de suma importância analisar o consumo alimentar além da perspectiva nutricional, econômica, bem como sob a ótica da perspectiva social e cultural (OLIVEIRA; THÉBAUD-MONY, 1997).

A temática relacionada a Educação Nutricional aciona muitas discussões, as quais vão muito além do âmbito histórico da inserção dessa atividade nas propostas de Política de Saúde Pública a até que ponto ela está atingindo alcançar os objetivos de mudanças comportamentais. Essas terminologias não devem ser utilizadas, pois a palavra “alimentar” envolve os aspectos culturais, emocionais, antropológicos e sociais, e a palavra “nutricional”, o aspecto biológico, considerando-se os requerimentos nutricionais e o estado nutricional dos indivíduos (VITOLLO; CAMPAGNOLO, 2015).

## **METODOLOGIA**

Foi realizado um estudo transversal com adolescentes de ambos os sexos, do 7º, 8º e 9º ano de 6 escolas municipais de Novo Hamburgo/RS que participaram de Projeto de Extensão de uma Instituição de Ensino Superior (IES) do Vale dos Sinos-RS entre o 2º semestre de 2016 e o 1º semestre de 2017. Foram excluídos do estudo os participantes que não contavam com a autorização de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelo seus responsáveis.

Os dados foram obtidos através da aplicação de questionário de consumo alimentar baseado no SISVAN e através da realização de avaliação antropométrica (peso e altura) para posterior classificação do estado nutricional de acordo com o Índice de Massa Corporal (IMC) OMS (2007).

Diante do exposto, o estudo teve como objetivo determinar a prevalência do excesso de peso e analisar o consumo alimentar de adolescentes de escolas municipais de Novo Hamburgo/RS.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A amostra do estudo foi constituída de 442 adolescentes, com idade média de

13 anos  $\pm$  2,66, sendo 53% dos participantes do sexo feminino e 47% dos participantes do sexo masculino.

A tabela 1 apresenta o estado nutricional dos participantes, sendo a maioria da amostra avaliada eutrófica (52%). Quanto ao excesso de peso, 23% dos participantes apresentou sobrepeso, 18% obesidade, 3% em baixo peso e 4% desnutrição.

| ESTADO NUTRICIONAL | AMOSTRA | PORCENTAGEM |
|--------------------|---------|-------------|
| Desnutrição        | 17      | 4%          |
| Baixo Peso         | 13      | 3%          |
| Eutrofia           | 230     | 52%         |
| Sobrepeso          | 102     | 23%         |
| Obesidade          | 80      | 18%         |

Tabela 1. Estado nutricional dos adolescentes. Novo Hamburgo, 2017

Fonte: os autores (2017).

A prevalência de excesso de peso entre os adolescentes brasileiros está aumentando nas mesmas proporções que nos Estados Unidos, embora ainda seja inferior à da população norte-americana (Wang et al., 2002). O consumo alimentar é um importante fator determinante para o agravamento do excesso de peso na população atual. Fatores como a diminuição do consumo de frutas e hortaliças (FARIAS JÚNIOR & OSÓRIO, 2005) e o aumento do consumo de guloseimas e refrigerante (VITOLLO & BORTOLINI, 2004) contribuem para o agravamento da condição.

Ao analisarmos os resultados do consumo alimentar em adolescentes com excesso de peso, observou-se maior prevalência no consumo de feijão, biscoito recheado, doces e guloseimas (70% e 69,44% respectivamente). Ao contrário, nos adolescentes com baixo peso, o consumo de frutas e verduras destacou-se com 50% e 55,88%.

Segundo Monteiro et. al (2000c), esse quadro é consequência do processo de transição nutricional pelo qual o país vem passando nas últimas décadas. O qual, vem acompanhado de mudanças nos hábitos alimentares, os quais incluem o aumento do consumo de lipídios, gorduras saturadas e açúcar.

Outro achado interessante do estudo foi a alta prevalência do hábito de fazer as refeições na frente da televisão ou celular. Entre os adolescentes com excesso de peso 55,56% informaram esta prática e 70,59% daqueles com baixo peso.

Segundo Frutuoso et. Al (2003), a inatividade física associada ao aumento do consumo de alimentos com maiores quantidades energéticas enquanto se assiste à televisão representa um dos fatores determinantes para o desenvolvimento do excesso de peso em adolescentes.

A provável relação entre obesidade e o tempo gasto assistindo televisão é uma temática bastante discutida entre pesquisadores, pois além de refletirem indiretamente

da atividade física, há estudos que mostram que ocorre uma diminuição relevante da taxa de metabolismo em repouso enquanto as crianças estão em frente à TV (KLESGES et. Al, 1993).

No entanto, os resultados apresentados neste estudo revelaram que há uma alta taxa de adolescentes com baixo peso que possuem o hábito de realizarem refeições em frente a televisão ou celular. A realização de refeições, ou mesmo de lanches, na frente da televisão ou do computador deve ser desestimulada pelo nutricionista, pois este hábito está associado a piores escolhas nutricionais (VITOLLO, 2015).

## CONCLUSÃO

Apesar dos resultados evidenciarem maior prevalência de eutrofia, observou-se um alto índice de excesso de peso, corroborando com os achados nacionais e evidenciando o processo de transição nutricional. Em relação ao consumo alimentar, percebeu-se um alto consumo de biscoito recheado, doces e guloseimas entre os adolescentes com excesso de peso. Esses dados são relevantes para prover subsídios para políticas públicas de prevenção e controle do excesso de peso na região estudada, sendo o monitoramento desta condição fundamental para a promoção da saúde e prevenção de doenças crônicas associadas à obesidade.

## REFERÊNCIAS

Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares no Brasil 2008/2009**. Antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE.

Brasil. SISVAN. **Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional na assistência à saúde**. Brasília, 2008. Disponível em: <[http://dab.saude.gov.br/portaldab/biblioteca.php?conteudo=publicacoes/protocolo\\_sisvan](http://dab.saude.gov.br/portaldab/biblioteca.php?conteudo=publicacoes/protocolo_sisvan)>

Farias Júnior G, Osório MM. **Padrão alimentar de crianças menores de cinco anos**. Rev Nutr. 2005; 18(6):793-802.

Klesges RC, Shelton ML, Klesges LM. **Effects of television on metabolic rate: potential implications for childhood obesity**. Pediatrics 1993; 91 (2):281-6.

Monteiro CA, D'A Benicio MH, Conte WL, Popkin BM. **Shifting obesity trends in Brazil**. Eur J Clin Nutr. 2000; 54(4) : 342-6.

Monteiro POA, Victoria C, Barros F. **Fatores de risco sociais, familiares e comportamentais para obesidade em adolescentes**. Rev Panam Salud Publica. 2004; 16(4):250-8.

Oliveira SP, Thébaud-Mony A. **Estudo do consumo alimentar: em busca de uma abordagem multidisciplinar**. Rev Saúde Pública. 1997 ; 31(2): 201-8.

Popkin BM. **The nutrition transition and obesity in the developing world**. J Nutri. 2001; 131 (Suppl 3): 871-3.

Vitolo MR, Bortolini GA. **Introdução precoce de alimentos de baixo valor nutricional na primeira**

**infância: estudo de campo randomizado.** Nutrição em Pauta. 2004; 68:13-7.

Vitolo MR. **Nutrição da Gestação ao Envelhecimento:** 2. ed. Rio de Janeiro, Editora Rubio Ltda, 2015. p. 54, 303, 310.

Wang Y, Wang JQ. **A comparison of international references for the assessment of child and adolescent overweight and obesity in different populations.** Eur J Clin Nutri. 2002<sup>a</sup>; 56 (10):973-82.

World Health Organization (WHO). **Diet, nutrition and the prevention of clinic diseases.** World Health Organ Tech Rep Ser. 2003; 916: 1-8.

World Health Organization (WHO). **Growth reference data for 5-19 years.** 2007. Disponível em:< <https://www.who.int/growthref/en/> >.

## ESTUDO CWOMPARATIVO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA MEDULA DO CAULE DE *Vasconcellea quercifolia* A. ST.-HIL., IN NATURA E EM PREPARAÇÃO CULINÁRIA, NO SUL DO BRASIL

### Maíra Michel Führ Puig

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), curso de Tecnologia de Alimentos Porto Alegre - Rio Grande do Sul

### Guillermo Jorge Andreo

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), curso de Nutrição Porto Alegre - Rio Grande do Sul

### Vanusa Regina Lando

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), Departamento de Farmacociências Porto Alegre - Rio Grande do Sul

### Márcia Vignoli-Silva

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), Departamento de Ciências Básicas da Saúde Porto Alegre - Rio Grande do Sul

**RESUMO:** O potencial alimentício das plantas nativas brasileiras é negligenciado, existindo poucas iniciativas para a valorização. *Vasconcellea quercifolia* A.St.-Hil. (Caricaceae) é uma Planta Alimentícia Não Convencional (PANC), nativa no Brasil. A planta é conhecida popularmente como coco-de-pobre, jaracatiá, mamãozinho-do-mato, etc. Seus frutos e medula do caule são utilizados para fins alimentícios, de forma semelhante ao coco (*Cocos nucifera* L.). Este estudo comparou a composição centesimal da medula do caule de

*V. quercifolia*, in natura e na forma de doce, de amostras de três cidades do Rio Grande do Sul (Caçapava do Sul, Progresso e Três Coroas), conforme normas do Instituto Adolfo Lutz e Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Os teores das amostras, in natura, apresentaram as seguintes variações: umidade 84,46-89,29%, cinzas 1,25-1,69%, lipídeos 2,79-8,23%, proteína 0,20-0,60%, carboidratos 0,59-10,09%, magnésio 2,43-3,28 mg/100g, potássio 219,66-697,76 mg/100g e sódio de 10,47-13,58 mg/100g. *Vasconcellea quercifolia*, in natura, apresentou teores mais baixos de lipídeos, quando comparados aos do coco, sendo o mais alto registrado para a amostra de Progresso (8,23%). Os valores encontrados nas amostras de doce foram: umidade 12,64-26,28%, cinzas 0,20-0,28%, lipídeos 2,86-9,16%, proteína 0,20-0,21%, carboidrato 64,08-82,75%, magnésio 1,10-1,58%, potássio 4,72-51,58%, sódio 8,0-11,40%. Foram observadas variações na composição centesimal e mineral das amostras das três localidades, sendo que a medula, in natura, apresentou teores mais altos de potássio quando comparados com os do doce. A análise da medula do caule de jaracatiá mostrou teores de compostos nutricionais interessantes para compor dietas de ingestão reduzidas de gorduras.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análises de alimentos, jaracatiá, doce-de-pau, PANC, plantas silvestres



alimentícias.

## COMPARATIVE STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF STEM PITH OF *Vasconcellea quercifolia* A. ST.-HIL., IN NATURA AND IN COOKING PREPARATION, IN SOUTHERN BRAZIL

**ABSTRACT:** The food potential of native Brazilian plants is neglected, with few initiatives for their appreciation. *Vasconcellea quercifolia* A.St.-Hil. (Caricaceae) is a Non-Conventional Food Plant (PANC), native to Brazil. The plant is popularly known as coco-de-pobre, jaracatiá, papão-do-mato, among others. Its fruits and stem pith are used for food, similar to coconut (*Cocos nucifera* L.). This study compared the centesimal composition of the stem pith of *V. quercifolia*, *in natura* and candy form, from samples from three cities of Rio Grande do Sul (Caçapava do Sul, Progresso and Três Coroas), according to the Adolfo Lutz Institute and Association of Official Analytical Chemists (AOAC) rules. The contents of the samples, *in natura*, presented the following variations: humidity 84.46-89.29%, ashes 1.25-1.69%, lipids 2.79-8.23%, protein 0.20-0.60%, carbohydrates 0.59-10.09%, magnesium 2.43-3.28 mg / 100g, potassium 219.66-697.76mg / 100g and sodium of 10.47-13.58mg / 100g. *Vasconcellea quercifolia*, *in natura*, had lower lipid contents when compared to coconut, the highest being recorded for the Progresso sample (8.23%). The values found in the candy samples were: moisture 12.64-26.28%, ashes 0.20-0.28%, lipids 2.86-9.16%, protein 0.20-0.21%, carbohydrate 64.08-82.75%, magnesium 1.10-1.58%, potassium 4.72-51.58%, sodium 8.0-11.40%. Variations in the centesimal and mineral composition of the samples from the three cities were observed, and the pith, *in natura*, presented higher levels of potassium when compared to the candy ones. The analysis of the jaracatiá stem pith showed interesting nutrient compounds contents to make reduced fat intake diets.

**KEYWORDS:** Food analysis, jaracatiá, sweet-potato, PANC, wild food plants.

## 1 | INTRODUÇÃO

O Brasil é detentor de uma grande agrobiodiversidade, contudo o potencial alimentício das plantas nativas recebe pouca atenção, com iniciativas insuficientes para a sua valorização. As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) são subaproveitadas, em detrimento do uso de espécies alimentícias tradicionalmente cultivadas, decorrente dos padrões culturais arraigados à colonização (KINUPP & LORENZI 2014). Assim, a grande maioria das espécies nativas é desconhecida do grande público, bem como suas propriedades, sendo apenas algumas espécies utilizadas por populações regionais (VIEIRA et al. 2016). Adicionalmente, muitas PANC nativas ainda não fazem parte do contexto do agronegócio brasileiro, pela carência de tecnologias e cadeia produtiva incipiente, além de formas de exploração extrativista e questões socioculturais.

*Vasconcellea quercifolia* A.St.-Hil. é uma espécie alimentícia não convencional, da família Caricaceae, nativa no Brasil, ocorrendo nos biomas Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pampa (FLORA DO BRASIL 2020 em construção). Sua distribuição geográfica envolve, além do Brasil, o sul do Peru, Bolívia, norte da Argentina, Paraguai e Uruguai (SANTOS 1970). A planta é arborescente, de até 8m de altura, dioica, decídua no inverno, lactescente, com caule engrossado na base e medula branca suculenta, externamente marcado pelas cicatrizes foliares. As folhas são simples, longo-pecioladas e lobadas. As flores apresentam coloração creme-esverdeada. Os frutos são do tipo baga, fusiformes, amarelos à alaranjados quando maduros, com polpa carnosa e com muitas sementes (KINUPP et al. 2011; KINUPP & LORENZI 2014).

No Brasil, *V. quercifolia* é conhecida popularmente como coco-de-pobre, jacaratiá, jaracatiá, mamãozinho-do-mato, doce-de-pau, entre outros nomes, sendo seus frutos e medula do caule utilizados para fins alimentícios. A exploração da espécie é feita, principalmente, por extrativismo e manejo seletivo, sendo mantida no ambiente pela sua utilidade na alimentação (KINUPP et al. 2011; KINUPP & LORENZI 2014). Os frutos são comestíveis *in natura*, ou utilizados, assim como a medula do caule, em preparações culinárias como doces, geleias, licores, sorvetes e sucos. Segundo Pereira et al. (2011), os frutos são ricos em vitamina C e lembram o sabor do mamão-papaia.

A medula do caule é tradicionalmente utilizada no preparo de doces, em diversas localidades do Rio Grande do Sul, após passar pela retirada da casca, lavagem e tratamento térmico adequado (KINUPP & LORENZI 2014). A medula branca, pelo seu aspecto semelhante, é utilizada como um substitutivo do coco, não apresentando a mesma quantidade de gordura, usada tanto em pratos salgados como doces (PEREIRA et al. 2011). No município de Arvorezinha, no estado do RS, uma doçaria produz artesanalmente e comercializa um doce fino, com a medula do caule de jaracatiá. Tal doce, denominado doce-de-pau, apresenta potencial para ser incorporado em cardápios de restaurantes populares ou de alta gastronomia. A medula também pode ser cozida como verdura, servindo de acompanhamento para carnes. Após ser deixada de molho, de um dia para outro (para liberação do látex), pode ser consumida como salada crua (KINUPP et al. 2011). A medula, *in natura*, do caule, apresenta baixo valor calórico (8,36 kcal) e teores significativos de fibras e sais minerais, especialmente de potássio (K), com 6,2%, expressos em base seca (KINUPP & LORENZI 2014).

O jaracatiá, assim como o mamoeiro (*Carica papaya* L.), produz a enzima papaína, a qual o Brasil importa para uso na indústria alimentícia e farmacêutica. Diante de tais potencialidades, *V. quercifolia* foi incluída na lista de espécies alimentícias, da Região Sul do Brasil, priorizadas no âmbito do Projeto Plantas para o Futuro, do Ministério do Meio Ambiente (CORADIN et al. 2011). Segundo Kinupp et al. (2011), a espécie deveria estar entre as principais plantas agrícolas do país, constituindo plantações para produção de frutos, medula do caule e papaína. O látex de *V. quercifolia* é

constituído por enzimas proteolíticas, denominadas papaína e quercifoliaína I, utilizadas na indústria alimentícia como amaciantes de carne, clarificantes de cerveja e coagulantes de leite na produção de queijo. Na culinária, esse látex é utilizado como um coalho vegetal (KINUPP & LORENZI 2014; TORRES et al. 2010). A espécie produz compostos fenólicos, como a manghaslina e rutina, derivados da quercetina, reportados como agentes antioxidantes (QUISPE et al., 2013). Existem registros sobre a propriedade vermífuga de suas sementes (KINUPP & LORENZI 2014; SANTOS 1970). Além disso, *V. quercifolia* produz glicosídeos cianogênicos e glicosinolatos (OLAFSDOTTIR et al. 2002), que podem hidrolisar facilmente, liberando substâncias voláteis tóxicas (SANTOS, 2010). Possivelmente, por este motivo, a literatura que trata dos usos culinários da planta, indica o cozimento e o preparo adequado do caule e frutos, para o consumo.

Contudo, a concentração de nutrientes, em uma planta, pode variar significativamente em decorrência de variações das condições ambientais (CARVALHO et al. 2010; FISCHER et al. 2007), refletindo assim, diferentes teores químicos, conforme a procedência do material estudado. Este estudo descreveu e comparou os teores de carboidratos, cinzas, lipídios, minerais, proteínas e umidade, presentes na medula do caule de *V. quercifolia*, *in natura* e na forma de doce, procedentes de três localidades do Rio Grande do Sul, visando a aproximação dos reais teores produzidos pela espécie e a ampliação do conhecimento sobre suas potencialidades.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram coletadas entre os meses de dezembro e fevereiro de 2018, nos municípios de Caçapava do Sul (30°30'43"S 53°29'27"W, 444 m), Progresso (29°14'38"S 52°18'43"W, 536 m) e Três Coroas (localidade de Rodeio Bonito - 29°31'01"S 50°46'40"W, 56 m), no Rio Grande do Sul (Figura 1 e 2).



Figura 01 – Municípios de coleta das amostras de *Vasconcellea quercifolia* A.St.-Hil., Caçapava do Sul, Progresso e Três Coroas, no Rio Grande do Sul. Fonte: Google Earth.

Os caules coletados (figura 02) lavados e descascados, foram triturados (figura 03) em processador. Cada amostra foi separada em duas porções, uma destinada à fabricação do doce e sua posterior análise de composição centesimal e outra porção, *in natura*, direcionada diretamente para a mesma análise.



Figura 02- Caule de *Vasconcellea quercifolia* A.St.-Hil., em seção transversal.



A preparação culinária de doce “tipo cocada”, com a medula do caule de *V. quercifolia*, foi selecionada por ser tradicional em comunidades do interior do Rio Grande do Sul. Para o preparo do doce as amostras foram lavadas em água corrente e deixadas em molho por 24h e posteriormente escorridas. A preparação foi constituída por açúcar refinado e medula ralada, na proporção de 1:1. A mistura foi cozida em fogo baixo, até atingir o ponto de doce desejado (ponto de cocada). O doce foi moldado similarmente a forma de cocada (figura 4).



Figura 04- Doce de *Vasconcellea quercifolia* A.St.-Hil.

As amostras *in natura* e de doce foram analisadas, em triplicata, visando a determinação de sua composição centesimal, de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz para análise de alimentos (Instituto Adolfo Lutz, 2005) e da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2000). A umidade foi determinada a partir da perda de peso das amostras submetidas ao aquecimento, com temperatura de 105°C, em estufa (marca DeLeo), até peso constante. A massa inicial de cada amostra foi de 5 gramas. As cinzas totais foram quantificadas a partir de método gravimétrico por incineração em mufla (EDG, modelo EDG3P-S 7000). O método foi fundamentado na perda de peso que ocorreu quando as amostras foram incineradas a uma temperatura de 600°C. O teor de proteínas foi determinado pelo método semi-micro Kjeldahl, através da análise de nitrogênio total. Uma porção de 200 mg de amostra foi digerida em um bloco digestor (Tecnal, modelo TE-040/25-GE), a temperatura de 300°C, com uso de 4 mL de solução sulfo-cúprica e 1 g de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Após, foram adicionados 10 mL de NaOH a 40% na amostra para a liberação de amônia, a qual foi destilada (Destilador de Nitrogênio, Tecnal, modelo TE-036/1) e recolhida em uma solução composta por 24 mL de H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> a 4%, 3 gotas de indicador de Tashiro e 10 mL de água destilada. A solução final foi titulada com HCl 0,1 M. Concomitante às análises foi realizado um branco de reagentes. Os resultados para proteínas foram calculados com fator de

conversão 6,25. Os lipídeos foram determinados por extração direta em Soxhlet com éter de petróleo e os carboidratos foram calculados por diferença, a partir de todas as outras análises. A determinação dos minerais foi realizada em Espectrofotômetro de Absorção Atômica com chama modelo AA-700F da marca SHIMADZU, método que se baseia na determinação de absorção atômica com chama dos referidos minerais em uma amostra representativa do alimento, previamente digerida. A chama utilizada foi uma mistura de ar-acetileno. Após análise de Cinza total, as amostras foram dissolvidas com água ultra pura – mili-Q e transferidas para balão volumétrico de 25mL, para a determinação dos seguintes elementos: cobre (Cu), ferro (Fe), potássio (K), magnésio (Mg), Manganês (Mn), Sódio (Na), Zinco (Zn). Para estabelecer as curvas-padrão para cada elemento a ser determinado, foram preparadas soluções padrão a partir das soluções estoque de cada elemento, logo, foram utilizadas soluções estoque dos seguintes elementos: cobre (Cu), ferro (Fe), potássio (K), magnésio (Mg), Manganês (Mn), Sódio (Na), Zinco (Zn), sendo todas as soluções com concentração de 1000 mg/L e da marca Merck Millipore. Na determinação de íons de potássio (K) foi adicionado 5% de ácido nítrico ACS (marca êxodo científica) e para a determinação de sódio (Na) foi adicionado 10% de solução de ácido clorídrico (HCl), para evitar uma possível interferência nas análises destes compostos.

Todos os resultados foram submetidos ao teste estatístico para rejeição de valores espúrios Parâmetro Q de Dixon, com nível de confiança de 95%. As análises estatísticas dos valores válidos foram realizadas no programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versão 23.0, sendo todos os resultados expressos em média + DP. Os dados foram comparados entre as diferentes localidades e entre o doce e a medula *in natura* por Análise de Variância (ANOVA).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição centesimal e mineral das amostras, *in natura*, das três localidades de coletas de *V. quercifolia* estão apresentados na Tabela 01. Para comparação, na mesma tabela também estão apresentados resultados do estudo com a mesma parte da planta, coletada em Porto Alegre (KINUPP & LORENZI 2014) assim como dados referentes ao endosperma da semente do coco cru (*Cocos nucifera* L.), estrutura de aspecto semelhante à medula de *V. quercifolia* e do mesmo modo utilizada para produção do doce.

| Componentes | Caçapava do Sul            | Progresso                  | Três Coroas                | Porto Alegre <sup>1</sup> | <i>C. nucifera</i> <sup>2</sup> |
|-------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Umidade (%) | 86,71 ± 0,40 <sup>Ba</sup> | 89,29 ± 0,55 <sup>Aa</sup> | 84,49 ± 0,64 <sup>Ba</sup> | 93,06 ± 0,12              | 43,0                            |

|                  |                  |                  |                  |             |      |
|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------|------|
| Lipídeos (%)     | 2,79 ± 0,07Bb    | 8,23 ± 2,10Aa    | 3,84 ± 0,59Bb    | 0,44 ± 0,04 | 42,0 |
| Proteínas (%)    | 0,60 ± 0,03Aa    | 0,20 ± 0,002Ba   | 0,33 ± 0,12Ca    | 0,47 ± 0,07 | 3,7  |
| Cinzas (%)       | 1,25 ± 0,01Ba    | 1,69 ± 0,05Aa    | 1,25 ± 0,04Ba    | 1,39 ± 0,10 | 1,0  |
| Carboidratos (%) | 8,65             | 0,59             | 10,09            | 4,0 ± 0,01  | 10,4 |
| Cu (mg/100g)     | < LQ             | < LQ             | < LQ             | 0,002       | 0,45 |
| Fe (mg/100g)     | < LQ             | < LQ             | < LQ             | 0,0013      | 1,8  |
| K (mg/100g)      | 488,52 ± 42,72Ba | 697,76 ± 69,57Aa | 219,66 ± 20,84Ca | 6,2         | 354  |
| Mg (mg/100g)     | 2,43 ± 0,61Aa    | 3,04 ± 0,31ABa   | 3,28 ± 0,31Ba    | 0,86        | 51   |
| Mn (mg/100g)     | < LQ             | < LQ             | < LQ             | 0,0012      | 1,0  |
| Na (mg/100g)     | 10,47 ± 1,16Ba   | 13,58 ± 1,13Aa   | 12,65 ± 3,4ABaA  | 0,0936      | 15   |
| Zn (mg/100g)     | < LQ             | < LQ             | < LQ             | 0,0016      | 0,9  |

Tabela 01 – Composição centesimal da medula do caule de *Vasconcellea quercifolia* A.St.-Hil., *in natura*, provenientes de quatro municípios do Rio Grande do Sul, e do endosperma da semente do coco cru (*Cocos nucifera* L.).

<sup>1</sup> Fonte: KINUPP & LORENZI (2014), resultados expressos em base seca.

<sup>2</sup> Fonte: TACO – NEPA/UNICAMP (2011).

<LQ – Menor que o limite de detecção.

Entre as localidades de coleta do presente estudo, o teor de umidade variou de 84,49% (Três Coroas) a 89,29% (Progresso), cinzas de 1,25% (Caçapava do Sul e Três Coroas) a 1,69% (Progresso) e lipídeos de 2,79% (Caçapava do Sul) a 8,23% (Progresso). O teor de proteína mais baixo foi observado na amostra de Progresso (0,20%) e o mais alto (0,60%), na amostra de Caçapava do Sul. Nos resultados de carboidrato, a amostra da cidade de Progresso apresentou o menor teor (0,59%) enquanto a de Três Coroas apresentou a maior quantidade (10,09%).

As amostras provenientes de Caçapava do Sul e Três Coroas apresentaram caule com diâmetro menor do que o do caule coletados em Progresso, o que pode ter contribuído para que a amostra de Progresso tenha demonstrado maior quantidade de umidade (89,29%) do que Caçapava do Sul (86,71%) e Três Coroas (84,49%). Um caule com diâmetro maior apresenta maior desenvolvimento de medula, e possivelmente maior teor de umidade do que caules de diâmetro menor e medula menos desenvolvida.

A medula do caule, *in natura*, de *V. quercifolia* apresentou teores significativos de minerais, sendo o potássio o mineral de destaque entre todas as amostras. O maior teor observado foi de 697,76 mg, para 100 gramas da amostra procedente de Progresso, e o menor de 219,66 mg, para 100 gramas da amostra procedente de Três

Coroas.

Comparando os resultados dos três municípios de coleta com os resultados apresentados por KINUPP & LORENZI (2014) foi observado que esta última apresentou menor teor de lipídeos (0,44%) e maior teor de umidade (93,06%), enquanto que, os valores de cinzas (1,39%) e proteínas (0,47%) não apresentaram diferenças significativas entre todas as amostras comparadas.

Quanto a *C. nucifera* (coco cru), a quantidade de lipídeos, de 42% (TACO, 2011), é expressivamente maior do que as quantidades encontradas em todas as amostras analisadas de *V. quercifolia*. O maior teor de lipídeos observado entre as amostras analisadas de jaracatiá, foi de 8,23%, destacando seu potencial promissor para a substituição do coco, em dieta de baixa ingestão de gorduras.

As variações das condições ambientais, dos locais de procedência das amostras, podem influenciar nas quantidades dos teores dos compostos produzidos pelas plantas. A vegetação dos municípios de Progresso e Três Coroas está inserida no bioma Mata Atlântica, enquanto que a de Caçapava do Sul, no Pampa, todas sob influência de distintas variáveis ambientais, que podem refletir diferenças no metabolismo vegetal. Entretanto, este trabalho não teve como finalidade a avaliação da relação entre a produção de compostos e as condições ambientais.

Os resultados da análise da composição centesimal e mineral dos doces de *V. quercifolia*, elaborados com as diferentes amostras, foram comparados com os dados do doce de coco (“tipo cocada branca”), segundo a TACO (2011), e estão apresentados na Tabela 02.



| Componentes         | Caçapava do Sul               | Progres-<br>so                 | Três<br>Coroas                | cocada<br>branca <sup>1</sup> |
|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Umidade (%)         | 12,64 ±<br>0,82 <sup>Bb</sup> | 26,28 ±<br>3,61 <sup>Ab</sup>  | 24,05 ±<br>0,70 <sup>Ab</sup> | 3,4                           |
| Lipídeos (%)        | 4,21 ±<br>1,75 <sup>Ba</sup>  | 9,16 ±<br>2,44 <sup>Aa</sup>   | 2,86 ±<br>0,44 <sup>Ba</sup>  | 13,6                          |
| Proteínas (%)       | 0,20 ±<br>0,004 <sup>Ab</sup> | 0,20 ±<br>0,01 <sup>Aa</sup>   | 0,21 ±<br>0,005 <sup>Ab</sup> | 1,1                           |
| Cinzas (%)          | 0,20 ±<br>0,08 <sup>Ab</sup>  | 0,21 ±<br>0,005 <sup>Ab</sup>  | 0,21 ±<br>0,06 <sup>Ab</sup>  | 0,5                           |
| Carboidratos<br>(%) | 82,75                         | 64,08                          | 72,67                         | 81,4                          |
| Cu (mg/100g)        | <LQ                           | <LQ                            | <LQ                           | 0,20                          |
| Fe (mg/100g)        | <LQ                           | <LQ                            | <LQ                           | 1,2                           |
| K (mg/100g)         | 11,78 ±<br>3,81 <sup>Ab</sup> | 51,58 ±<br>12,31 <sup>Ab</sup> | 4,72 ±<br>2,24 <sup>Ab</sup>  | 183                           |
| Mg (mg/100g)        | 1,10 ±<br>0,25 <sup>Ab</sup>  | 1,32 ±<br>0,48 <sup>Ab</sup>   | 1,58 ±<br>0,79 <sup>Bb</sup>  | 17                            |
| Mn (mg/100g)        | <LQ                           | <LQ                            | <LQ                           | 0,36                          |
| Na (mg/100g)        | 8,0 ±<br>1,66 <sup>Bb</sup>   | 11,40 ±<br>1,88 <sup>Ab</sup>  | 11,05 ±<br>3,63 <sup>Ab</sup> | 29                            |
| Zn (mg/100g)        | <LQ                           | <LQ                            | <LQ                           | 0,40                          |

Tabela 02 – Composição centesimal e mineral dos doces da medula do caule de *Vasconcellea quercifolia* A.St.-Hil., provenientes de três municípios do Rio Grande do Sul, e da cocada branca.

<sup>1</sup>Fonte: TACO – NEPA/UNICAMP (2011).

<LQ – Menor que o limite de detecção.

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas não diferem entre si quanto à cidade (Teste de Bonferroni);

Médias seguidas de letras iguais minúsculas não diferem entre si quanto ao preparo (Teste de Bonferroni).

As variações dos teores observadas entre as diferentes amostras, *in natura* e na forma de doce, mostraram a diminuição dos teores de alguns compostos e o aumento de outros (Tabela 01 e Tabela 02). Na comparação entre as amostras *in natura* e na forma de doce, os teores de umidade diminuíram de 86,71% a 12,64% para Caçapava do Sul, de 89,29% a 26,28% para Progresso, de 84,49 a 24,05 para Três Coroas, enquanto que o aumento mais expressivo foi o de carboidratos, na amostra de Caçapava do Sul (de 8,65% a 82,75%).

Quanto aos teores de cinzas, houve uma redução entre as amostras *in natura* e de doce. Na amostra de Caçapava do Sul houve uma diminuição de 1,24% para 0,20%, em Progresso de 1,69% para 0,28%, e Três Coroas de 1,25% para 0,21% (Tabelas 01 e Tabela 02), indicando uma redução nos teores de minerais após a preparação

do doce, sendo também observada a redução das quantidades de magnésio (Mg), potássio (K) e sódio (Na).

Comparando os resultados das amostras de doce de *V. quercifolia* com a cocada branca, esta apresentou um teor de umidade muito menor (3,4%) do que o encontrado nos doces de *V. quercifolia* (de 12,64 a 26,28%), maior quantidade de lipídeos (13,6%) quando comparada ao maior percentual encontrado entre as localidades de 9,16% (Progresso), maior quantidade de proteínas (1,1%) e uma pequena variação de carboidratos (81,4%) quando comparada à maior quantidade encontrada, de 82,75% (Caçapava do Sul). Como os doces foram elaborados conforme o modelo artesanal, talvez as diferenças de porcentagem de umidade encontradas entre as diferentes amostras possam estar relacionadas com as diferenças de tempo de cozimento, necessárias para atingir a consistência de “doce tipo cocada”.

Comparando os dados da Tabela 01 com os da Tabela 02, foi possível observar uma redução significativa na quantidade de potássio (K) presente nos doces, caracterizando uma perda desse mineral após o preparo do culinário. Tal redução pode ser explicada pela etapa de preparo do doce, quando a medula *in natura* triturada foi lavada e permaneceu em banho de água por 24 horas, acarretando na redução deste mineral. O cátion K é o mais abundante no citoplasma das células vegetais, sendo relacionado com o controle do potencial osmótico das células e dos tecidos (MARSCHNER, 1995). Estima-se que cerca de 80% do potássio presente nos tecidos vegetais está em forma solúvel (MALAVOLTA, 1980), assim isto pode ter sido um fator facilitador para a sua solubilização em água.

Tanto *in natura* (Tabela 01) como no doce (Tabela 02), os minerais cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn) não apresentaram, nas três amostras avaliadas, teores de minerais acima de seus limites de quantificação (LQ), que são de 0,0060, 0,0741, 0,0088 e 0,0065 mg por, 100 gramas, respectivamente.

#### 4 | CONCLUSÃO

A análise comparativa dos teores de compostos presentes na medula do caule de *V. quercifolia*, permitiu observar variações entre amostras, provenientes das distintas localidades, possibilitando a aproximação dos valores de maior confiabilidade. A medula, *in natura*, apresentou teores interessantes de compostos nutricionais, sendo mais rica em potássio quando comparada com o doce elaborado com a mesma medula. A comparação dos valores nutricionais da medula, *in natura*, com o “coco cru” (endosperma da semente de *C. nucifera*) permitiu observar que as amostras de Caçapava do Sul e Progresso apresentaram maiores teores de potássio e todas as amostras analisadas apresentaram menores teores de lipídeos. O jaracatiá apresenta características promissoras para compor preparações culinárias ajustadas às dietas de ingestão reduzida de gorduras e como fonte de outros nutrientes, fomentando a

segurança alimentar e nutricional.

## REFERÊNCIAS

- AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of international**, 17th. 1 CD-ROM, 2000.
- CARVALHO, L.M.D.; COSTA, J.A. M.D.; CARNELOSSI, M.A. G. **Qualidade em plantas medicinais**. Embrapa, 162, Pp. 1–56, 2010.
- CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul**. Brasília: MMA, Pp. 934, 2011.
- FISCHER, G.; EBERT, G.; LÜDDERS, P. Production, seeds and carbohydrate contents of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) fruits grown at two contrasting Colombian altitudes. **Journal of applied botany and food quality**, v. 81, n. 1, p. 29-35, 2007.
- FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB103869>>. Acesso em: 10 Out. 2018.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005. 1018 p. (Série A – Normas e Manuais Técnicos).
- KINUPP, V.F.; LISBOA, G.N.; BARROS, I.B.I. Espécies alimentícias nativas da região Sul do Brasil. 2011. In: CORADIN, L., SIMINSKI, A., & REIS, A. (Eds.), **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial: Plantas para o futuro – Região Sul**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Pp. 209-214, 2011.
- KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 2014.
- MALAVOLTA, Eurípedes et al. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: **Agronômica Ceres**, 1980.
- MARSCHNER, Horst. Saline soil. **Mineral Nutrition of higher plants**, p. 657-680, 1995.
- Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA). TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos 4ª ed. revisada e ampliada. Campinas: NEPA – Unicamp; 2011. Disponível em: <[http://189.28.128.100/nutricao/docs/taco/tab\\_bras\\_de\\_comp\\_de\\_alim\\_doc.pdf](http://189.28.128.100/nutricao/docs/taco/tab_bras_de_comp_de_alim_doc.pdf)>. Acesso em: 02 de out. 2018.
- OLAFSDOTTIR, E.S.; JORGENSEN, L.B.; JAROSZEWSKI, J.W. Cyanogenesis in glucosinolate-producing plants: *Carica papaya* and *Carica quercifolia*. **Phytochemistry**, v. 60, p. 269–273, 2002.
- PEREIRA, S.R.M., BOHRER, S.B., URIARTT, A.H. Alimentos da Biodiversidade: receitas com plantas alimentícias não convencionais. Porto Alegre: **Comunicação imprensa**. 2011.
- QUISPE, C.; VALDEZ, E.Z.; YARLEQUE, J.A.; ARONES, M.R.; PANIAGUA, J.C.; HIRSCHMANN, G.S. High speed centrifugal countercurrent chromatography (HSCCC) isolation and identification by LC-MS analysis of the polar phenolics from *Vasconcellea quercifolia*. **Journal of the Chilean Chemical Society**, v. 58, p. 1830-1835, 2013.
- SANTOS, E. Caricáceas. In: R. Reitz (Ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, p. 22, 1970.

SANTOS, R.I. Metabolismo básico e origem dos metabólitos secundários. In: C.M.O. Simões [et al.]. **Farmacognosia da planta ao medicamento**. Porto Alegre: UFRGS; Florianópolis: UFSC, Pp. 403-434, 2010.

TACO - Tabela brasileira de composição de alimentos. Núcleo de Estudos e pesquisas em Alimentação (NEPA) – UNICAMP.- 4. ed. Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011.

TORRES, M.J.; TREJO, S.A.; MARTIN, M.I.; NATALUCCI, AVILÉS, F.X.; LÓPEZ, L.M.I. Purification and characterization of a cysteine endopeptidase from *Vasconcellea quercifolia* A.St.-Hil. Latex displaying high substrate specificity. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 58, p. 11027-11035, 2010.

VIEIRA, R.F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. (Eds.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade, 1160p. 2016.

## INFLUÊNCIA DO MARKETING TELEVISIVO NO COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE CRIANÇAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

### **Ana Caroline Pereira Isidoro**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
Curso de Nutrição Uberaba, Minas Gerais

### **Sylvana de Araújo Barros Luz**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
Instituto de Ciências da Saúde  
Curso de Nutrição Uberaba, Minas Gerais

### **Luciene Alves**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
Instituto de Ciências da Saúde  
Curso de Nutrição Uberaba, Minas Gerais

### **Mara Cléia Trevisan**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
Instituto de Ciências da Saúde  
Curso de Nutrição Uberaba, Minas Gerais

### **Camila Bitu Moreno Braga**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro  
Instituto de Ciências da Saúde  
Curso de Nutrição Uberaba, Minas Gerais

**RESUMO: Objetivo:** Realizar uma revisão da literatura para verificar a influência do marketing televisivo no comportamento alimentar de crianças e refletir sobre os fatores modificáveis que possam contribuir na prevenção do surgimento de doenças crônicas não transmissíveis ainda na infância.

**Fontes de dados:** Foram identificados artigos nas bases de dados PubMed, Medline, Lilacs

Redalyc e Science Direct. Usaram-se os descritores “comportamento alimentar” (feeding behavior), “marketing” (marketing), “televisão” (television), “publicidade” (publicity) e “crianças” (child). A busca limitou-se aos artigos em português, espanhol e inglês, e compreendeu os anos de publicação entre 2013 e 2018.

**Resultados:** Foram identificados 500 estudos, dentre os quais 19 contemplaram a pergunta norteadora. O marketing possui influência no comportamento e nos hábitos alimentares do público infantil, promovendo hábitos e escolhas alimentares nocivos à saúde. **Conclusão:** O ato de assistir à televisão por si só foi associado por vários autores à epidemia de obesidade infantil. Os anúncios pregam alimentos e bebidas calóricos, ricos em açúcares, gordura e sal. Além disso, acabam desenvolvendo um conceito de alimentação que concebe desejos, emoções e humor positivo associado ao alimento. Há influência persuasiva, diminuindo a desenvoltura sobre o conceito da alimentação saudável. É necessária regulamentação eficaz, com intervenções específicas, monitorando o impacto da legislação sobre o conteúdo de nutrientes, padrão alimentar e o estado nutricional da população infantil. Somado a isso, o governo poderia intervir mediante programas com foco na saúde pública e na família, para promover um estilo de vida saudável e influenciar positivamente nas escolhas alimentares.

**PALAVRAS-CHAVE:** Comportamento alimentar. Criança. Publicidade de alimentos. Televisão.

**ABSTRACT: Objective:** To review the literature to verify the influence of television marketing on children's eating behavior and to reflect on the modifiable factors that may contribute to the prevention of noncommunicable chronic diseases in childhood.

**Data sources:** Articles were identified in PubMed, Medline, Lilacs Redalyc and Science Direct databases. The descriptors "feeding behavior", "marketing", "television", "publicity" and "children" were used. The search was limited to articles in Portuguese, Spanish and English, and comprised the publication years between 2013 and 2018.

**Results:** 500 studies were identified, among which 19 contemplated the guiding question. Marketing has influence on the behavior and eating habits of children, promoting habits and food choices harmful to health. **Conclusion:** The act of watching television itself was associated by several authors with the epidemic of childhood obesity. The advertisements preach food and caloric drinks, rich in sugars, fat and salt. In addition, they end up developing a concept of food that conceives desires, emotions and positive mood associated with food. There is persuasive influence, decreasing resourcefulness about the concept of healthy eating. Effective regulation is needed, with specific interventions, monitoring the impact of legislation on nutrient content, dietary pattern and nutritional status of the child population. In addition, the government could intervene through programs focusing on public health, enhancing the family, to promote a healthy lifestyle, which is positively influencing food choices.

**KEYWORDS:** Food behavior. Child. Food advertising. Television.

## 1 | INTRODUÇÃO

Atualmente, as práticas alimentares vêm sendo modificadas e estão se adequando ao ritmo de vida acelerado, e em detrimento da indústria capitalista de alimentos, que, por outro lado, vem oferecendo soluções para essa problemática ofertando alimentos de rápido e fácil preparo, pré-cozidos, enlatados, embalados, congelados, etc. (HENRIQUES et al., 2012). A globalização trouxe a universalização do acesso à mídia, até mesmo para aqueles socialmente vulneráveis, e as facilidades tecnológicas modificaram os hábitos de consumo e padrões alimentares em todas as populações (MOTTA-GALLO; GALLO; CUENCA, 2013).

A obesidade infantil é um problema abrangente e de repercussão mundial (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2011). Na América Latina, observou-se nas últimas décadas um aumento contínuo das taxas de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes, estimando cerca de 42,4 e 51,8 milhões, o que equivale a 20-25% da população regional (RIVERA et al., 2014).

No contexto midiático, por possuir grande abrangência, a televisão tem destaque como veículo de comunicação mais acessível à população brasileira (MOTTA-GALLO; GALLO; CUENCA, 2013). Souza e Révillion (2012) enfocaram o papel da criança

sendo cada vez mais valorizada como consumidora e isso está se tornando tendência global. Além do mais, o comércio e a publicidade voltados para o público infantil não são focados somente por empresas que fabricam e /ou comercializam brinquedos, filmes e roupas, mas também, e ainda mais forte, a de produtos alimentícios (SOUZA; RÉVILLION, 2012).

De acordo com Marin; Berton e Espírito Santo (2012), os hábitos alimentares são formados na infância e instruídos a partir da experiência, da observação e da educação. As intervenções educacionais, focadas nas modificações alimentares são de extrema importância, quando o assunto é o consumo de alimentos calóricos, com alto teor de açúcares, gorduras e sal, e pobre em nutrientes (CRINO et al., 2015).

O fato de as propagandas de alimentos contribuírem para persuadir crianças e adolescentes a consumirem determinados alimentos é, de fato, o maior motivo de preocupação (MOURA, 2010). A exposição do público infantil aos níveis de marketing que destacam alimentos calóricos, ultraprocessados têm contribuído para a epidemia da obesidade, além de trabalhar a lembrança e familiaridade dos alimentos e marcas, que forma uma associação positiva com os produtos, incentivando e influenciando a compra e consumo dos mesmos (Kelly et al., 2015).

Gomes, Castro e Monteiro (2010) defenderam e justificaram a necessidade de se regulamentar a publicidade de alimentos não saudáveis no Brasil. Segundo eles, isso se origina do intenso aumento da obesidade em todo mundo e de outras doenças associadas a ela. Conforme a Resolução da Anvisa, a RDC nº 24/2010, ordenou-se que propagandas de alimentos com quantidades excessivas de açúcar, sódio, gordura saturada e gordura trans, sejam acompanhadas da advertência ao consumidor sobre os prejuízos que o consumo excessivo pode impactar na saúde (INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR, 2014).

É imprescindível o diálogo entre entidades regulamentadoras e a indústrias de alimentos processados, para que os meios de comunicação e o marketing adotem como estratégia banir a promoção de produtos alimentícios que possam prejudicar o desenvolvimento saudável do público infantil, podendo levar a inúmeros problemas de saúde.

A população infanto-juvenil está mais suscetível ao marketing desses alimentos pouco saudáveis, gerando intensa preocupação, pois esses jovens consumidores adquirem problemas de saúde antes só observados em adultos e idosos, os quais podem prejudicar a saúde a curto, médio e longo prazo.

As modificações no padrão alimentar em decorrência do processo de globalização, trouxeram a praticidade e rapidez no preparo de alimentos. Contudo, contribuíram para o aumento da obesidade global, dada a influência a partir das propagandas de alimentos na mídia e, com ela, se associaram as doenças crônicas não transmissíveis, tais como o diabetes, a hipertensão arterial e dislipidemias.

Com isso, o investimento de ações de educação nutricional nas escolas se faz oportuno, a fim de combater esse alcance alastrante da obesidade, que tem sido

causada pelo consumo exagerado desses produtos.

Visto isso, o objetivo do presente estudo foi revisar a literatura sobre a influência do marketing televisivo no comportamento alimentar de crianças e refletir sobre fatores que podem ser modificados para que não influenciem no aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis na idade adulta.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo revisão bibliográfica integrativa, que esboçou as seguintes etapas percorridas, segundo a definição de Souza; Silva e Carvalho (2010): 1) identificação do problema ou da temática (elaboração da pergunta norteadora, com estabelecimento dos descritores e critérios de inclusão/exclusão dos artigos); 2) amostragem a fim de selecionar os artigos; 3) categorização dos estudos; 4) definição das informações a serem extraídas dos trabalhos revisados; 5) análise e discussão sobre as tecnologias usadas/desenvolvidas; 6) síntese do conhecimento comprovado nos artigos analisados e apresentação da revisão integrativa.

Foram estabelecidas as seguintes hipóteses norteadoras: Hipótese I: “O marketing e a propagandas televisivas de alimentos infantis atua influenciando nas escolhas alimentares” e Hipótese II: “O marketing e a propagandas televisivas contribuem para a construção de hábitos alimentares inadequados para crianças.”

Os critérios de inclusão adotados pelo presente estudo foram: a publicação ter como temática a influência do marketing (propagandas, publicidade televisiva) no comportamento alimentar de crianças; publicações classificadas como artigo original, revisões bibliográficas, entrevistas publicadas revistas científicas, com no máximo cinco anos de publicação, divulgadas em língua inglesa, espanhola e portuguesa; publicações completas com resumos disponíveis e indexados nas bases de dados: PubMed, Medline, Lilacs, Redalyc e Science Direct. Foram excluídos os editoriais, estudos reflexivos sobre comportamento dos transtornos alimentares, estudos que abordaram o público adolescente bem como estudos que não abordassem a temática relevante ao objetivo da revisão.

A pesquisa nas bases de dados foi feita de abril a setembro de 2018 e foi usada a terminologia em saúde consultada nos Descritores em Ciências da Saúde (DECS), no qual se identificaram os respectivos descritores: “comportamento alimentar” (feeding behavior), “marketing” (marketing), “televisão” (television), “publicidade” (publicity) e “crianças” (child).

Os artigos foram organizados por ano de publicação e classificados por níveis de evidência (I a V, sendo I o maior), segundo Bandolier (1995), atribuindo intervenção clínica no estudo, que foi condicionada pela fonte de origem do mesmo, delineamentos dos estudos que lhes dão origem e intensidade dos efeitos que são observados, e a possibilidade de erros aleatórios, conforme classificado por Greenhalgh (1997).

Como objetivo dessa etapa, houve a organização e resumo das informações



obtidas para fundar um banco de dados de fácil acesso e manejo, com a finalidade de obter informações sobre propagandas e o marketing utilizado pelas empresas em relação aos alimentos. As informações abrangeram a amostra do estudo, os objetivos, a metodologia empregada, os resultados e as principais conclusões de cada estudo.

Assim, após o percurso metodológico descrito, foram selecionados os artigos que contemplavam a pergunta direcionadora do presente trabalho, bem como os que atendiam aos critérios previamente estabelecidos.

### 3 | RESULTADOS

Foram encontrados 500 estudos nas bases de dados utilizadas. Conforme esquema da figura 1, foram excluídos 474 do número total, devido inadequação com o tema proposto, repetições e público alvo. Portanto, foi relevante a análise de 26 estudos, conforme leitura e análise dos títulos e resumos, porém, sete não atendiam aos critérios de inclusão e foram também rejeitados. Enfim foram usados na presente pesquisa 19 artigos. Os artigos compreendem os anos de publicação de 2013 a 2018 e estão descritos no quadro 1, conforme autores/ano de publicação, tipo de estudo, nível de evidência e a síntese dos mesmos. Quanto ao tipo de delineamento, predominaram estudos observacionais, descritivos e transversais. Quanto ao idioma, a língua inglesa foi a mais predominante (75%), seguida da língua espanhola devido à base de dados Redalyc (25%). Os resultados da revisão serão relatados a seguir.

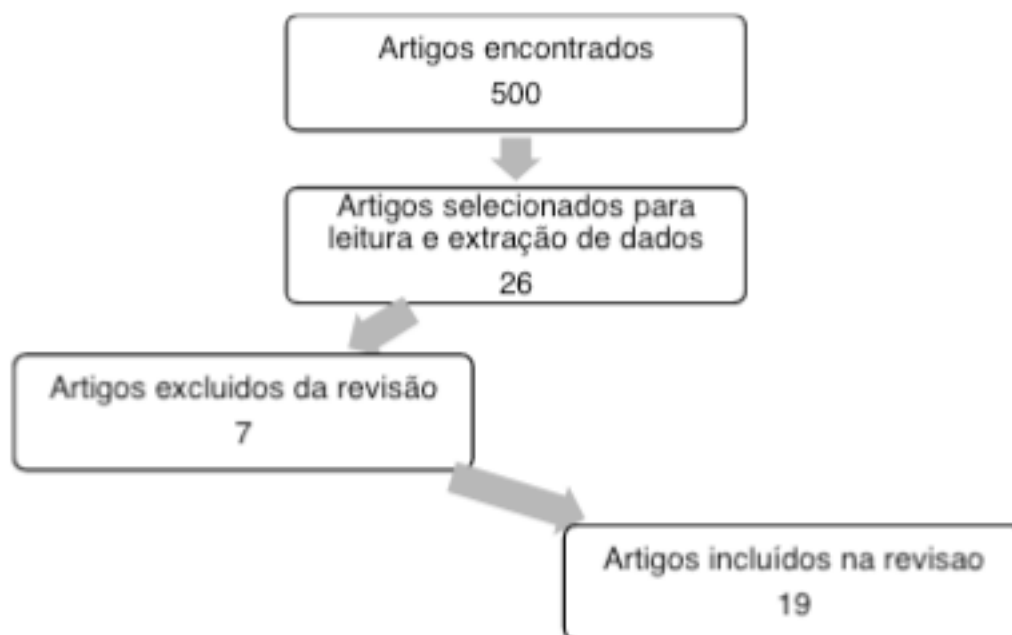


Figura 1 - Etapas de inclusão e exclusão de estudos

Fonte: Da autora, 2018.

| <b>Autoria/<br/>Ano de Publicação</b> | <b>Tipo de Estudo</b>                | <b>Nível de Evidência</b> | <b>Síntese dos estudos</b>  |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|---|
| Pettigrew et al., 2016                | Estudo ecológico retrospectivo       | IV                        | Para que as atitudes dos pais possam sofrer modificações, a fim de proporcionar melhores escolhas alimentares aos seus filhos, é necessário maiores restrições na publicidade de alimentos, a fim de evitar que o marketing alinhe seus produtos com principais atributos de prazer e conveniência.   |
| Kelly et al., 2015                    | Estudo observacional Pesquisa online | IV                        | A exposição televisiva foi associada por si só à obesidade infantil, sendo a publicidade associada ao aumento do consumo de alimentos e bebidas não saudáveis. Na Austrália, o público infantil está exposto a aproximadamente seis propagandas de alimentos por hora, e mais da metade são para produtos não saudáveis. Vínculo maior com a má alimentação foi observado naquelas crianças que eram expostas aos anúncios no momento da transmissão ou que não pulavam anúncios. É necessária uma política pública de maior regulamentação para conter essa problemática.  |
| Busse e Díaz, 2014                    | Pesquisa qualitativa ecológica       | IV                        | A quantidade de visualizações dos anúncios de TV é alta, pois muitos programas são voltados às crianças, com intenção persuasiva, sendo considerado que as preferências alimentares estão associadas ao que as mesmas estão assistindo na TV. As autoridades de saúde pública podem aproveitar a quantidade de tempo que as crianças passam assistindo TV para colocar anúncios que promovam estilos de vida saudáveis durante seus programas favoritos.  |
| Sonntag et al., 2015                  | Revisão Sistemática da Literatura    | IV                        | Necessidade de mudança no foco centrado na criança, para uma perspectiva que leva em consideração a influência direta dos principais ambientes alimentares obesogênicos das crianças. A auto regulação das indústrias se revelou ineficaz, sendo proposto um controle e monitorização independente das mesmas. Intervenções personalizadas podem influenciar positivamente a alimentação das crianças.  |
| Tatlow-Golden et al., 2014            | Relato de pesquisa descritivo        | IV                        | A idade, televisão, alimentação e educação dos pais são fatores relacionados a escolhas alimentares inadequadas das crianças, sendo considerado como independente a idade (nível cognitivo) pois constatou-se que crianças possuem altos níveis de reconhecimento da marca do produto em questão e o outro fator é a alimentação dos pais, que pode influenciar o conhecimento das marcas de alimentos não saudáveis, quando comparado à exposição da televisão. Restrições de alimentos não saudáveis devem ocorrer além da publicidade televisiva, devendo ser abordado programas de prevenção à obesidade com foco na família antes que a criança faça 3 anos. |

|   |                                   |     |   |
|---|-----------------------------------|-----|---|
| Jenkin et al., 2014                     | Revisão Sistemática da Literatura | IV  | As propagandas comumente utilizam ofertas especiais, personagens promocionais, alegações nutricionais ou relacionadas a saúde e bem-estar, apelo emocional, e prazer na estratégia da promoção de alimentos para atingir o público infantil. É imprescindível que haja uma abordagem governamental consistente e tenha abrangência entre os países, a fim de regular não apenas a quantidade de publicidade de alimentos pouco saudáveis para crianças na TV, mas também as técnicas persuasivas que são comumente utilizadas na promoção dos mesmos para crianças. Além de monitoração de forma independente e penalidades caso ocorra violações das empresas na transmissão. Essa seria uma iniciativa que contribuiria no controle da epidemia internacional da obesidade. |
| LoDolce; Harris; Schwartz; 2013         | Estudo observacional transversal  | IV  | A maioria das propagandas divulgam cereais contendo alto teor de açúcares, e aliado a esses produtos têm-se alguns aspectos que o tornam atrativos para o público infantil como: ser divertido ao comer, tornam a criança legal e popular e se transformam em personagens de desenhos animados que elas gostam, e comparando ao cereais voltados para adultos, essas mensagens não ocorrem.   |
| Boyland; Kavanagh-Safran; Halford, 2015 | Estudo de controle experimental   | III | A publicidade televisiva destinada aos alimentos não saudáveis é considerada como um dos motivos principais que contribuem para o consumo dos mesmos em crianças. Há preocupação com algumas marcas de redes de alimentação rápida continuarem divulgando seus comerciais destinados ao público infantil na televisão, e mesmo que mostrem alimentos com um teor mais saudável, isso tem promovido hábito e gostos pelos fast foods, não levando a escolhas alimentares mais saudáveis.   |
| Lioutas e Tzimitra-Kalogianni, 2014.    | Estudo ecológico transversal      | IV  | A publicidade de alimentos afeta as preferências alimentares das crianças, gerando expectativas, sentimentos, emoções e humor positivo. A dimensão divertida dos anúncios reduz a capacidade de compreender a intenção persuasiva, podendo até considerar os alimentos como nutritivos e saudáveis. A publicidade ocorre em nível inconsciente, havendo necessidade de uma regulamentação mais eficaz.  |
| Scully et al., 2014                     | Estudo observacional descritivo   | V   | A ingestão de comidas e bebidas não saudáveis são comuns na rotina de crianças, e estão associados a fatores positivos e de motivação, e raramente vistos como fator negativo. Autoridades do Reino Unido e regulamentos na Irlanda estão em vigor para diminuir a transmissão televisiva de alimentos com alto teor de açúcares, gorduras e sal. Esses dados podem orientar os profissionais de saúde, entidades reguladores e programadores para planejarem a divulgação de alimentos e bebidas mais saudáveis voltado ao público jovem.  |

|                                      |  |     |   |
|--------------------------------------|--|-----|---|
| Mazonett; Fiates, 2014               | Estudo experimental não randomizado                          | III | Os considerados EDNP (doces, salgadinhos, frituras, refrigerantes, sucos artificiais, fast food e cereais açucarados) estão associados em eventos sociais e situações que dão satisfação e prazer. Uma alternativa para promoção da alimentação saudável seria empregar estímulos e usar recursos que são promovidos pelos sentidos sensoriais, a fim de incentivar o componente afetivo de crianças. Pode ser uma alternativa para campanhas de marketing televisivo social, como estratégias educacionais focadas em alimentos saudáveis (frutas e vegetais). |
| Motta-Gallo, Gallo, Cuenca; 2013.    | Estudo qualitativo descritivo                                | V   | Os cuidadores notaram influência significativa da televisão nos hábitos alimentares e cotidiano de crianças, e estas acabam influenciando suas famílias. O ato de comer avançou tradições, cultura, renda e dimensão do alimento, e instalou novas linguagens, que não se trata apenas do real, dando mais espaço ao virtual (televisão), o alimento virtualizou-se. O público jovem embarcou na era midiática, conduzindo seus familiares.   |
| Zea et al., 2016.                    | Estudo quantitativo transversal descritivo                   | V   | O nível socioeconômico médio teve maior relação quanto a publicidade, uma vez que nos canais abertos e a cabo, há maior divulgação de alimentos ultra processados, calóricos e de baixo valor nutricional, aliado à inexistência de educação nutricional, influenciando nas preferências, compra e consumo. O estado nutricional não foi afetado apenas pela percepção dos anúncios de televisão, há outros fatores envolvendo o público infantil.  |
| Dixon et al., 2014                   | Estudo de delineamento experimental                          | III | A dispersão da contrapropaganda pode promover escolhas alimentares mais saudáveis nos adultos e crianças que as interpretam corretamente, necessitando testes ao divulgar a mesma. Como estratégia simples e eficaz, a regulamentação de formas de promoção de alimento seria interessante. A restrição que regula o marketing nocivo de alimentos, ao invés das contrapropagandas, seria mais certa na redução dos efeitos persuasivos da publicidade.   |
| Rojas-Huayllani; Delgado-Pérez, 2013 | Estudo descritivo, cross-linked, observacional, transversal. | V   | Cerca de 30 estudantes consumiram entre 24 a 27 tipos de alimentos não saudáveis em apenas uma semana. A exposição à publicidade e o tempo em frente à televisão foi consideravelmente alto, havendo relação significativa entre a publicidade de alimentos que não são saudáveis e o consumo destes.<br><br>Necessário estabelecer normas e leis que regulem a frequência e o tempo destes anúncios e sua divulgação.  |
| Cabrera Franco, 2017                 | Estudo observacional longitudinal                            | IV  | A divulgação midiática encontra estratégias que burlem a regulamentação das propagandas e, assim, continuam alcançando o público infantil. É melhor proteger a indústria de alimentos e dos meios de comunicação, dando a possibilidade de violar os direitos das crianças e do público.  |

|                          |                                    |    |  |
|--------------------------|------------------------------------|----|--|
| González-Hidalgo, 2017   | Estudo descritivo transversal      | IV | <p>As bebidas ricas em açúcares adicionados foram os produtos mais divulgados nos anúncios direcionados ao público infantil, que vão na direção oposta às recomendações em benefício à saúde para a população. Outro alimento divulgado foram os cereais, que eram considerados como saudáveis nos anúncios e incentivado o consumo dos mesmos.</p> <p>O consumo desses alimentos, devido à publicidade, contribui para manter ou intensificar a epidemia de obesidade, e influencia o futuro perfil de morbidez da população. É necessário o controle da legislação sobre conteúdos de nutrientes dos alimentos, que se tornam prejudiciais ao padrão alimentar e o estado nutricional da população infantil.</p> |
| Ortiz-Pérez et al., 2015 | Estudo descritivo não experimental | V  | <p>Os anúncios expostos pela TV mexicana buscam induzir as crianças a mudarem seus hábitos alimentares, com a promoção de alimentos como cereais com alto teor de carboidratos e açúcares simples adicionados; gorduras saturadas e trans através de fast food; baixa ingestão de fibras (solúveis e insolúveis) e alimentos pobres em micronutrientes (como ferro, zinco, e de potássio, vitaminas, etc.).</p> <p>As empresas investem em publicidade a fim de manipular o consumo e desejos do público jovem a alimentos que futuramente podem afetar sua saúde.</p>   |
| Mejía-Díaz et al., 2014  | Estudo descritivo transversal      | V  | <p>Principalmente na publicidade voltada ao público infantil, houve exposição de alimentos com baixo teor de nutrientes protetores (cálcio, ferro, vitamina C, vitamina A e fibras). A crescente epidemia do sobrepeso, é considerado um grave problema de saúde pública, sendo necessário a implantação de artifícios políticos que regulem efetivamente a publicidade de alimentos com essas características para as crianças, para impactar os indicadores de saúde, melhorando-os, especialmente aqueles relacionados ao sobrepeso, obesidade e DCNT.</p>  |

Quadro 1 - Síntese dos principais resultados dos estudos associados à influência do marketing televisivo no comportamento alimentar de crianças.

Fonte: Da autora, 2018.

## 4 | DISCUSSÃO

No estudo realizado por Santos e Batalha (2010) constatou-se que cerca de 20% dos anúncios da veiculação midiática é voltado à divulgação de produtos alimentícios, sendo um dos aspectos de relevância capaz de influenciar hábitos e preferências do consumidor.

Segundo Monteiro (2012), o consumo do público infantil influenciado pelas

propagandas está cada vez maior, e isso ocorre principalmente através da televisão. Após os dois anos de idade muitas crianças permanecem cerca de três a quatro horas diárias na televisão e há evidência estatística entre a exposição à propaganda televisiva com o sobrepeso entre crianças e adolescentes (MOURA, 2010). Outro fator preocupante é de que as crianças estão se tornando expectadoras antes mesmo do primeiro ano de vida, e mesmo não alfabetizadas, já respondem a estímulos de sons e imagens, que as tornam vulneráveis precocemente (MOURA, 2010).

Em uma pesquisa realizada por Prodanov e Cimadon (2016), a fim de avaliar se o tempo em frente à televisão tem influência nos hábitos alimentares de crianças em escolas particulares, constatou-se que a maioria dos estudantes envolvidos assistiam cerca de 3 a 4 horas diárias, e o restante 1 a 2 horas, afirmando resultados preocupantes, visto que a Academia Americana de Pediatria recomenda até duas horas por dia que as crianças assistam à programas de qualidade na televisão.

A Academia Americana de Pediatria também recomenda que para cada hora adicional, é necessário que a criança realize atividade aeróbica. Há suposição de que a televisão esteja relacionada na diminuição da atividade física, enquanto a publicidade viabiliza o consumo excessivo de alimentos com alto teor de açúcares e gorduras (DIBILDOX, 2014).

Já Ueda; Porto e Vasconcelos (2014) em seu estudo experimental com alunos de escolas públicas, analisou se o hábito de assistir televisão tinha influência no excesso de peso dos estudantes, sendo confirmado que crianças com sobrepeso e obesidade passavam mais tempo frente à televisão.

O mercado infantil está faturando cada vez mais, e isso ocorre porque as crianças estão com o poder de compra sobre os pais e devido à oportunidade da propaganda infantil que, antes via tendência nos brinquedos, hoje investe na potencialidade dos jovens consumidores no crescimento do mercado, vendo a influência que o público infantil pode exercer (MONTEIRO, 2012).

O marketing usa estratégias envolvendo personagens de filmes e desenhos animados como divulgadores, a fim de cativar e prender a atenção das crianças que o cercam. Outra estratégia vista é a junção de um brinquedo com os alimentos dos *fast-foods*. Em uma entrevista sobre a comercialização de alimentos infantis, realizada com o Dr. Marion Nestlé (2013), uma das vozes relevantes que solicitam o acesso aos alimentos saudáveis nos Estados Unidos, há a afirmação de que não há como esperar que as empresas alimentícias alterem suas práticas de marketing sem regulamentação, e é justamente onde se encontra o problema.

Como observado nessa revisão, os autores apoiam a ideia de que as propagandas influenciam significativamente as escolhas alimentares. Também, deve-se considerar o papel dos pais na formação dos hábitos alimentares de seus filhos e os aspectos sócio – econômicos e culturais que determinam o poder de compra. Sendo assim, seria de grande importância que os programas desenvolvidos pelos governos dos diversos países para atuarem na saúde pública implementassem programas vinculados na

televisão para promoção do estilo de vida saudável que influenciasses entre outros aspectos as escolhas alimentares mais saudáveis.

Segundo Sparrenberger (2014), as propagandas contribuem significativamente nos hábitos alimentares impróprios para crianças, por prejudicar a saúde. O mesmo autor cita que o marketing e suas estratégias, estão de alguma forma atuando na mudança dos padrões alimentares, refletindo assim, no estado nutricional do público infantil e assim, favorecendo o aumento dos casos de obesidade e doenças crônicas não transmissíveis (diabetes, dislipidemias, entre outros) que na maioria dos casos estão associadas.

De acordo com Souza e Révillion (2012), a regulamentação governamental compatível com a qualidade da alimentação infantil deveria estar pautada nos princípios constitucionais do Código de Defesa do Consumidor e no Estatuto da Criança e do Adolescente. Porém, a atual responsabilidade é do Conselho Nacional de Auto Regulação Publicitária – CONAR – que supervisiona os anúncios destinados a esses consumidores.

Além desses dois órgãos regulamentários, a Resolução nº 24 da ANVISA (2010), destaca a inibição de práticas que direcionem o público infantil em sua formação de hábitos alimentares e padrões de consumo que sejam incompatíveis com a saúde, ou que corrompa o direito à alimentação adequada. Também enfatiza a proteção dos consumidores ao serem induzidos ao consumo excessivo de alimentos calóricos, ricos em açúcares, gorduras e sal, ou omitir informações da qualidade nutricional dos mesmos. A proibição de símbolos, figuras ou desenhos que haja interpretação falsa ou confusa quanto a origem, qualidade e composição nutricional dos alimentos, ou sugestão que o alimento é nutricionalmente completo também é vigente nesta lei.

Porém, mesmo com a resolução RDC 24/2010, os produtos alimentícios com excesso de sódio, açúcar e gorduras continuam disponíveis no mercado. Entretanto, o consumidor atingido pela propaganda midiática pode ter a informação do produto explícita dos seus componentes em excesso na embalagem.

Ainda assim, o desenvolvimento de medidas regulatórias é necessário, tal como a educação para consumidores acerca das práticas saudáveis de alimentação. Eles serão, com isso, protegidos dos interesses corporativos das indústrias alimentícias as quais ocultam muitas informações sobre seus produtos.

A 63ª Assembleia Mundial da Saúde, realizada em Nova York (2010), propôs aos países membros a implementação de políticas que se destinam na diminuição do impacto à promoção de alimentos ricos em gorduras saturadas, ácidos graxos do tipo trans, açúcares livres ou sódio, sobre as crianças e suas escolhas alimentares.

Os artigos analisados parecem concordar que, para conter a epidemia de obesidade, os governos devem ter uma relação com as empresas produtoras desses alimentos, com o intuito de limitar e controlar a publicidade de alimentos ricos em açúcar, sal e gordura; além de promover alimentos saudáveis por meio da mídia e incentivar a prática de atividade física.

De acordo com Souza e Révillion (2012), após alguns debates, leis e regulamentações, algumas foram implementadas de modo que, têm-se observado que algumas empresas já estão ofertando opções mais saudáveis de seus produtos. Um exemplo é a demonstração no website de informações relativas a pirâmide alimentar, minerais e vitaminas, como deve ser uma alimentação saudável de acordo com a idade, práticas de atividade física, e também a produção de alimentos à base de soja (cereais, cookies, iogurtes) e sopas com teor de sódio reduzido (SOUZA; RÉVILLION, 2012).

Apesar do processo ser lento, essas estratégias que tornam os produtos menos prejudiciais à saúde devem ser intensificadas para incitar um começo de mudanças após a transição nutricional que estamos vivenciando (SOUZA; RÉVILLION, 2012).

É preciso negociar com as vias de publicidade e aproveitar o poder que possuem, para propor e incentivar a adoção de escolhas alimentares saudáveis que vão beneficiar a saúde a longo prazo. Isso seria uma peça chave e útil no combate aos elevados índices de sobrepeso e obesidade no mundo todo.

Somado a isso, o governo através de programas de saúde pública poderia implementar ações direcionadas aos pais e com foco na família para promover um estilo de vida saudável, influenciando positivamente a família nas escolhas alimentares e com isso contribuindo para reduzir a epidemia de obesidade infantil.

## REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução-RDC nº 24, de 15 de junho de 2010**. Dispõe sobre a oferta, propaganda, publicidade, informação e outras práticas correlatas cujo objetivo seja a divulgação e a promoção comercial de alimentos considerados com quantidades elevadas de açúcar, de gordura saturada, de gorduras trans, de sódio, e de bebidas com baixo teor nutricional, nos termos desta Resolução, e dá outras providências. Brasília, DF: 2010. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33864/284972/RDC24\\_10\\_Publicidade%2Bde%2Balimentos.pdf/c406d0df-e88b-407a-9c0f-30da652f4a44](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33864/284972/RDC24_10_Publicidade%2Bde%2Balimentos.pdf/c406d0df-e88b-407a-9c0f-30da652f4a44)>. Acesso em: 15 ago. 2018.

BANDOLIER. Evidence-based everything. **Bandolier Journal**. 1995. Disponível em: <<http://www.jr2.ox.ac.uk/bandolier/band12/b12-1.html>>. Acesso em:

BOYLAND, E.; KAVANAGH-SAFRAN, M.; HALFORD, J. Exposure to “healthy” fast food meal bundles in television advertisements promotes liking for fast food but not healthier choices in children. **Br J Nutri.**, v. 113, n. 6, p.1012-8, 2015.

BUSSE, P.; DÍAZ, R. What are the television viewing and eating habits of children in Peru? **Global Health Promotion**, v. 23, n. 1, p. 50–60, 2014.

BYRD-BREDBENNER, C. Saturday morning children’s television advertising. A longitudinal content analysis. **Family and Consumer Sciences Research Journal**, v. 30, n. 3, 2002. 382–403.

CABRERA FRANCO, T. ¿A quién estamos protegendo? Evaluación de resultados de la regulación publicitaria em televisión em horários infantiles. **Argumentos**, v. 30, n. 85, p. 177-191, 2017. Disponível em: <http://universitaria.p.redalyc.org/articulo.oa?id=59555067013>. Acesso em: 04 nov. 2018.



CRINO, M et al. The influence on population weight gain and obesity of the macronutrient composition and energy density of the food supply. **Curr. Obes.**, v. 4, n. 1, p.1–10, 2015.

DIBILDOX, J. Analysis of TV, advertising and other behavioral determinants of overweight and obesity in childhood. **Salud pública Méx**, Cuernavaca, v. 56, supl. 2, p. s162-s166, 2014 . Disponível em: <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342014000800010&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342014000800010&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em: 30 out. 2018.

DIXON, H et al. Can counter-advertising reduce pre-adolescent children's susceptibility to front-of-package promotions on unhealthy foods?: Experimental research. **Social Science & Medicine**, v. 116, p. 211–219, 2014.

GOMES, F. S.; CASTRO, I. R. R.; MONTEIRO, C. A. Publicidade de alimentos no Brasil: avanços e desafios. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 62, n. 4, p. 48-51, out. 2010. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v62n4/a15v62n4.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2018.

GONZALEZ-HIDALGO, C. Análisis de los alimentos publicitados entre la audiencia infantil en la televisión chilena. **Salud pública Méx**, Cuernavaca, v. 59, n. 6, p. 691-700, 2017. Disponível em: <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342017000600691&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342017000600691&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em: 04 nov. 2018.

GREENHALGH, T. How to read a paper. Getting your bearings: deciding what the paper is about. **British Medical Journal**, v. 315, 1997. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2127173/pdf/9253275.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2018.

HENRIQUES, P. et al. Regulamentação da propaganda de alimentos infantis como estratégia para a promoção da saúde. **Ciênc. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 481-490, fev. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v17n2/a21v17n2>>. Acesso em: 13 maio 2018.

HENRIQUES, P.; DIAS, P. C.; BURLANDY, L. A regulamentação da propaganda de alimentos no Brasil: convergências e conflitos de interesses. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 6, p. 1219-1228, jun. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v30n6/0102-311X-csp-30-6-1219.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. **Publicidade de alimentos não saudáveis**: os entraves e perspectivas da Regulação no Brasil. Organização: Ana Paula Bortoletto Martins. São Paulo: IDRC; CRDI; IDEC, 2014. (Cadernos Idec. Série Alimentos). Disponível em: <<http://www.idec.org.br/pdf/publicidade-alimentos-nao-saudaveis.pdf>>. Acesso em: 8 nov. 2018.

JENKIN, G et al. A systematic review of persuasive marketing techniques to promote food to children on television. **Obesity Reviews**, v. 15n n. 4, p.281–293, 2014.

KELLY, B et al. A hierarchy of unhealthy food promotion effects: identifying methodological approaches and knowledge gaps. **Am J Public Health**, v. 105, n. 4, p. e86–e95, 2015.

KELLY, B. et al. (2015). Television advertising, not viewing, is associated with negative dietary patterns in children. **Pediatric Obesity**, v.11, n. 2, p. 158–160, 2015.

LIOUTAS, E. D.; TZIMITRA-KALOGIANNI, I. (2014). “I saw Santa drinking soda!” Advertising and children's food preferences. **Child: Care, Health and Development**, v. 41, n. 3, p. 424–433.

LoDOLCE, M. E.; HARRIS, J. L.; SCHWARTZ, M. B. Sugar as Part of a Balanced Breakfast? What Cereal Advertisements Teach Children About Healthy Eating. **Journal of Health Communication**, v.18, n.11, p. 1293–1309, 2013.

MARIN, T.; BERTON, P.; ESPÍRITO SANTO, L. K. R. Vivências. Educação nutricional e alimentar: por uma correta formação de hábitos alimentares. **Revista F@pciência**, Apucarana, v. 3, n. 7, p.72-78, 2009. Disponível em: <[http://www.fap.com.br/fapciencia/003/edicao\\_2009/007.pdf](http://www.fap.com.br/fapciencia/003/edicao_2009/007.pdf)>. Acesso em: 13

ago. 2018.

MAZZONETTO, A. C.; FIATES, G. M. R. Perceptions and choices of Brazilian children as consumers of food products. **Appetite**, v. 78, n. 1, p. 179–184, 2014.

MEJIA-DIAZ, D. M. et al. Contenido nutricional de alimentos y bebidas publicitados en la franja infantil de la televisión colombiana. **Nutr. Hosp.**, Madrid, v. 29, n. 4, p. 858-864, 2014. Disponível em: <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S021216112014000400019&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021216112014000400019&lng=es&nrm=iso)> Acesso em: 05 nov. 2018.

MONTEIRO, R.A.; PEREIRA, B.P.A. Publicidade que alimenta: análise das estratégias destinadas à criança na publicidade de alimentos na mídia impressa brasileira. **Comunicologia**, v.5, n.1, p.109-31, 2012.

MOTTA-GALLO, S.; GALLO, P.; CUENCA, A. The influence of television on the eating habits of brazilian northeast children. **Rev. bras. crescimento desenvolv. hum.**, v. 23, n. 1, p. 87-93, 2013.

MOURA, N. C. Influência da mídia no comportamento alimentar de crianças e adolescentes. **Segurança Alimentar & Nutricional**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 15-20, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8634805>>. Acesso em: 23 jun. 2018.

NESTLÉ, M. Food Companies are not Social Service Agencies. **Childhood Obesity**, v. 9, n. 6, 2013.

OMS. **Conjunto de recomendaciones sobre la promoción de alimentos y bebidas no alcohólicas dirigida a los niños**. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2010.

ORTIZ-PEREZ, H et al. Contenido nutricional de los alimentos promovidos por el Canal 5 de la televisión mexicana dirigidos a la población infantil. **Rev. chil. nutr.**, Santiago, v. 42, n. 3, p. 260-266, 2015. Disponível em: <[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S071775182015000300006&lng=es&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071775182015000300006&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em: 04 nov. 2018.

PETTIGREW, S. et al. Factors associated with parents' attitudes to unhealthy foods and beverages. **Journal of Paediatrics and Child Health**, v. 52, n. 4, p. 449–454, 2016.

PRODANOV, S. S.; CIMADON, H. M. S. A Influência da Publicidade Nos Hábitos Alimentares De crianças em Idade Escolar. **Revista Conhecimento Online**, Novo Hamburgo, v.1, n.8, p. 3-10, 2016.

RIVERA, J. Á. et al. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, London, v. 2, n. 4, p. 321–332, 2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213858713701736?via%3Dihub>>. Acesso em: 16 ago. 2018.

ROJAS-HUAYLLANI, E. C.; DELGADO-PEREZ, D. H. Influencia de la publicidad televisiva peruana en el consumo de alimentos no saludables en escolares de 4º a 6º primaria. **An. Fac. med.**, Lima, v.74, n. 1, p. 21-26, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832013000100005&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832013000100005&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em: 04 nov. 2018.

SANTOS, S. L.; BATALHA, M. O. Propaganda de alimentos na televisão: uma ameaça a saúde do consumidor. **R. Adm.**, São Paulo, v. 45, n. 4, p.373-382, out./nov./dez., 2010.

SCULLY, P et al. Food and beverage cues in UK and Irish children-television programming. **Archives of Disease in Childhood**, v. 99, n. 11, p. 979–984, 2014.

SONNTAG, D. et al. Beyond Food Promotion: A Systematic Review on the Influence of the Food Industry on Obesity-Related Dietary Behaviour among Children. **Nutrients**, v. 7, n. 10, p. 8565–8576, 2015.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.

SOUZA, A. R. L.; REVILLION, J. P. P. Novas estratégias de posicionamento na fidelização do consumidor infantil de alimentos processados. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 3, p. 573-580, mar. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v42n3/a6112cr4271.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2018.

SPARREBERGER, K. **Consumo de alimentos ultraprocessados e fatores associados em crianças de uma unidade básica de saúde de Porto Alegre, RS**. 2014. 94 f., Dissertação de mestrado (Programa de Pós Graduação em saúde da criança e do adolescente) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

TATLOW-GOLDEN, M et al. Young children's food brand knowledge. Early development and associations with television viewing and parent's diet. **Appetite**, v. 80, p. 197–203, 2014.

UEDA, M. H.; PORTO, R. B.; VASCONCELOS, L. A. Food Advertising and Children's Food Choices. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v.30, n. 1, p. 53-61, 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global status report of noncommunicable diseases 2010**. Geneva: WHO, 2011. Disponível em: <[http://www.who.int/nmh/publications/ncd\\_report\\_full\\_en.pdf](http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_full_en.pdf)>. Acesso em: 28 out. 2018.

ZEA, M. R et al. Nivel de influencia de la televisión en la preferencia por alimentos energéticamente densos en niños de 9 a 12 años de nivel económico medio y bajo de la ciudad de Guatemala. **Revista Uruguaya de Enfermería**, v. 11, n. 2, 2016.

## OBTENÇÃO DE ENDOGLUCANASES POR *Aspergillus oryzae* ATCC 10124 EM CASCA DA AMÊNDOA DE CACAU ATRAVÉS DE FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO

### **Nadabe dos Santos Reis**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e  
Ciências de Alimentos, Itabuna-Bahia

### **Polyany Cabral Oliveira**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e  
Ciências de Alimentos, Itapetinga-Bahia

### **Ozana Almeida Lessa**

Universidade Federal do Rio de Janeiro Programa  
de Pós-Graduação em Engenharia de  
Processos Químicos e Bioquímicos, Rio de  
Janeiro-Rio de Janeiro

### **Marta Maria Oliveira dos Santos**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e  
Ciências de Alimentos, Itapetinga-Bahia

### **Marise Silva de Carvalho**

Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa  
de Pós-Graduação em Química, Ilhéus-Bahia

### **Márcia Soares Gonçalves**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e  
Ciências de Alimentos, Itapetinga-Bahia

### **Marcelo Franco**

Universidade Estadual de Santa Cruz  
Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas  
Ilhéus-Bahia

**RESUMO:** Este estudo objetivou avaliar a utilização da casca da amêndoa de cacau como

matriz sólida para obtenção de endoglucanase por *Aspergillus oryzae* ATCC 10124 em fermentação em estado sólido. Os parâmetros temperatura de incubação, atividade água e tempo de fermentação foram otimizados utilizando a metodologia de superfície de resposta com o auxílio do planejamento Box-Behnken. As máximas atividades alcançadas para endoglucanases, foram de 0,846 UI/g sob as condições de temperatura de incubação, atividade de água e tempo de fermentação de 35°C, 0,9 e 96h.

**PALAVRAS-CHAVE:** resíduos agroindustriais, bioconversão, enzimas.

### OBTAINING ENDOGLUCANASES BY *Aspergillus oryzae* ATCC 10124 IN COCOA SHELL THROUGH FERMENTATION IN SOLID STATE

**ABSTRACT:** The purpose of this study was to evaluate the use of cocoa shell as a solid matrix to obtain endoglucanase by *Aspergillus oryzae* ATCC 10124 in solid state fermentation. The parameters incubation temperature, water activity and fermentation time were optimized using the response surface methodology with the aid of the Box-Behnken. The maximum activities achieved for endoglucanases were 0.846 IU / g under conditions of incubation temperature, water activity and fermentation time of 35 °C, 0.9 and 96 h.

**KEYWORDS:** agroindustry residues, bioconversion, enzymes.

## 1 | INTRODUÇÃO

A necessidade da inovação de produtos como tendência para um mercado sustentável inspirou o desenvolvimento tecnológico, estimulando a criação de novas aplicações para enzimas em diferentes setores industriais nos últimos anos. Existem diversas indústrias que aplicam enzimas em seus processos, tais como: a farmacêutica, a de papel e celulose, biocombustível, e a de alimentos (GOPALAN; NAMPOOTHIRI, 2016).

No entanto, o alto custo das enzimas comerciais ainda é um fator limitante no uso destas em processos industriais (SÓTI; LENAERTS; CORNET, 2018). Por essa razão, a fermentação em estado sólido (FES) vem sendo utilizada como técnica de baixo custo para produção de enzimas em estado bruto (BÜCKA et al., 2015). Na FES, uma ampla variedade de resíduos agroindustriais vem sendo estudado como fontes de principais nutrientes necessários para o crescimento de fungos filamentosos (SOCCOL et al., 2017).

No campo da produção de enzimas, vários sólidos naturais têm sido empregados, incluindo: bagaço de cana, farelo de cajá, farelo de trigo, sabugo de milho, farelo de arroz, casca de beterraba, casca de banana, casca de batata, casca da amêndoa de cacau, dentre outras (MADEIRA et al., 2017). A maioria dos resíduos agroindustriais contém altos níveis de lignocelulose e amido. A lignocelulose é o componente principal do resíduo agroindustrial e consiste em polissacarídeos hemicelulósicos, celulósicos e ligninolíticos que os tornam matérias-primas de interesse para produção de celulases, xilanases e amiloglucosidases microbianas (CLIMENT; CORMA; IBORRA, 2014).

As celulases são enzimas capazes de hidrolisar as ligações  $\beta$ -1,4 glicosídicas da celulose a produtos de baixo peso molecular, incluindo hexoses e pentoses (SINGHANIA et al., 2013). No entanto, um sistema enzimático celulósico tem uma organização complexa, consistindo em três componentes: as Endo-1,4- $\beta$ -glucanase (EC 3.2.1.4), Exo- $\beta$ -glucanase (EC 3.2.1.91) e  $\beta$ -glucosidase (EC 3.2.1.21) (RAY; BEHERA, 2017).

Neste sentido, o processo de FES foi adotado neste trabalho para a produção de endoglucanases utilizando a casca da amêndoa de cacau como matriz sólida e o *Aspergillus oryzae* como agente de fermentação.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Resíduo Agroindustrial

A casca da amêndoa do cacau foi gentilmente doado por uma empresa processadora de cacau localizada no sul da Bahia □ Brasil. Em moído de facas do

tipo Wiley (ACB LABOR®) o resíduo foi triturado até partícula de tamanho igual ou inferior a 0,074 mm e depois armazenado em recipiente de vidro.

## 2.2 Produção de Endoglucanase Bruta por Fermentação em Estado Sólido

A suspensão de esporos foi preparada com fungo cultivado em Agar de Dextrose de Batata (VETEC®), que foram colocados em erlenmeyer, durante um período de 7 dias em estufa bacteriológica (SL 222, Solab) mantido a 27°C; a coleta de esporos foi feita adicionando Tween 80 (VETEC®) (0,01% v / v). Para contagem do número de esporos em suspensão, câmara de Neubauer duplamente espelhado e um microscópio binocular (BIOVAL® L1000). Erlenmeyers de 250 mL foram usados como biorreatores contendo 20 g de farelo de cacau, após esterilização em autoclave e ajuste de umidade do meio para 50% (p:p), a inoculação foi feita utilizando  $10^{-7}$  conídios/g de farelo de cacau e, em seguida, as fermentações foram incubadas em câmaras controladas (27°C, 95% de saturação de água) por sete dias. (REIS et al., 2018).

## 2.3 Atividade Enzimática

A atividade de endoglucanase foi determinada misturando 0,9 ml de carboximetilcelulose (CMC) a 1% preparada em tampão acetato 50 mM, pH 5,0, com 0,1 ml do extrato bruto multienzimático. A mistura enzima-substrato foi incubada a 50° C durante 5 minutos. A determinação dos açúcares liberados foi feita pelo uso do ácido 3,5-dinitrosalicílico (DNS) com glicose utilizada como padrão para açúcares redutores, conforme descrito por Bailey et al (1992). Uma unidade de endoglucanase é definida como a quantidade de enzima que liberou 1  $\mu$ mol de equivalentes de glicose por minuto conforme Santos et al., (2012).

## 2.4 Análise Estatística

O experimento foi conduzido utilizando o planejamento Box-Benken para analisar as interações entre os diferentes fatores sobre a produção de endoglucanases. Para este planejamento foi utilizada uma matriz com a descrição de 15 experimentos, sendo três destes a triplicata do ponto central para estimar o erro experimental, analisar os efeitos quadráticos, lineares e das interações entre as variáveis para ajustar um modelo de segunda ordem com termos quadráticos.

As atividades de endoglucanases (UI/g), foram aplicadas como valores de respostas e os fatores atividade de água ( $A_w$ ) temperatura de incubação (°C) e tempo de fermentação (h), foram analisados como variáveis independentes, sendo estudados em três níveis codificados, baixo (-1), médio (0) e alto (+1), respectivamente. Os níveis reais avaliados para as variáveis mencionadas foram: Temperatura (25 °C, 30 °C e 35

°C), tempo (48 h, 96 h, 144 h) e atividade água (0,85, 0,90 e 0,95).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados experimentais obtidos a partir das condições do planejamento Box-Behnken aplicado para otimização da produção de endoglucanases empregando-se a casca da amêndoa de cacau.

| Variáveis | Níveis         |                |                | Atividade Enzimática |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------------|
|           | -1             | 0              | +1             |                      |
| Ensaios   | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X                    |
| 1         | -1(25)         | -1(48)         | 0(0,9)         | 0,175                |
| 2         | 1(45)          | -1(48)         | 0(0,9)         | 0,42                 |
| 3         | -1(25)         | 1(144)         | 0(0,9)         | 0,134                |
| 4         | 1(45)          | 1(144)         | 0(0,9)         | 0,390                |
| 5         | -1(25)         | 0(96)          | -1(0,85)       | 0,126                |
| 6         | 1(45)          | 0(96)          | -1(0,85)       | 0,467                |
| 7         | -1(25)         | 0(96)          | 1(0,95)        | 0,198                |
| 8         | 1(45)          | 0(96)          | 1(0,95)        | 0,429                |
| 9         | 0(35)          | -1(48)         | -1(0,85)       | 0,453                |
| 10        | 0(35)          | 1(144)         | -1(0,85)       | 0,308                |
| 11        | 0(35)          | -1(48)         | 1(0,95)        | 0,298                |
| 12        | 0(35)          | 1(144)         | 1(0,95)        | 0,432                |
| 13        | 0(35)          | 0(96)          | 0(0,85)        | 0,823                |
| 14        | 0(35)          | 0(96)          | 0(0,85)        | 0,801                |
| 15        | 0(35)          | 0(96)          | 0(0,85)        | 0,872                |

Tabela 1. Matriz do tipo Box-Behnken para a análise dos fatores X<sub>1</sub>= Temperatura (T, °C), X<sub>2</sub>= tempo (t, h), X<sub>3</sub>= Atividade de água, sobre a atividade de endoglucanase (X) produzida por *A. Oryzae* ATCC 10124 cultivado no farelo da casca de amêndoa de cacau.

A partir da média da triplicata de determinação enzimática foi possível obter os valores das respostas. Analisando a descrição da tabela, é possível observar que o fungo *Aspergillus oryzae* ATCC 10124 possivelmente desenvolveu-se na casca da amêndoa de cacau, nutrindo-se dos constituintes presentes, secretando as endoglucanases. De acordo com Gomi (2014), o *Aspergillus oryzae* consegue crescer bem em matriz sólida com A<sub>w</sub> superior a 0,8 sob diferentes condições de temperatura (entre 32 e 36 °C) e oxigênio, sendo por essa razão, apontado como uma espécie promissora para a produção enzimática em processos de FES.

Os gráficos de superfícies de respostas dispostos na Figura 1 do modelo adotado possibilitam a ilustração dos efeitos das variáveis e suas interações.

Figura 1 - Gráficos de superfície de resposta representando as interações entre as variáveis temperatura de incubação, atividade água e tempo de fermentação, tendo-se como resposta a atividade de endoglucanase.

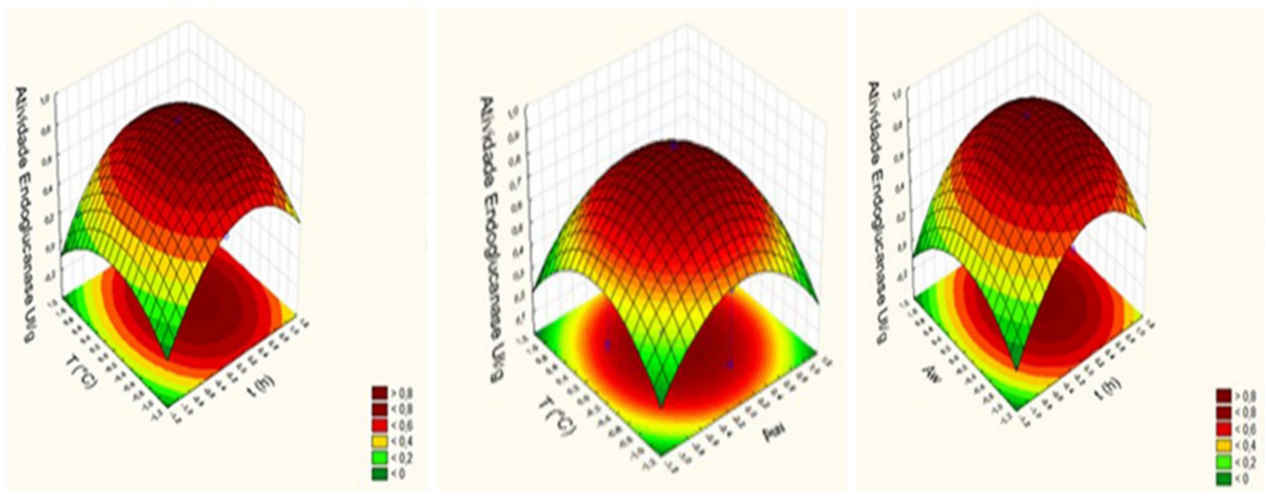


Figura 1. Gráficos de superfície de resposta representando as interações entre as variáveis: temperatura de incubação, atividade de água e tempo de fermentação, tendo-se como resposta a atividade de endoglucanase.

Os gráficos de superfícies de resposta da endoglucanase apontaram que a variável tempo de fermentação foi a variável independente de maior influência. No estudo de otimização do tempo de fermentação para produção enzimática, pode-se observar que para a endoglucanase um período de 96 horas no processo fermentativo possibilitou uma melhor síntese enzimática (maior produção), sendo identificado após este tempo um decréscimo nas atividades destas enzimas.

Santos et al., (2016) afirmam que o tempo de fermentação é uma variável significativa, pois no início do processo fermentativo a matriz sólida apresenta uma grande quantidade de nutrientes que vai sendo reduzida à medida que o fungo se desenvolve promovendo o esgotamento dos nutrientes, e consequentemente o decréscimo na produção de enzimas.

#### 4 | CONCLUSÃO

A partir do estudo realizado foi possível obter um extrato multienzimático bruto com atividades de endoglucanase a partir do *Aspergillus oryzae* ATCC 10124 sob fermentação em estado sólido utilizando como matriz sólida a casca da amêndoa de cacau sem nenhum tipo de suplementação, servindo de única fonte de energia para o crescimento fúngico.

#### 5 | AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro, a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e



Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), pelo apoio técnico e administrativo.

## REFERÊNCIAS

- BAILEY, M. J., BIELY, P., POUTANAN, K. (1992). **Inter-laboratory testing of methods for assay of xylanase activity**. *Journal of Biotechnology*, 23, 257-270.
- BÜCKA, A., CASCIATORIB, F.P., THOMÉOB, J.C., TSOTSASA, E. (2015). **Model-based control of enzyme yield in solid-state fermentation**. *Procedia Engineering* 102:362 – 371.
- CLIMENT, M. J. CORMA, A., IBORRA, S. (2014). **Conversion of biomass platform molecules into fuel additives and liquid hydrocarbon fuels**. *Green Chemistry*, 16:516–547.
- GOMI, K. ***Aspergillus oryzae***. *Encyclopedia of Food Microbiology*, v.1, 92-96, 2014.
- GOPALAN, N., NAMPOOTHIRI, K. M. (2016). **Biotechnological Production of Enzymes Using Agro-Industrial Wastes: Economic Considerations, Commercialization Potential, and Future Prospects**. *Agro-Industrial Wastes as Feed stock for Enzyme Production*, 313–330.
- MADEIRA, J. V. JR., CONTESINI, F. J., CALZADO, F., RUBIO, M. V., ZUBIETA, M.P., LOPES, D. B., MELO, R. R. de (2017). **Agro-Industrial Residues and Microbial Enzymes: An Overview on the Eco-Friendly Bioconversion into High Value-Added Products**. *Biotechnology of Microbial Enzymes*, Chapter 18:475–511.
- RAY, R. C., BEHERA, S. S. (2017). **Solid State Fermentation for Production of Microbial Cellulases**. *Biotechnology of Microbial Enzymes*, Chapter 3, 43-79.
- REIS, N.S., BRITO, A.R., PACHECO, C.S.V, COSTA, L.C.B., GROSS, E., SANTOS, T.P., COSTA, A.R., SILVA, E.G.P., OLIVEIRA, R.A., AGUIAR-OLIVEIRA, E., OLIVEIRA, J.R., FRANCO, M. (2018). **Improvement in menthol extraction of fresh leaves of *Mentha arvensis* by the application of multi-enzymatic extract of *Aspergillus niger***. *Chemical Engineering Communications*.
- SANTOS, T. C. dos.; FILHO, G. A.; BRITO, A. R.; PIRES, A.J.V.; BONOMO, R.C.F.; FRANO, M. (2016). **Produção e caracterização de enzimas celulolíticas por *Aspergillus niger* e *Rhizopus sp.* durante a fermentação em estado sólido da palma forrageira**. *Revista Caatinga*, 29:222-233.
- SILVA, T. P.; SOUZA, L.O.; REIS, N.S.; ASSIS, S. A.; FERREIRA, M.L.O.; OLIVEIRA, J.R.; FRANCO, M. (2017). **Cultivation of *Penicillium roqueforti* in cocoa shell to produce and characterize its lipase extract**. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 16:745-756.
- SINGHANIA R.R., PATEL A.K., SUKUMARAN R.K., LARROCHE C., PANDEY, A. (2013). **Role and significance of beta-glucosidases in the hydrolysis of cellulose for bioethanol production**. *Bioresource Technology*. 127:500–507.
- SOCCOL, C. R., COSTA, E. S. F., LETTI, L. A. J., KARP, S. G., WOICIECHOWSKI, A. L., VANDENBERGHE, L. P. S. (2017). **Recent developments and innovations in solid state fermentation**. *Research and Innovation*, 2:20.
- SÓTI, V., LENAERTS, S., CORNET, I. (2018). **Of enzyme use in cost-effective high solid simultaneous saccharification and fermentation processes**. *Journal of Biotechnology*, 270: 70-76.

## O QUE O TURISTA COME QUANDO VISITA A REGIÃO DO LITORAL DO BAIXO SUL DA BAHIA: MAPEAMENTO DO USO DO PESCADO NA GASTRONOMIA

### **Joseni França Oliveira Lima**

Mestre em Alimentos, Saúde e Nutrição pela Universidade Federal da Bahia, Nutricionista  
Professora no Centro Universitário  
Estácio da Bahia

### **Adriana Gonçalves Pereira de Souza**

Administradora e gastrônoma

### **Morena Senna Saito**

Arquiteto e gastrônoma

### **Maria Rosângela Santana de Britto**

Historiadora e gastrônoma

**RESUMO:** Este estudo apresenta um mapeamento dos tipos de pescado em uso na gastronomia da região litoral Baixo Sul da Bahia. Foram visitados alguns restaurantes em algumas localidades do litoral Baixo Sul da Bahia. Para a escolha da amostra, foi utilizada a técnica da amostragem não probabilística, selecionada por conveniência. Identificou-se que os clientes têm preferência pelos peixes comerciais com nomenclatura conhecida. Quanto às formas e solicitações de preparo, verificou-se que não existem tipos específicos de peixe para preparações com técnica de cocção úmida e seca, como identifica a literatura. O peixe a ser preparado é aquele disponível no dia, ofertados nas diversas formas de preparo, como moqueca, ensopado, escabeche, grelhado e com molho de camarão. Quanto aos fornecedores, a maioria

dos restaurantes visitados recebe o pescado diretamente de frigoríficos. Os pescados mais utilizados de forma geral na região pesquisada foram Dourado, Badejo e Cavala, sendo que em algumas localidades o Vermelho Cioba e o Cação aparecem entre os três primeiros citados. Palavras chave: gastronomia baiana, peixe, turismo gastronômico

### WHAT THE TOURIST EATS WHEN HE VISITS THE COASTAL REGION OF THE SOUTHERN BAHIA LOWLANDS: MAPPING THE USE OF FISH IN GASTRONOMY

**ABSTRACT:** This study presents an update of the types of fish in use in the gastronomy of the Southern Bahia Lowlands region. Some restaurants were visited in some localities of the Southern Bahia Lowlands. For the sample selection, the non-probabilistic sampling technique, selected for convenience, was used. It has been identified that customers have preference for commercial fish with known nomenclature. Regarding the preparation forms and requests, it was verified that there are no specific types of fish for preparations with wet and dry cooking technique, as identified in the literature. The fish to be prepared is the one available on the day, offered in the various forms of preparation, as moqueca, stew, escabeche, grilled and with shrimp sauce. Only two restaurants visited specified in their menus

the fish of the preparations. As for suppliers, most of the restaurants visited receive the fish directly from fridges. The purchase in refrigerators was justified by the greater practicality, since the fish supplied is eviscerated and ported, in addition to keeping stock, making deliveries according to the request of each restaurant. The entrepreneur has preferred to negotiate with the refrigerator than with the artisanal fisherman, for the convenience of not having to stock or pre-prepare the product. The most commonly used fish in the studied region were Dourado, Badejo and Cavala, and in some localities Cioba Red and Cação seem among the first three cited.

**KEYWORDS:** Bahian gastronomy; seafood; fish

## INTRODUÇÃO

Na gastronomia baiana, preparações à base de pescado expressam forte identidade cultural. O litoral baiano é o maior em extensão do país e a maior parte da produção de pescado é destinada ao mercado consumidor de Salvador.

O litoral Baixo Sul da Bahia está localizado na costa do Estado da Bahia, distando cerca de 100 km ao Sul da capital, Salvador. Faz parte de uma das oito regiões turísticas do estado da Bahia, denominada Costa do Dendê, que fica situada entre a Baía de Camamu e o Rio Jaguaribe. A região ocupa uma área de 6.451 km<sup>2</sup>, o que corresponde cerca de 1,14% de toda extensão do estado. (FISHER et al., 2007). Possui 115 km de litoral e abrange os seguintes municípios: Cairu, Camamu, Igrapiúna, Ituberá, Maraú, Nilo Peçanha, Piraí do Norte, Presidente Tancredo Neves, Taperoá, Ibirapitanga e Valença. A costa abriga restingas, ilhas, rios, cachoeiras, manguezais, recifes de corais, costões rochosos, nascentes, estuários, além de paisagens históricas. (D'Alexandria et. al., 2015)

Apesar do trabalho de pesca local ser artesanal e de pequena escala, a pesca marítima é elemento importante para a economia, contribuindo para o desenvolvimento social das comunidades de pescadores. A costa do litoral Baixo Sul ou Costa do Dendê, localiza-se no complexo estuário do Rio Una e outros rios, onde peixes, crustáceos e moluscos são capturados. O pescado se constitui na base da alimentação dessas comunidades, assim como seu comércio, que se mostra como principal condutor da economia local. Existem mercados e feiras locais onde esses pescados são vendidos à população de forma geral e aos restaurantes para produção da gastronomia local.

O município de Valença tem grande movimentação comercial, por conta dos produtos agrícolas como dendê e as especiarias cravo, canela entre outros, procedentes das fazendas circunvizinhas, sendo armazenados e negociados por intermediários. A cidade está localizada às margens do Rio Una e possui estaleiros que fabricam embarcações atendendo região litorânea da Bahia e Recôncavo Baiano. A cidade é passagem de viajantes com destino ao litoral Sul, através da rodovia BA-001, também é conhecida por empreendimentos na área de maricultura, que inclui camarão e a Tilápia.

O município de Cairú, vizinho de Valença, é um dos mais antigos da região. Cairú está localizado às margens do Rio Una e abrange as ilhas de Morro de São Paulo e Boipeba, e abriga os distritos de Morro de São Paulo, Garapuá e Gamboa do Morro. Existe grande diversidade de restaurantes com tipologias e portes bem distintos.

Apesar de se situarem na mesma região, as comunidades pesquisadas apresentam algumas características próprias. Morro de São Paulo é uma localidade muito procurada por turistas brasileiros e estrangeiros e possui restaurantes de todas as especialidades, que oferecem em seus cardápios o pescado (peixes e mariscos) preparados em suas formas tradicionais e outras. Nas localidades de Garapuá e Gamboa do Morro, há comunidades tradicionais, fortemente vinculadas às suas práticas alimentares cotidianas. Camamu está situada às margens do Rio Acaraí e possui extensa área de manguezal. Maraú, outrora uma aldeia indígena descoberta por padres capuchinhos italianos em 1705, é constituída de uma extensa área de praias, ilhas e manguezal.

A denominação genérica de pescado compreende os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios, e mamíferos de água doce ou salgada, usados na alimentação humana (ARAUJO et al, 2008). Na Bahia, devido à sua extensa zona costeira, o pescado, em geral é extremamente apreciado pela população, através da elaboração de pratos típicos da culinária baiana e representando subsistência da população costeira. O que torna toda essa região, do ponto de vista gastronômico, um excelente local, para se descobrir os diferentes usos desses pescados, e as diversas maneiras como são preparados.

A UNESCO (2003) define como patrimônio cultural imaterial “as práticas, representações, expressões, conhecimentos e técnicas – junto com os instrumentos, objetos, artefatos e lugares culturais que lhes são associados – que as comunidades, os grupos e, em alguns casos, os indivíduos reconhecem como parte integrante de seu patrimônio cultural”. A gastronomia é considerada como patrimônio imaterial de forma consolidada em diversos países do mundo.

O gastrônomo italiano Carlo Petrini identifica o alimento como elemento de identidade cultural. De fato, tanto a sociologia quanto a antropologia, ciências que “ajudam a compreender a complexidade das escolhas feitas pelo homem e, ao mesmo tempo, em uma perspectiva histórica, ajudam-nos a compreender sua situação atual por meio dos intercâmbios, remessas e conflitos sociais que definiram as identidades” (PETRINI, 2009), têm buscado nas questões do comer as respostas para muitos questionamentos humanos, encontrando na mesa a representação máxima do meio social em diferentes culturas.

Das influências das etnias portuguesas, indígena e africana, a culinária do litoral Sul baiano surge formando uma tradição culinária que vai além dos pratos. São importantes a maneira de preparar, de servir e a de comer, além das receitas que caracterizam a comida regional do Sul da Bahia (SANTANA, 2007).

Os pescados podem ser servidos após cocção úmida ou seca. No primeiro

grupo incluem-se aferventar, refogar e ensopar e no segundo grupo, assar e grelhar. Refogar é um procedimento que geralmente precede o ensopado e consiste no ato de colocar o alimento em gordura e temperos por pouco tempo. Ensopar é o ato de cozinhar o pescado no caldo de sua carne, após o refogado, com adição de pequenas quantidades de água. Assar é o procedimento pelo qual o peixe é cozido em forno e sem adição de água. Grelhar é preparar por cocção colocando o pescado diretamente em contato com fogo sobre uma grelha. (RADEL, 2005)

Diversos trabalhos têm destacado a grande utilidade do pescado como fonte alimentar, graças ao seu valor nutritivo, fácil digestibilidade, diversidade de sabores e composição equilibrada. A composição do pescado e conseqüentemente o seu valor nutritivo variam em função de numerosos fatores: espécie a que pertence, idade, meio em que vive, tipo de alimentação, época de captura, peso, entre outros. (ANDRADE et al., 2009) Contudo a literatura quase não apresenta informações quanto ao tipo de pescado utilizado e seus usos na gastronomia.

O objetivo do trabalho foi contribuir com um mapeamento no uso do pescado, suas formas de preparo e fornecedores na gastronomia na região Litoral Baixo Sul da Bahia. Nesta região a expressão mais forte da gastronomia está no pescado e a descrição detalhada do percurso da pesquisa será descrito a seguir.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo de campo com abordagem quantitativa e qualitativa. Foram realizadas pesquisa de campo como procedimento de coleta e análise de dados, por meio de entrevistas realizadas em restaurantes. Para a escolha da amostra foi utilizada a técnica da amostragem não probabilística, selecionada por conveniência. Foram visitados alguns locais e realizado contato com proprietários de restaurantes que fazem uso do pescado local, a saber, Cairú, Valença, Maraú e Camamu além de seus distritos.

O período do levantamento das informações foi entre janeiro e fevereiro de 2017, sendo visitados 16 estabelecimentos, situados nos quatro municípios citados, que aceitaram participar verbalmente e o registro encontra-se gravado. Foi investigado o tipo de pescado usado nas preparações e os fornecedores.

A investigação foi aprovada pelo comitê de ética do Centro Universitário Estácio da Bahia e os entrevistados assinaram o termo de livre consentimento, em conformidade com a Resolução nº 510/2016, que regulamenta os procedimentos éticos na pesquisa envolvendo seres humanos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os peixes mais citados nos 16 restaurantes visitados, de forma geral, foram o Dourado (88%), Badejo (69%), Cavala (63%) e Vermelho Cioba (75%), seguidos

do Vermelho de Fundo (50%), Olho de Boi (50%), Agulhinha (50%) e Robalo (38%), conforme pode ser visto no Gráfico 1. Apesar do Vermelho Cioba ser mais citado que o Vermelho de fundo, ele é preparado apenas inteiro e frito, enquanto que o Vermelho de fundo ou de Rabo Aberto é servido em diferentes preparações. Apenas em um restaurante o Badejo é o peixe menos apreciado e a Cavala, o mais pedido.

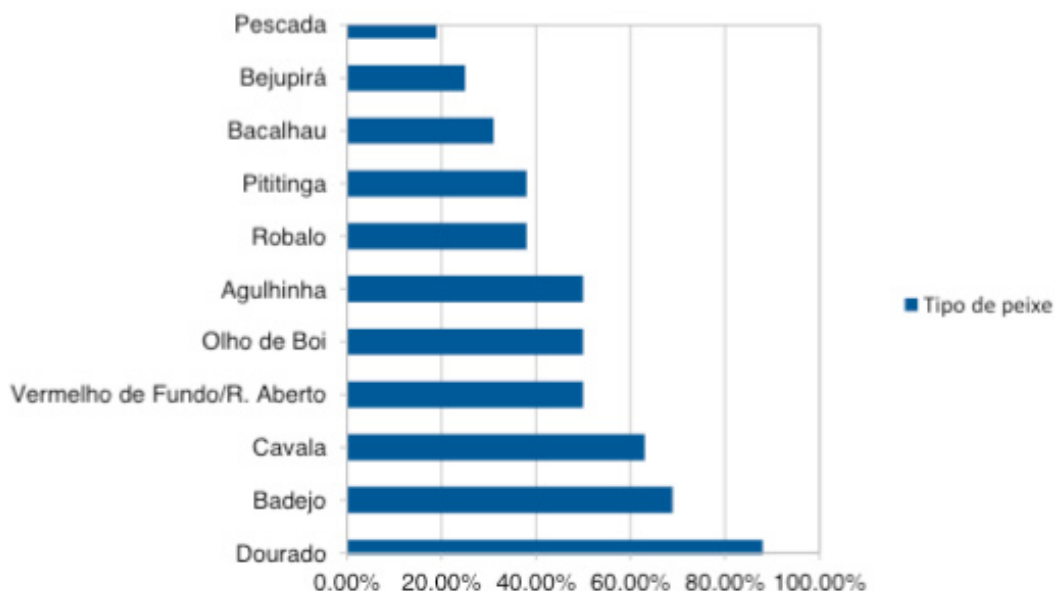


Gráfico 1 – Distribuição dos tipos de peixes servidos em todos os restaurantes visitados

Alguns pesquisadores realizaram trabalho investigativo em quatro localidades do município de Itacaré, região Sul da Bahia, e relataram que em relação às espécies mais capturadas pelos pescadores entrevistados nas quatro comunidades, no verão destaca-se: bicuda, bocatorta, carapeba, cavala, robalo, sororoca, tainha, xaréu e, no inverno, vale ressaltar: ariocó, carapeba, guaiúba, guaricema, robalo e tainha (BURDA & SCHIAVETTI, 2008). Dos peixes citados por estes pesquisadores, os entrevistados neste trabalho citaram a Cavala (63%) e o Robalo (38%).

Radel (2005) declara que os manguezais são berçário de várias espécies de peixes como o Robalo, citado nas entrevistas. Segundo o historiador, nas baías, manguezais e arrecifes são encontrados o Badejo, o Bodião, o Bejupirá, a Cioba, a Garoupa, o Rabo Aberto, a Tainha, a Sardinha e o Vermelho de Fundo. Ele destaca que além dos arrecifes de corais podem ser capturados a Cavala, o Dourado, a Pescada e outros em migração sazonal, a exemplo do Olho de boi, todos estes citados nas entrevistas.

Peixes cartilaginosos, como cação e arraia (13%), com presença de mais gordura foram pouco citados. Em grande parte dos restaurantes os peixes de escama são preparados de todas as formas, mas o cação e a arraia por não serem adequados para fritura ou assamento, por conta de seu conteúdo de gordura, ficam limitados às preparações ensopadas (cocção úmida).

O Beijupirá quase não foi citado na maioria dos restaurantes visitados, embora esteja na lista de Radel (2005) como peixe regional. Um dos entrevistados, proprietário do restaurante localizado na BA-001 (Valença) comentou que os clientes tem preferência pelos peixes mais conhecidos tanto pela nomenclatura quanto pelo sabor da carne, evitando peixes estranhos ao seupaladar. Neste mesmo restaurante, localizado na saída de Valença para o Extremo Sul, bastante frequentado, foi o único que citou servir filé de Tilápia em seu cardápio, comprada de cativeiro mantido por empresa de grande porte estabelecida no município.

Peixes como Salmão e Bacalhau são ofertados nos restaurantes de forma geral por conta de serem solicitados pela clientela, tanto por questões de modismo, preferência de paladar ou eventos festivos. Mesmo assim o Salmão só foi citado em um restaurante em Cairú e um restaurante em Maraú. O Bacalhau foi citado em pelo menos um restaurante nos quatro municípios. O Beijupirá é ofertado no cardápio de apenas um restaurante em Maraú e três restaurantes no município de Cairú.

Alguns peixes citados por Radel (2005) não estão presentes nas preparações dos restaurantes visitados, a exemplo de Ariacó, Aracanguira, Chaveta, Curimã, Sororoca, Xaréu, Xumberga e Guarajuba. Os peixes que estão presentes nos cardápios são aqueles de denominação mais conhecida pelas pessoas que constituem a clientela habitual dos restaurantes.

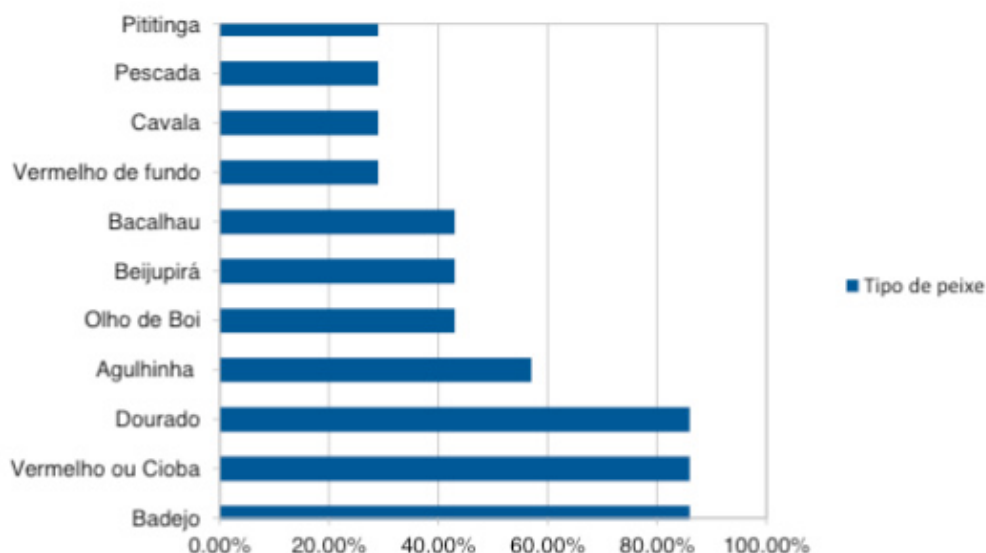


Gráfico 2 - Distribuição dos tipos de peixes servidos nos restaurantes visitados do município de Cairú

No gráfico 2 podem ser observados os resultados coletados no município de Cairú e suas especificidades. Um pequeno restaurante de propriedade de um pescador, localizado no Distrito de Gamboa do Morro, município de Cairú, fora da área turística convencional, especifica em seu cardápio apenas o Badejo. O entrevistado relatou que utiliza nas preparações o peixe capturado do dia, servindo Vermelho Cioba inteiro

frito, ou Vermelho de Fundo em postas ou filés, assim como a Tainha inteira frita, e também Cavala, Arraia e Sardinha em moquecas e ensopados.

Em Cairú, existem duas realidades diferentes, a praia de Morro de São Paulo com forte presença de turistas brasileiros e estrangeiros e a localidade de Gamboa do Morro onde residem pessoas nativas que trabalham no Morro de São Paulo ou turistas mais interessados em vivenciar a realidade cotidiana da região. Os 3 peixes mais solicitados são distribuídos igualmente na mesma proporção: Badejo, Vermelho (Cioba) e Dourado. Neste município foram citados o Beijupirá e a Pititinga, peixes de captura local preparados de várias formas.

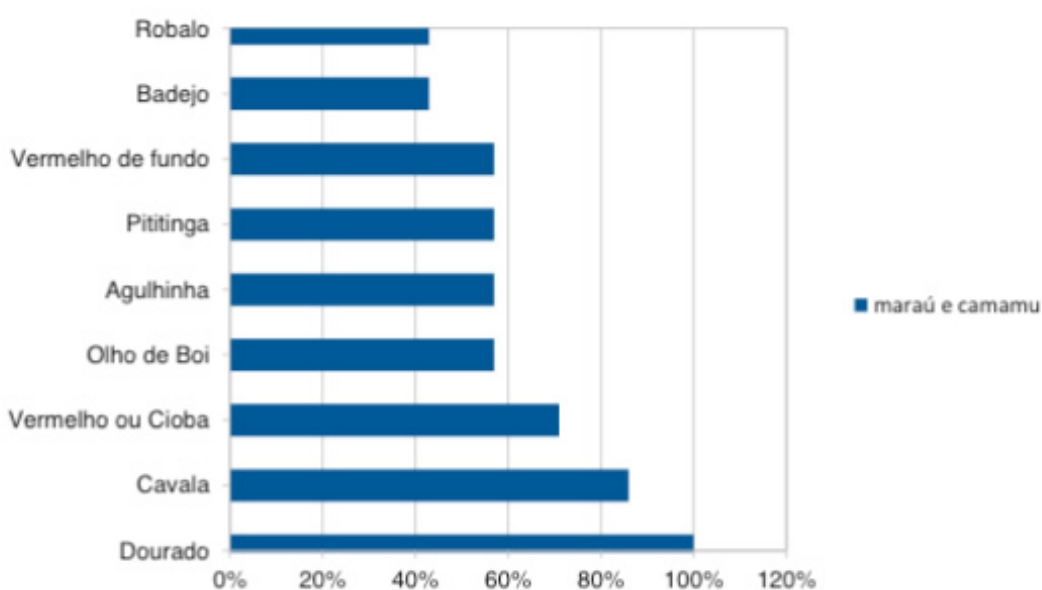


Gráfico 3 – Distribuição dos tipos de peixe servidos nos restaurantes visitados nos municípios de Maraú e Camamu

Apesar de Maraú também ser município turístico, observou-se a presença de veranistas, diferente de Cairú que possui áreas com populações distintas: uma turística (Morro de São Paulo) e outras de moradores nativos (Gamboa do Morro e Garapuí). Estas diferenças nos tipos de população também influenciam nas preferências dos peixes e formas de preparo. Nos municípios de Maraú e Camamu (gráfico 3), o peixe mais solicitado é o Dourado, seguido da Cavala e do Vermelho Cioba, que segundo os entrevistados não é adquirido de pescadores locais, embora sejam capturados em todo litoral Sul da Bahia. Entrevistados relataram a existência da venda direta ao veranista nestes municípios.

Burda e Schiavetti (2008) registraram em trabalho de pesquisa sobre atividade pesqueira em quatro comunidades pesqueiras na região de Itacaré, que os pescadores declararam que no geral, Bicuda, Bocatorta, Carapeba, Sororoca, Cavala, Robalo, Tainha e Xaréu são as espécies mais capturadas no verão. Nesta mesma época Atum



e Dourado foram citadas como espécies alvo de captura em uma das comunidades. No inverno, os pesquisadores identificaram a captura de Ariocó, Guaiúba, Guaricema, Robalo e Tainha em todas as comunidades.

Estas informações confirmam a existência de peixes locais sendo sazonalmente capturados, contudo não se fazem presentes nos cardápios nem são comercializados nos restaurantes. Carapeba, Ariocó e Guaricema são peixes citados por Radel (2005) que não estão sendo utilizados em preparações de nenhum dos restaurantes visitados. Os dados de Burda e Schiavetti (2008) sobre a captura de Atum durante o verão colaboraram para sua inclusão nos cardápios. Por ser obtido através de pesca sazonal, para ser ofertado durante todo o ano, necessita de armazenamento para atender períodos de escassez.

Walter e Wilkinson (2011) realizaram trabalho com objetivo de promover o fortalecimento da pesca artesanal do Sul da Bahia e recomendaram o estabelecimento de estratégias para valorização produtos pouco requisitados pelos restaurantes, a exemplo de catados, mariscos vivos e peixes secos, que também constituem a base da culinária local.

A criação de eventos e festejos locais que promovam a utilização de alimentos locais, a exemplo de peixes tradicionais da cultura Sul-Baiana, favoreceria a presença da culinária local em seus aspectos variados em certas épocas do ano (CRUZ & EDMÉE, 2008).

Estudos revelam que os consumidores podem ser influenciados, aceitando a orientação de cozinheiros experientes em restaurantes na escolha dos peixes. Verbenk e Wiemeir (2007) comentam que os consumidores apresentam forte interesse em conhecer a qualidade do peixe e quando procuram informações, confiam na credibilidade de pessoas, como um chefe de cozinha.

## **MODOS DE PREPARO DO PESCADO**

Quanto ao modo de preparo para os peixes, observou-se que a preparação mais solicitada é a moqueca, considerando todos os tipos de peixes ofertados, seguida de fritura, grelhado e ensopado. Importante informar que a preparação denominada isca, identificada na pesquisa com peixes de maior custo, são preparadas com aparas do peixe que sobraram das moquecas e ensopados feitos com posta ou filé.

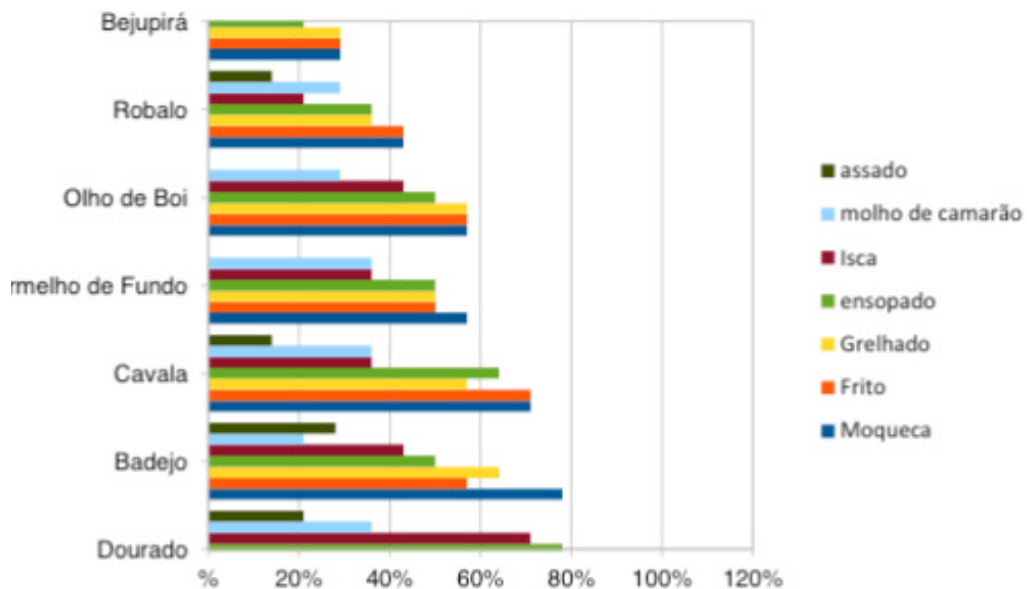


Gráfico 4 – Tipos de preparações ofertados nos cardápios dos restaurantes visitados

Radel (2005) descreve que os peixes mais indicados para moquecas, ensopados e assados seriam Badejo, Pescada, Robalo, Tainha, Vermelho e Vermelho de Fundo, entre outros. Para frituras e grelhados, os mais indicados seriam a Cavala, Dourado, e Olho de boi. O autor também comenta que os peixes mais indicados para fritura e grelhado, seriam aqueles com textura mais firme.

Pode se observar o que o Olho de Boi não é preparado por assamento como sugere o historiador, assim como o Bejupirá e Vermelho de fundo, em nenhum dos restaurantes. No entanto, o Dourado é o mais utilizado nas moquecas contrariando a declaração de Radel. Dourado, Badejo, Cavala e Robalo, embora muito utilizados em moquecas, também são ofertados nos restaurantes sob diferentes métodos de cocção e formas de preparo.

Todos os peixes, exceto Cação e Arraia, são preparados de todas as formas. O assamento de forma geral, é o preparo menos solicitado pela clientela para qualquer tipo de peixe.

## ORIGEM DO PESCADO

Quanto à origem do pescado, um dos restaurantes localizado em Cairú (Morro de São Paulo), além dos peixes mais citados, oferecia em seu cardápio o Pintado (6%) e o Atum (6%), fornecidos por pescadores locais. O proprietário declarou que na alta estação, quando a clientela aumenta, ele compra pescado de frigoríficos em Valença e Camamu. No município de Valença, os dois restaurantes informaram comprar de frigoríficos, sendo que um deles compra localmente, o outro adquire pescado também em outros municípios.

No município de Cairú, os pescadores são responsáveis por 25% dos peixes

fornecidos aos restaurantes. Contudo parte dos restaurantes adquire em frigoríficos locais (33%) ou de outros municípios (43%), tanto por facilitar as condições de armazenamento em freezers quanto pela praticidade de receber os peixes em condições de agilizar as preparações. De forma geral, Cairú é o único dos municípios visitados onde observou-se a relação direta de compra com o pescador preservada.

Em Garapuá e Gamboa do Morro, os fornecedores são pescadores locais, que entregam diretamente à maioria dos restaurantes. Na Gamboa, de forma geral, os proprietários de restaurantes compram o ano todo, armazenando em freezers. O pescador entrega na porta do restaurante, que realiza o beneficiamento do pescado.

Nos municípios de Camamu e Maraú, apenas 10% dos restaurantes adquirem o pescado a partir dos pescadores locais. Os frigoríficos locais abastecem 40% dos restaurantes e 50% dos entrevistados adquirem de frigoríficos de outros municípios, incluindo Valença, Itacaré e Ilhéus. Considerando separadamente cada um dos municípios, observa-se que em Taipú de Fora, o restaurante visitado não compra seu pescado de fornecedores locais, mas de frigoríficos de Valença, Camamu e Ilhéus. Em Barra Grande, apenas um restaurante compra parte de seu pescado de pescadores locais. O maior abastecimento vem de frigoríficos de Ilhéus, Valença e até de Salvador, pela comodidade dos peixes já serem previamente porcionados e pela praticidade de manter os estoques no fornecedor, recebendo as entregas conforme a necessidade.

Os tipos de pescado capturados e suas formas de preparo são de grande importância para manutenção das tradições gastronômicas de cada região. Há necessidade de que os profissionais da área de gastronomia desenvolvam receitas utilizando o pescado, introduzindo espécies locais, explorando suas características e respeitando a sazonalidade.

O fornecimento é distinto nas localidades Barra Grande e Taipú de Fora, onde todos os donos de restaurantes compram no frigorífico, e não se relacionam com pescadores. Em Barra Grande, apenas um bar e restaurante faz estoque, eventualmente comprando direto do pescador, e quando não consegue comprar diretamente, adquire do frigorífico.

Foi observado também que a comunidade pesqueira está diminuindo e os barcos de pesca estão sendo adaptados para barcos de turismo. Vários fatores contribuíram para essa migração de atividade, segundo Borges et al. (2015) a pesca artesanal expõe os pescadores aos mais variados riscos, exposição a radiação, a grande jornada de trabalho, as variações climáticas, a instabilidade da função, apenas para citar alguns dos fatores.

Além do risco ambiental questões econômicas tem interferido na prática da pesca artesanal. Clauzet et. al (2007) evidenciam que a pesca artesanal é uma importante atividade econômica para os pescadores na região de Guaibim (município de Valença), porém, outras atividades complementares de renda foram iniciadas nas últimas duas décadas, especialmente relacionadas com o turismo e que podem, com o passar dos anos, interferir nas práticas de pesca artesanal.

A pesca artesanal é uma atividade econômica importante para comunidades litorâneas, contudo não se evidenciaram nas últimas décadas mudanças significativas que reduzissem a marginalização de comunidades de pescadores, ou impedissem o seu desaparecimento, apesar de ser unânime a potencialidade da pesca artesanal (SANTOS et al., 2012).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existe uma grande diversidade de pescado na região. Alguns citados na literatura não foram encontrados nos cardápios dos restaurantes, como Sororoca, Chaveta e Xaréu. O inverso também ocorreu, peixes que estão sendo utilizados na gastronomia, não são contemplados na literatura, a exemplo da Tilápia, cultivada em cativeiro na região. Foram também citados nas entrevistas Pititinga e Pintado, como sendo capturados localmente.

Observou-se que estas alterações ocorrem por questões preferenciais do consumidor ou de custo, oferta de fornecedor ou ainda, dificuldade de comercializar algumas espécies locais. Contudo a questão que parece ser determinante é o valor agregado do pescado denominado comercial em detrimento dos peixes desconhecidos pela população que compõe a clientela dos restaurantes.

Foi observado que a escolha dos peixes para preparo das diferentes preparações culinárias, acontece através da oferta de pescado encontrada naquele dia, seja através da aquisição dos mesmos, direto das mãos dos pescadores locais, ou adquiridos em frigoríficos. As características particulares de cada espécie e a escolha de determinado peixe, não exerce tanta influência, na definição do modo de preparo ou cocção, sejam moquecas, ensopados, grelhados ou outras. Pratos, formas das preparações e os pescados são os mesmos em todas as localidades.

A presença de turistas é constante em toda a região ao longo do ano, tanto brasileiros quanto estrangeiros. Destaca-se o fato de que a comunidade local trabalha de forma integrada buscando preservar os alimentos e a cultura alimentar do lugar, fortalecendo assim toda a cadeia produtiva, assim como a cultura, a história dos seus antecedentes.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. Q., BISPO, E. da S., DRUZIAN, J. I. Avaliação da qualidade nutricional em espécies de pescado mais produzidas no Estado da Bahia **Revista Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, 29(4): 721-726, out.-dez. 2009.

BAHIA PESCA. Órgão de fomento da pesca na Bahia. Disponível em: <http://www.bahiapesca.ba.gov.br>. Acessado em 17 de dezembro de 2016.

BARRETTO, M. **Turismo e Legado Cultural: as possibilidades do planejamento**. Campinas, SP: Papirus, 2000.

- BARRETO, R. L. P. **Passaporte para o sabor: Tecnologias para a elaboração de cardápios**. 8ª edição. São Paulo: Editora Senac, 2010.
- BARROCO, LIZE M. S. / BARROCO, HÉLIO E., **A Importância da Gastronomia como Patrimônio Cultural, no Turismo Baiano**, www.eumed.net/rev/curydes/ Vol 1, Nº 2 (marzo / março 2008)
- BORGES, L. R.; SILVA, T. A.; BATISTA, L. X.; Fatores de riscos ambientais presentes na pesca artesanal de Valença – Bahia. **Rev. Bras. Eng. Pesca** 9(1): 37-44, 2016
- BURDA, C. L. & SCHIAVETTI, A. Análise ecológica da pesca artesanal em quatro comunidades pesqueiras da Costa de Itacaré, Bahia, Brasil: Subsídios para a Gestão Territorial. **Revista de Gestão Costeira Integrada** 8(2):149-168, 2008.
- CANCLINI, N. G. **Culturas híbridas**. São Paulo: Edusp, 2006.
- CLAUZET, M.; RAMIRES, M.; BEGOSSI, A. Etnoictologia dos pescadores artesanais da praia de Guaibim, Valença (BA), Brasil **Neotropical Biology and Conservation** 2(3):136-154, september-december 2007
- CRUZ, M. S. R. & EDMÉE, L. **Gastronomia como atrativo turístico e cultural: Uma análise de potencialidade do sula da Bahia**, 2º CULTUR – Seminário de Pesquisa em Cultura e Turismo da UESC & IV SEMINTTUR, UESC, Ilhéus, BA, 2008.
- D´ALEXANDRIA, M.; DA SILVA, A.; SOUZA, W. Dendê De Valença e Guaraná De Taperoá: Potenciais de Indicação Geográfica no Território do Baixo Sul da Bahia. *Cad. Prospec.*, Salvador:UFBA, v. 8, n. 2, p. 375-382, abr./jun. 2015
- ESPEITX, Elena. **Los sentidos del Patrimonio alimentario en el Sur da Europa in MARCEL**, Alvaréz & MEDINA, F. XAVIER. Identidades en el Plato, El Patrimonio Alimentario entre Europa e America. Barcelona: Icaria Editorial, 2008
- FAO. The state of world fisheries and aquaculture. Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations; 2010.
- FISCHER, F.; NASCIMENTO, A.; PIERINE, C.; FISCHER, C.M.; FISCHER, F.; ROCHA, L.; MATOS, L.B.; SANTANA, L.; VINHARES, L.; SANTOS, M.E.P.; BRITO, M.R.; SANTOS FILHO, N.G. **Baixo Sul da Bahia: uma proposta de desenvolvimento territorial**. Projeto Série Editorial CIAGS. Salvador: CIAGS/UFBA, 224 p, 2007
- PETRINI, C. **Slow Food**. Salvador: editora SENAC, 2009.
- RADEL, G. **A cozinha praiana da Bahia** – Salvador: Editora SENAC, 2005.
- RADEL, G. **A cozinha africana da Bahia** – Salvador: Editora SENAC, 2005.
- RAMSAY, G. **Paixão por Frutos do Mar**/ Gordon Ramsay com Roys Denny; São Paulo: Larousse do Brasil, 2008.
- SANTANA, S. T. A. M., **Culinária sul baiana: mulher e diversidade cultural**, Revista eletrônica: <http://www.urutagua.uem.br/013/13santana.htm> acessado em 12 de abril 2016.
- SANTOS, M.P.N. dos; SEIXAS, S.; AGGIO R.B.M.; HANAZAKI, N.; COSTA, N.; SCHIAVETTI, A.; DIAS, J.A.; AZEITEIRO, U.M.. A Pesca enquanto Atividade Humana: Pesca Artesanal e Sustentabilidade. **Revista de Gestão Costeira Integrada**. vol.12 no.4 Lisboa dez. 2012
- UNESCO. Convenção Para Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial. Paris. 2003.

VERBENKE, W. e WEIMEIR, I. Consumer evaluation of fish quality as basis for fish market. **Food and Quality Preference** jun. 2007

WALTER, T. e WILKINSON, J. Fortalecimento da cadeia produtiva da pesca artesanal no Baixo Sul baiano. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**, v.8, n.3 p. 27-33, 2011.

## PERFIL NUTRICIONAL E PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO NUTRICIONAL PARA SERVIDORES PÚBLICOS

### **Helen Mara dos Santos Gomes**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Triângulo Mineiro - IFTM  
Uberaba - MG

### **Amely Degraf Terra**

Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM, Uberaba - MG

### **Estelamar Maria Maria Borges Teixeira**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Triângulo Mineiro - IFTM  
Uberaba - MG

### **Marcela Rodrigues de Freitas**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Triângulo Mineiro - IFTM  
Uberaba - MG

**RESUMO:** Este estudo teve como objetivo traçar o perfil nutricional e alimentar dos servidores da reitoria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro na cidade de Uberaba/MG. Os hábitos alimentares foram avaliados através do questionário do Ministério da Saúde e as medidas antropométricas aferidas (peso, altura e circunferência da cintura). Foram realizadas ações pedagógicas de educação nutricional por meio de oficinas, palestras, experiência com novos sabores estimulando o consumo de frutas e verduras. Na avaliação de hábitos alimentares verificou-se que 9,6% dos servidores necessitam melhorar seus hábitos e

estilo de vida; 61,2% devem ficar atentos com a alimentação e outros hábitos como atividade física; 26,9% obesos, 26,7% dos servidores estão com sobrepesos e 2,8% baixo peso. Conclui-se que há uma alta incidência de sobrepeso e obesidade necessitando assim melhorar seus hábitos alimentares e estilo de vida.

**PALAVRAS-CHAVE:** Perfil nutricional. Hábitos alimentares. Antropometria. Educação nutricional.

### **NUTRITIONAL PROFILE AND NUTRITIONAL EDUCATION PRACTICES FOR PUBLIC SERVANTS**

**ABSTRACT:** This study aimed to outline the nutritional and feed profile of the staff members from the administrative division of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro. Dietary habits have been evaluated through the Ministry of Health questionnaire and the anthropometric measurements (weight, height and waist circumference) were taken. Pedagogical actions of nutritional education were carried out through workshops, lectures, experience with new flavors stimulating the consumption of fruits and vegetables. On the eating habits evaluation it was verified that 9.6% of the staff members need to improve their habits and lifestyle; 61.2%

should be alert to food and other habits such as physical activity; 26.9% are obese, 26.7% are overweight and 2.8% underweight. It is concluded that there is a high incidence of overweight and obesity requiring an improvement of their eating habits and lifestyle.

**KEYWORDS:** Nutritional profile. Eating habits. Anthropometric evaluation. Nutrition education.

## 1 | INTRODUÇÃO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) são um dos maiores problemas de saúde pública da atualidade. O Relatório de Status Global sobre DCNT da OMS, 2014, detecta aproximadamente 42% dos óbitos acometidos por DCNT's, sendo os principais fatores de risco responsáveis foram alimentação, sedentarismo, o tabagismo e uso abusivo do álcool e ocorreram antes dos 70 anos de idade. (WHO, 2014).

No Brasil, as DCNT são igualmente relevantes, sendo na última década a obesidade juntamente com outras DCNT'S (principalmente diabetes e hipertensão) a primeira causa de morte entre a população brasileira, segundo a pesquisa sobre fatores de risco e proteção para doenças, realizada pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2017).

Mudanças na qualidade e na quantidade de alimentos ingeridos pela população devido a globalização e urbanização, associadas às mudanças no estilo de vida, ao sedentarismo, além da idade, fatores genéticos, ambientais e emocionais, que agem isoladamente ou em conjunto, impactaram negativamente no crescimento dos casos de excesso de peso (53,8%) e obesidade (18,9%) dos brasileiros. (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2014; ABESO, 2016, BRASIL, 2017).

Os aspectos mais importantes para tratamento e prevenção de DCNT são: alimentação e atividade física. E o dado alarmante é que menos de 15% da população tem níveis de atividade física considerados adequados e, em relação à alimentação, os dados são mais alarmantes, quando apenas 18,2% consomem cinco porções de frutas e hortaliças em cinco ou mais dias por semana, 34% consomem alimentos com elevado teor de gordura e 28% consomem refrigerantes cinco ou mais dias por semana, o que contribui para o aumento da prevalência de excesso de peso e obesidade, que atingem 48% e 14% dos adultos e crianças, respectivamente (ABESO, 2009).

Podemos dizer que a alimentação passou a ser uma valiosa estratégia de trabalho, podendo auxiliar na saúde da população. E, com isso, a educação nutricional fortaleceu-se como trabalho em educação em saúde (BRASIL, 2012a; BRASIL, 2012b).

De acordo com Kushi, (2012), é de grande importância questionar as políticas e programas de alimentação, bem como, as ofertas de atividades físicas laborais para identificar se representam, ou não, incentivo à adoção de estilo de vida saudável, considerando que mais de um terço do dia se passa no trabalho. O estado nutricional do trabalhador pode repercutir na qualidade do seu trabalho, no aumento do risco de



acidentes e no absentismo.

Portanto, a educação nutricional passa a ser uma estratégia para mudanças do perfil da saúde do trabalhador, em oposição à alimentação inadequada e ao sedentarismo (ANDERSON, et al, 2009).

A antropometria é a ciência de utilização de medidas corporais que avalia a condição atual do indivíduo ou do grupo, método não invasivo e de baixo custo e ainda, pode contribuir para controlar mudanças que ocorram em suas estruturas corporais ao longo do tempo ou após intervenção por meio de exercícios e/ou dieta. As medidas antropométricas como peso e, circunferências corporais são importantes avaliadores de parâmetros de saúde, apesar de subjetivos, são consideradas ferramentas viáveis para estudos populacionais (TURUCHIMA; FERREIRA; BENNEMANN, 2015; SOUSA et al., 2015).

Diante desse cenário, o objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil físico e alimentar dos servidores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) - Reitoria, com intuito de estimular mudanças por hábitos alimentares e estilo de vida saudável.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto de extensão foi desenvolvido na Reitoria do IFTM onde se encontram lotados e em exercício 132 servidores. Participaram desta ação 6 bolsistas do curso de Tecnologia em Alimentos do *Campus* Uberaba, 2 Nutricionistas, 1 Assistente Social e 1 Professora do mestrado profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Para iniciar o projeto, os bolsistas foram treinados para fazerem aferição de peso e medida dos voluntários. Em seguida, a equipe se reuniu para criação e escolha de uma logomarca e nome para o projeto, em que foram apresentadas várias sugestões e por votação, foi escolhida a logomarca e o nome PROFIT, conforme Figura 1:

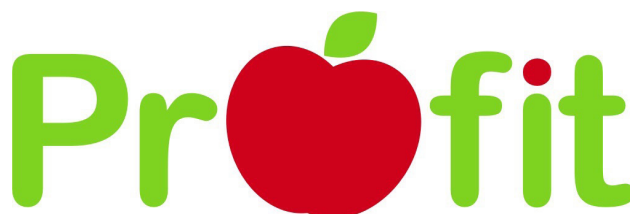


Figura 1. Nome e Logomarca do projeto.

Para iniciar as atividades, foi marcada uma reunião com todos os servidores para falar sobre a proposta do projeto: traçar o perfil nutricional e alimentar; realizar ações de educação nutricional.

Foram todos convidados a participar e apenas se candidataram 69 servidores, sendo 48 mulheres e 21 homens com faixa etária de 21 a 65 anos. Os instrumentos e

métodos de pesquisa utilizados foram: Índice de Massa Corporal (IMC), circunferência da cintura e questionário de hábitos alimentares. O IMC é a proporção de peso do corpo pela altura ao quadrado; o peso foi medido com Balança Profissional Mecânica (Balmak 111 - Até 150 Kg) com estadiômetro.

Os servidores foram pesados sem sapatos, descartando-se vestes e outros objetos, como relógios, bijuterias, chaveiros e carteiras e outros pertences, que pudessem alterar a medição. De acordo com o Quadro 1, verificam-se os pontos de corte adotados para o IMC, segundo recomendação do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004).

| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | Classificação      |
|--------------------------|--------------------|
| Abaixo de 18,5           | Abaixo do Peso     |
| 18,5 – 24,9              | Peso Normal        |
| 24,9 – 29,9              | Sobrepeso          |
| 30 – 34,9                | Obesidade grau I   |
| 35 – 39,9                | Obesidade grau II  |
| Maior ou igual a 40      | Obesidade grau III |

Quadro 1. Classificação para IMC, segundo Ministério da Saúde

Fonte: Ministério da Saúde

O ponto de corte estabelecido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para risco cardiovascular aumentado, a medida de circunferência abdominal igual ou superior a 94 cm em homens e 80 cm em mulheres caucasianos (Quadro 2) (ABESO 2009).

Para a população brasileira, utiliza-se os mesmos pontos de corte propostos pela OMS, indicando também ser bom preditor de risco para doenças metabólicas, principalmente hipertensão arterial (CARNEIRO et al, 2003).

|                 |                                    |   |
|-----------------|------------------------------------|---|
| <b>Homens</b>   | <b>Aumentado</b><br>Acima de 94 cm | <b>Muito Aumentado</b><br>Acima de 102 cm |
| <b>Mulheres</b> | Acima de 80 cm                     | Acima de 88 cm                            |

Quadro 2. Classificação para circunferência abdominal

Fonte: Organização Mundial de Saúde (OMS)

Para identificar o *status* dos hábitos alimentares dos servidores, utilizamos o

questionário denominado “Teste sua Alimentação”, disponibilizado pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2014).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio dos resultados obtidos na aplicação dos questionários, verificou-se que os indivíduos envolvidos na pesquisa têm hábitos alimentares, em sua maioria, necessitando de atenção: 9,6% dos servidores necessitam com urgência, mudar os hábitos e estilo de vida para formas mais saudáveis; 61,2% devem ficar atentos com a alimentação e outros hábitos como atividade física; 11,2% possuem hábitos alimentares e estilo de vida saudáveis.

Quanto aos resultados sobre o estado nutricional antropométrico, observou-se para o IMC: 43,6% eutróficos (peso normal) – sendo 19 mulheres e 11 homens; 26,7% sobrepesos – sendo 10 mulheres e 8 homens; 26,9% obesos – sendo 18 mulheres e 2 homens; 2,8% baixos pesos – 2 mulheres.

Conforme, Figura 2, podemos ainda somar os sobrepesos e os obesos e verificar que 53,6% dos pesquisados estão fora do padrão considerado saudável para IMC.

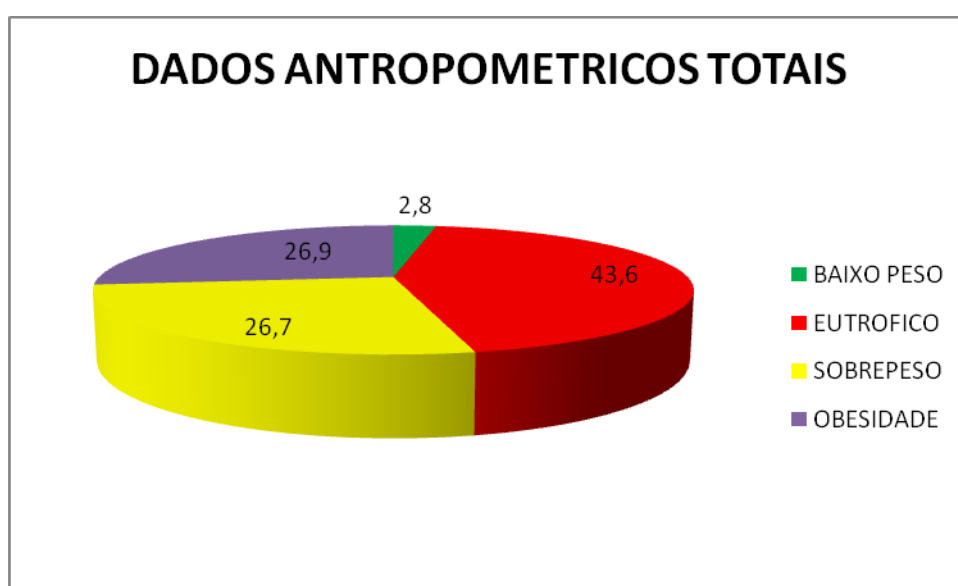


Figura 2. Estado nutricional segundo Índice de Massa Corporal

Fonte: O autor

Isso demonstra que a classificação do estado nutricional dos servidores avaliados segue a tendência da transição nutricional brasileira (BATISTA FILHO; RISSIN, 2003).

E quanto à circunferência da cintura, podemos observar que: 41% estão dentro do padrão considerado saudável; 24 % estão com risco aumentado (10% homens e 14% mulheres); 35% estão com risco muito aumentado (9% homens e 26% mulheres).

A Figura 3 revela, que 59% dos pesquisados têm circunferência da cintura acima do padrão considerado saudável.



Figura 3. Estado nutricional dos servidores segundo circunferência abdominal

Fonte: O autor

Os dados da Figura 3 demonstram que os pesquisados, o que também pode ser reflexo dos dados populacionais, apresentam fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis.

Os resultados dos estudos de Moreira, Greco, Chaoubah (2016) com servidores da Universidade Federal de Juiz de Fora e Gomes (2018) com servidores públicos do estado de Minas Gerais corroboram a existência de servidores com excesso de peso (59,3%) e circunferência da cintura entre risco aumentado e muito aumentado (60%).

Abreu (2012), estudando o perfil nutricional de indivíduos atendidos em um evento de Qualidade de Vida na cidade de São Paulo, observou que o risco para doenças cardiovasculares, conforme a circunferência da cintura. Na análise, segundo o sexo, em 18,5% das mulheres, 22,3% apresentaram risco aumentado, e muito aumentado, para doenças cardiovasculares. Em relação aos homens, apesar de apresentarem maior risco para sobrepeso e obesidade pelo IMC, apresentaram baixo risco para doenças cardiovasculares, pela circunferência de cintura.

A obesidade, principalmente a abdominal, predispõe o indivíduo a fatores de risco cardiovasculares por associar-se com grande frequência a condições como dislipidemias, hipertensão arterial, resistência à insulina e diabetes mellitus que favorecem a ocorrência de doenças cardiovasculares (VASQUES; PRIORE; ROSADO; FRANCESCHINI, 2010).

Estudo de Pinho et al., 2013 com adultos em Pernambuco, demonstra maior prevalência das mulheres em apresentar acúmulo de gordura abdominal quando comparadas aos homens. A maior prevalência em mulheres poderia ser atribuída à maior concentração de gordura corporal comumente relatada no sexo feminino, gestações, diferenças hormonais, ao climatério, processo de envelhecimento e redistribuição progressiva da gordura (RONSONI et al, 2005).

A educação nutricional é um encorajamento à transformação do educando.

Ele passa de uma situação na qual sua conduta alimentar é determinada pelo condicionamento e pelo hábito repetido mecanicamente, para outra, na qual ele, compreendendo seu próprio corpo e aprendendo a ouvi-lo e observá-lo, passa a se tornar sujeito de sua conduta alimentar (BOOG, 2004).

Após conhecer o diagnóstico nutricional dos servidores, foram executadas ações semanais de educação nutricional, através de oficinas culinárias com experiências de novos sabores, sugestões e degustação de receitas, incentivo ao consumo de frutas e legumes; palestras sobre Marmita saudável, DCNT e estilo de vida. Foi criada uma ferramenta com informativo sobre nutrição e saúde enviada por correio eletrônico chamado de “Você Sabia”?

A pesquisa de Monteiro, Riether e Burini (2004) sobre programa de intervenção nutricional e exercício físico com mulheres obesas no climatério, operou mudanças importantes nos padrões alimentares e consumo habitual dos alimentos. Isso corrobora com a posição de especialistas do Primeiro Consenso Latino-Americano em Obesidade (1998) a respeito da aplicação de técnicas de mudança do comportamento. Para eles, esta mudança constitui o terceiro componente fundamental, junto com o exercício físico e dieta, para o sucesso de programas de combate à obesidade.

Na pesquisa de Cervato, Derntl, Latorre, Marucci (2005) sobre educação nutricional para adultos e idosos foi observado que, além das mudanças ocorridas no consumo alimentar, a intervenção nutricional educativa aumentou a pontuação da avaliação das noções conceituais sobre nutrição de modo global e em alguns temas específicos.

## 4 | CONCLUSÕES

Os dados obtidos nesta pesquisa revelam um alto percentual de inadequação no estado nutricional e prática alimentar associados a um risco cardiovascular, que pode vir a comprometer a saúde dos servidores da Reitoria.

As atividades de educação nutricional, a fim de estimular e incentivar práticas saudáveis, foram positivas e tiveram boa participação dos envolvidos.

Grande parte dos servidores apresentou sobrepeso e a obesidade, condição agravada pelo alto risco de doenças cardiovasculares e estão entre as doenças que mais causam morbi-mortalidade no mundo, as quais justificam a necessidade de uma contínua intervenção visando melhorar a saúde e qualidade de vida desses servidores.

Ações de educação nutricional podem repercutir de forma direta e positiva na qualidade de vida e produtividades desses servidores.

## REFERÊNCIAS

ABESO. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. **Diretrizes brasileiras de obesidade 2009/2010**. 3. ed. Itapevi, SP : AC Farmacêutica, 2009.

\_\_\_\_\_. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA (ABESO). **Diretrizes brasileiras de obesidade 2016**. 4. ed., São Paulo, SP, 2016.

ABREU, E. E. de. et al. **Identificação do perfil antropométrico de indivíduos atendidos em um evento de qualidade de vida**. Revista Univap, São José dos Campos, v. 18, n. 32, dez. 2012.

ANDERSON, L. M. et al. **The effectiveness of worksite nutrition and physical activity interventions for controlling employee overweight and obesity: a systematic review**. *American Journal of Preventive Medicine*, v. 37, n. 4, p. 340-357, 2009.

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. **A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.19, p. 181-191. 2003. Suplemento.

BOOG, M. C. F. **Educação nutricional: por que e para quê?** J. UNICAMP, v. 260, p.2-8 , ago. 2004.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas**. – Brasília, DF: MDS; Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional 2012(a).

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Educação Alimentar e Nutricional – Brasília, DF: Departamento de Atenção Básica 2012(b).

Disponível em [http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape\\_promocao\\_da\\_saude.php?conteudo=educacao](http://dab.saude.gov.br/portaldab/ape_promocao_da_saude.php?conteudo=educacao)  
Acesso em: 15 junho 2019

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância em Saúde. **Vigilância das doenças crônicas não transmissíveis, 2014**. Disponível em: < <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/671-secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/doencas-cronicas-nao-transmissiveis/14125-vigilancia-das-doencas-cronicas-nao-transmissiveis>>. Acesso em: 15 junho 2019

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Vigitel Brasil 2016: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico : estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2016** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 160p

CARNEIRO G, et al. **Influence of body fat distribution on the prevalence of arterial hypertension and other cardiovascular risk factors in obese patients**. Rev. Assoc. Med. Bras, v.49, p. 306-11, 2003.

CERVATO, A. M. et al. **Educação nutricional para adultos e idosos: uma experiência positiva em Universidade Aberta para a Terceira Idade**. Revista de Nutrição, Campinas, v.18, n.1, p.41-52, 2005.

GOMES, H. M. S. **Perfil nutricional, hábitos alimentares e estilo de vida de policiais militares**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba-MG, p.88, 2018.

MONTEIRO, R. de C. de A.; RIETHER, P. T. A.; BURINI, R. C. **Efeito de um programa misto de intervenção de mulheres obesas em climatério**. Rev. Nutr. vol.17, n.4, pp.479-489, 2004.

MOREIRA, L. B. F.; GRECO, R. M.; CHAOUBAH, A. **Estado nutricional dos servidores técnicos administrativos em educação de uma universidade pública associado aos hábitos alimentares.** BRASPEN J, vol. 31, n.3. p. 213-8, 2016.

Disponível em <http://www.braspen.com.br/home/wp-content/uploads/2016/11/06-Estado-nutri-servidores-t%C3%A9cnicos.pdf>. Acesso em 17 de junho de 2019

PINHO, C.P.S. et al. **Prevalência e fatores associados à obesidade abdominal em indivíduos na faixa etária de 25 a 59 anos do Estado de Pernambuco, Brasil** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.29, n.2, p:313-324, fev, 2013.

RONSONI, R.M, et al. **Prevalência de obesidade e seus fatores associados na população de Tubarão – SC.** ACM Arq Catarin Med, v.34, p:51-7, 2005.

TURUCHIMA, M. T.; FERREIRA, T. N.; BENNEMANN, R. M. **Associação entre indicadores antropométricos (IMC e CC) em relação ao risco para doenças cardiovasculares.** Saúde e Pesquisa. v. 8, p.55-63, 2015.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global status report on noncommunicable diseases 2014.** Geneva, Switzerland 2014. Disponível em [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/red-icean/docs/global%20status%20report%20on%20NCD.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/red-icean/docs/global%20status%20report%20on%20NCD.pdf) Acesso em 15 de junho de 2019

## PLANTAS MEDICINAIS DO CERRADO: CAMINHOS PARA INCENTIVAR INSERÇÃO DA BIOPROSPECÇÃO NA REGIÃO OESTE DA BAHIA

### **Jamilly Ribeiro Lopes**

Universidade Federal do Oeste da Bahia

Luís Eduardo Magalhães-Ba

### **Alan Gomes Lima**

Universidade Federal do Oeste da Bahia

Luís Eduardo Magalhães-Ba

### **Jayara Sisliany Delgado de Oliveira**

Universidade Federal do Oeste da Bahia

Luís Eduardo Magalhães-Ba

### **Felipe da Silva Figueira**

Universidade Federal do Oeste da Bahia

Luís Eduardo Magalhães-Ba

### **Raphael Contelli Klein**

Universidade Federal do Oeste da Bahia

Barreiras-Ba

**RESUMO:** O objetivo desta pesquisa foi conhecer as espécies de plantas medicinais que são utilizadas por populares da cidade de Luís Eduardo Magalhães (BA). Para a realização da pesquisa, foram aplicados questionários a 15 populares sobre as plantas que são comercializadas no município. Foram listadas 39 plantas utilizadas como medicinais pelos entrevistados, dentre as quais 26 tinham confirmação da indicação terapêutica na literatura e destas, 10 são nativas do Cerrado. Com isso, conclui-se que é importante este resgate cultural atrelado ao conhecimento

científico para perpetuá-lo, gerar medicamentos de baixo custo e organizar o conhecimento de maneira a utiliza-lo no desenvolvimento tecnológico, ou seja, na bioprospecção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cerrado, Bioprospecção, Plantas Mediciniais

### MEDICAL PLANTS OF CERRADO BIOME: WAYS TO ENCOURAGE INSERT BIOPROSPECTION IN WEST BAHIA

**ABSTRACT:** The aim of this research was to know the species of medicinal plants that are popularly used in the city of Luís Eduardo Magalhães (BA). The research are realized with questionnaires that were applied to 15 citizens were interviewed with questionnaires about plants that are sold in city flea market. Thirty nine plants were listed as medicinal species. Twenty six of them had been confirmed to be indicated for therapy in the literature. Ten of those were native from cerrado biome. Thereat cultural comprehension scientific knowledge allows its perpetuation, the development of low-cost medicines and its use in technology enhancement or in bioprospection.

**KEYWORDS:** Cerrado, Bioprospection, Medicinal Plants.



## 1 | INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta uma ampla diversidade macro e microbiológica. Entretanto, esta biodiversidade é ainda pouco conhecida e muitas espécies biológicas com grande potencial, para o desenvolvimento e a inovação tecnológica de forma racional e sustentável, são ainda pouco exploradas (Berlinck, 2012). Partindo da referência de diversidade biológica, percebemos o quanto ainda se faz necessário estudar o potencial genético das espécies nativas brasileiras e principalmente daquelas que fazem parte de biomas pouco explorados, tal como o Cerrado (Cunha, *et al.*, 2008).

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil, compreendendo as regiões Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul. Porém este bioma se encontra hoje ameaçado, dado ao fluxo migratório de pessoas, queimadas, desmatamento, poluição e também a expansão do agronegócio (Costa e Mondardo, 2013; Conceição *et al.*, 2011).

No oeste da Bahia as intensas atividades na agropecuária são alguns dos indicadores que contribuem para a degradação do Cerrado. “Aproximadamente 40% dos 204 milhões de hectares de Cerrado já foram convertidos em pastagens cultivadas, áreas agrícolas e outros tipos de uso” (Menke, *et al.*, 2009). No município de Luís Eduardo Magalhães, que se localiza no oeste baiano, esta problemática é ainda maior, já que a mesma passou por uma grande expansão demográfica dada a chegada de pessoas em busca de oportunidades de crescimento econômico, possibilitada por uma agricultura cientificamente desenvolvida e de tecnologia genética aplicada ao campo (Costa e Mondardo, 2013).

Uma alternativa para remediar este problema é a adoção de boas práticas que viabilizem a preservação de áreas naturais, para conservação das espécies nativas presentes na fauna, flora e nos microrganismos (Astolfi Filho *et al.*, 2014). A bioprospecção é um conjunto de técnicas que busca compostos e moléculas que tenham propriedades voltadas ao desenvolvimento de tecnologias em benefício da sociedade. No entanto, para aplicação da bioprospecção é necessário conhecer os organismos e identificarem as características favoráveis à bioprospecção (Astolfi Filho *et al.*, 2014; Berlinck, 2012).

A biotecnologia aparece como fomentador para a realização da bioprospecção através de técnicas e do uso de diferentes áreas do conhecimento. O uso da bioprospecção vem desde os primórdios, onde a população utiliza dos recursos naturais e do conhecimento popular passado para as gerações sucessivas para propagar a utilização de plantas nos tratamentos de diversas doenças (Martins *et al.* 2016).

Fica evidente que este conhecimento popular deve ser levado em consideração devido a tamanha utilização destas plantas medicinais no tratamento de muitas doenças. O estudo destas podem ter três implicações bem distintas: resgatar o patrimônio cultural tradicional perpetuando-o, desenvolver medicamentos de baixo custo e organizar o conhecimento de maneira a utiliza-lo no desenvolvimento tecnológico, ou seja, na bioprospecção (Martins *et al.* 2016).

Diante do exposto, salienta-se a necessidade de se identificar e resgatar as espécies medicinais do Cerrado levando em conta os costumes da população que vive na região e que utiliza as plantas para o tratamento de doenças, já que muitas pesquisas têm demonstrado o potencial do Cerrado para a descoberta de novas moléculas (Conceição *et al.*, 2011).

Como a bioprospecção busca o desenvolvimento de metodologias e ensaios biológicos, a fim de adquirir componentes bioativos, no intuito da utilização de novos compostos em larga escala. O objetivo desta pesquisa foi conhecer as espécies de plantas medicinais que são utilizadas por populares da cidade de Luís Eduardo Magalhães (Ba).

## 2 | METODOLOGIA

Para a realização da pesquisa, foram aplicados questionários a 15 populares sobre as plantas que são comercializadas no Mercado Municipal de Luís Eduardo Magalhães-Ba, a partir de uma atividade interdisciplinar da disciplina Projeto Integrador I, realizada em sala de aula do Centro Multidisciplinar do *Campus* de Luís Eduardo Magalhães da UFOB, no semestre letivo de 2017.1.

Os questionários possuíam os seguintes itens informativos: nome vulgar da planta e aplicação. O nome científico e as determinações das plantas foram feitas através de referências bibliográficas especializada referente às plantas medicinais e de consulta a especialistas.

Os dados coletados serviram de base para a confecção da Tabela 1, com plantas medicinais do Cerrado, apresentando nome científico, nome vulgar, parte usada, além do uso e/ou da aplicação.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas medicinais mais utilizadas pelos entrevistados estão apresentadas na Tabela 1 com seus respectivos nomes científicos, seguidos da nomenclatura vulgar, indicação terapêutica dos populares e por fim a atividade biológica encontrada na literatura para as plantas.

Foram listadas, pelos entrevistados, as seguintes plantas medicinais: Rúcula (*Eruca sativa*), Carqueja (*Baccharis trimera*), Alecrim (*Rosmarinus officinalis*), Arnica (*Solidago microglossa DC*), Noni (*Morinda citrifolia*), Barbatimão (*Stryphnodendron*), Aroeira (*Schinus terebinthifolius*), Arruda (*Ruta graveolens*), Mastruz (*Chenopodium ambrosioides*), Cajuzinho do cerrado (*Anacardium Humile*), Jatobá (*Hymenaea courbaril L.*) Mangaba (*Hancornia speciosa Gomes*), Sucupira (*Bowdichia virgilioides Kunth*), Cipó Trindade (*Tynnanthus Fasciculatus*), Chapéu de couro (*Echinodorus macrophyllus*), Capim Santo (*Cymbopogon citratus (DC) Stapf.*), Poejo ou Vique

(*Mentha pulegium*), Babosa (*Aloe vera*), Maracujá (*Passiflora edulis*), Pequi (*Caryocar brasiliense*), Boldo ou 7 dores (*Peumus boldus*), Cagaita (*Eugenia dysenterica*), Manjeriço ou Alfavaca (*Ocimum basilicum*), Sabugueiro (*Sambucus nigra L.*), Erva Cidreira (*Melissa officinalis L.*) e Andiroba (*Carapa guianensis Aubl.*).

Das 39 plantas citadas como medicinais, 26 tinham confirmação da indicação terapêutica na literatura (Bessa *et al.*, 2013; Conceição *et al.*, 2011; 1 Fonseca, 2005) e destas, 10 são nativas do Cerrado (tabela 1).

Esta avaliação se faz importante pois, muitas plantas são utilizadas pela população com finalidades medicinais, mas nem todas têm estudos confirmatórios de sua eficácia ou de possíveis efeitos colaterais (Moraes *et al.*, 2016).

De acordo com Conceição *et al.* (2011), várias espécies de plantas medicinais do Cerrado tem sido foco de muitas pesquisas e sua eficácia tem sido comprovada, mas isso foi possível pela observação promovida pelo conhecimento empírico produzido pela comunidade para a descoberta e/ou a validação destas informações científica.

| NOME  | INDICAÇÃO DA POPULAÇÃO   | ATIVIDADES BIOLÓGICAS   |
|---|--|---|
| Alecrim ( <i>Rosmarinus officinalis</i> )         | Dor de ouvido e inflamação   | Hemorroidas, sinusite, cicatrizante, antimicrobiano, diurético, eliminação de gases e digestivos (CONCEIÇÃO <i>et al.</i> , 2011).  |
| Barbatimão ( <i>Stryphnodendron</i> )             | Inflamação, cicatrização e diabetes  | Antidiarreico e úlcera gástrica, atividade enzimática, cicatrizante, antioxidante, antifúngica, afecções escorbúticas, hemorragia, hemoptises, asseios e infecções do útero (BESSA <i>et al.</i> , 2013; CONCEIÇÃO <i>et al.</i> , 2011). |
| Aroeira ( <i>Schinus terebinthifolius</i> )       | Infecção, cicatrizante, inflamações, infecção de rins gastrite, diarreia e impurezas do sangue | Anti-inflamatório, cicatrizante, antimicrobiana, inflamações e infecções gênito-urinário, pele, sistema digestivo e inflamações em geral (útero e ovários, gastrite, úlcera) (BESSA <i>et al.</i> , 2013).                                |
| Cajuzinho do Cerrado ( <i>Anacardium Humile</i> ) | Inflamações, tosse, gripe, diabetes e dores  | Gastrite, larvicida, antimicrobiana, antioxidante, hipoglicemiante, adstringente, tônico, anti-inflamatória. (BESSA <i>et al.</i> , 2013; CONCEIÇÃO <i>et al.</i> , 2011).  |
| Jatobá ( <i>Hymenaea courbaril L</i> )            | Dores, gastrite e infecção, anemia, fígado, dor nos nervos e inflamação                        | Úlcera estomacal, cistites, prostatites, febre, anemia e diabete (CONCEIÇÃO <i>et al.</i> , 2011).  |
| Mangaba ( <i>Hancornia speciosa Gomes</i> )       | Colesterol, infecção e intestinal refluxo  | Cólica menstrual, luxações e hipertensão (CONCEIÇÃO <i>et al.</i> , 2011).  |
| Sucupira ( <i>Bowdichia virgilioides Kunth</i> ). | Mancha na pele, sífilis, diabetes e artrite  | Infecções diversas e amigdalite (CONCEIÇÃO <i>et al.</i> , 2011).   |
| Maracujá do Cerrado ( <i>Passiflora edulis</i> )  | Pressão alta   | Depressor inespecífico do sistema nervoso central, diurético, sedativo e tranquilizante (FONSECA, 2005.)  |
| Pequi ( <i>Caryocar brasiliense</i> )             | Gripe  | Bronquite, gripe, resfriado e controle de tumores (CONCEIÇÃO <i>et al.</i> , 2011).   |

Tabela 1. Lista de plantas medicinais do Cerrado utilizadas por populares do município de Luís Eduardo Magalhães

## 4 | CONCLUSÃO

O Cerrado é um bioma com uma vasta biodiversidade de plantas e uma população detentora de um rico conhecimento associado à utilização dos seus recursos naturais. É importante este resgate cultural atrelado ao conhecimento científico para perpetuá-lo, gerar medicamentos de baixo custo e organizar o conhecimento de maneira a utilizá-lo no desenvolvimento tecnológico, ou seja, na bioprospecção.

Estes tipos de estudos abrem janelas de oportunidade no cenário da Engenharia de Biotecnologia, mas estudos muitos estudos como este se fazem necessários para que espécies que ainda não tenham sua eficácia e efeitos colaterais confirmados possam ter e outras espécies silvestres nativas do Cerrado sejam identificadas.

## REFERÊNCIAS

ASTOLFI FILHO S, SILVA CGN, BIGI MFMA. Bioprospecção e biotecnologia. *Parc. Estrat.*, Brasília-DF, v. 19, n. 38, p. 45-80, 2014.

BERLINCK RGS. Bioprospecção no Brasil: um breve histórico. *Ciência e Cultura*, v.64 n.3, 2012.

BESSA NGF. *et al.* Prospecção fotoquímica preliminar de plantas nativas do cerrado de uso popular medicinal pela comunidade rural do assentamento vale verde. *Rev. Bras. Pl. Med.*, v.15, n.4, supl.1, p.692-707, 2013.

CONCEIÇÃO G M. *et al.* Plantas do cerrado: comercialização, uso e indicação terapêutica fornecida pelos raizeiros e vendedores, Teresina, Piauí. *Scientia Plena* v. 7, n.12, 2011.

COSTA DH, MONDARDO ML. A Modernização da Agricultura no Oeste Baiano: Migração Sulista e Novas Territorialidades. *Revista Geonorte*, v.7, n.1, p.1347-1361, 2013.

CUNHA NRS. *et al.* Intensidade da Exploração Agropecuária como Indicador da Degradação Ambiental na Região dos Cerrados, Brasil. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, v.46 n.2, 2008.

FONSECA ZAF. Plantas e ervas medicinais e fitoterápicos. Brasília: PLANTAMED, 2005.

MARTINS JN. *et al.* Plantas Medicinais do Semiárido: Ocorrência, Utilização e Princípio Ativo. In: CONIDIS I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido. Campina Grande-PB, novembro, 2016.

MENKE AB. *et al.* Análise das Mudanças do Uso Agrícola da Terra a Partir de Dados de Sensoriamento Remoto Multitemporal no Município de Luís Eduardo Magalhães (Ba – Brasil). *Sociedade & Natureza*, v. 21 (3): 315-326, dez. 2009.

MORAES IB, ARSTEN J, CASALI MPM. Uso de Plantas Medicinais em Regiões de Cerrado. *Revista das Ciências da Saúde do Oeste Baiano*, v.1 (2), p. 34-57,2016.

## PRÉ-TRATAMENTO EM MATRIZ DE QUITINA PROVENIENTE DO PROCESSAMENTO INDUSTRIAL DO CAMARÃO PARA OBTENÇÃO DE QUITOSANA

### **Suelem Paixão da Silva**

Universidade Federal do Pará-UFPA. Instituto de Tecnologia-ITEC. Belém, Pará

### **Nelson Rosa Ferreira**

Universidade Federal do Pará-UFPA. Instituto de Tecnologia-ITEC. Belém, Pará

### **Ricardo Felipe Alexandre de Mello**

Universidade federal do Pará-UFPA. Instituto de Ciências Naturais-ICEN. Belém, Pará

### **Lucely Nogueira dos Santos**

Universidade federal do Pará-UFPA. Instituto de Tecnologia-ITEC. Belém, Pará

### **Antonio Manoel da Cruz Rodrigues**

Universidade federal do Pará-UFPA. Instituto de Tecnologia-ITEC. Belém, Pará

**RESUMO:** A quitina é um biopolímero presente no exoesqueleto de crustáceos e nas paredes celulares de fungos, insetos e leveduras com função de suporte e proteção nos organismos. Sua estrutura química pode ser modificada através de hidrólise alcalina, dando origem à quitosana, que por sua vez, apresenta um conjunto de características que direcionam para interesses diversos, dentre essas características têm-se: a não toxicidade, a biocompatibilidade e a biodegradabilidade controlada. Isso favorece um alto valor de mercado em seu estado mais puro. O presente trabalho teve por objetivo a extração de quitina proveniente de resíduos

industriais do processamento de camarão e sua posterior transformação em quitosana. Foram realizadas etapas de pré-tratamento como: secagem, fragmentação, desmineralização, desproteínização e despigmentação do material bruto. Foi determinado o diâmetro médio das partículas (dmp) após o pré-tratamento utilizando-se sistema de tamisação com peneiras padronizadas. O dmp foi de 380  $\mu\text{m}$  com tendência de distribuição amostral normal. A reação de desacetilação foi realizada com NaOH (40%) por 6 horas e temperatura de 90 °C. O grau de desacetilação da quitina foi determinado por titulação potenciométrica e análise por espectroscopia no infravermelho médio com resultados de 62,0 % e 57,10% respectivamente. O rendimento de quitina em relação à matéria-prima bruta foi de 18% e o rendimento de quitosana em relação à quitina foi de 92%.

**PALAVRAS-CHAVE:** quitosana, quitina, desacetilação.

### PRE-TREATMENT IN THE CHITIN MATRIX FROM INDUSTRIAL PROCESSING OF SHRIMP FOR CHITOSAN OBTAINMENT

**ABSTRACT:** The chitin is a biopolymer present in the exoskeleton of crustaceans and in the cell walls of fungi, insects, and yeasts with the support and protection role. Its chemical structure can

be modified by hydrolysis, giving rise to chitosan, which presents a set of characteristics that provide different applications, such as non-toxicity, biocompatibility, and controlled biodegradability. This enables a high market value, in its purest state. The objective of the present work was to extract chitin from industrial waste from shrimp processing and its subsequent transformation into chitosan. Pre-treatment stages were performed on raw chitin, such as drying, fragmentation, demineralization, deproteinization, and depigmentation. The mean particle diameter (MPD) was determined after pretreatment by standard screen sieve. The MPD was of 380  $\mu\text{m}$  and presented a trend of the normal sampling distribution. The deacetylation reaction was carried out with NaOH (40%) for 6 hours and a temperature of 90 °C. The degree of deacetylation of chitin was determined by potentiometric titration (62.0%) and analysis by means of infrared spectroscopy (57.10%). The yield of chitin in relation to the crude raw material was 18% and the yield of chitosan in relation to chitin was 92%.

## 1 | INTRODUÇÃO

Quitina e a quitosana são polímeros biodegradáveis, biocompatíveis e de baixa toxicidade. Estas propriedades possibilitam o uso destes polissacarídeos em diversas aplicações industriais e tecnológicas. Na indústria de alimentos, a quitosana oferece inúmeras possibilidades de aplicações como agente antimicrobiano, estabilizante, antioxidante, emulsificante, na formulação de biofilmes, redução da respiração de frutos, barreira à perda de umidade. (Li Y et al., 2007)

Ambas as estruturas da quitina e quitosana são constituídas por unidades de 2-acetamido-2-deoxi-D-glicopiranosose e 2-amino-2-deoxi-D-glicopiranosose unidas por ligações glicosídicas  $\beta$ , entretanto os polímeros diferem quanto à proporção relativa dessas unidades e quanto à solubilidade. (AZEVEDO et al, 2007). Na estrutura da quitina, que é insolúvel na maioria dos solventes testados, predominam unidades de 2-acetamido-2-deoxi-D-glicopiranosose já a quitosana, que é predominantemente formada por unidades de 2-amino-2-deoxi-D-glicopiranosose, é solúvel em soluções aquosas diluídas de ácidos orgânicos e inorgânicos. A quitosana é obtida pela desacetilação do grupo acetamida presente na estrutura da quitina. (BATTISTI e CAMPANA-FILHO, 2008).

A principal fonte de quitina provém de resíduos da carcinicultura, cerca de 40% da massa total industrializada do camarão é descartada na forma de resíduo sólido (carapaça e conteúdo proteico.) durante o processamento do crustáceo, o que no Brasil promove o acúmulo de milhares de toneladas de resíduos por ano. De uma forma geral, os municípios brasileiros não possuem coleta seletiva, nem aterros sanitários disponíveis para a correta disposição destes resíduos isto contribui para o aumento da poluição ambiental, possível contaminação dos lençóis freáticos e desenvolvimento de doenças. (NEVES et al., 2013).

A matéria-prima utilizada nesse trabalho é composta basicamente pela carapaça

dos camarões, estes possuem alto teor de quitina ligada a proteínas, sais inorgânicos e pigmentos, desta forma, para extrai-la é preciso realizar etapas de desmineralização, desproteinização e despigmentação. Uma vez livre desses componentes a quitina segue para o processo de desacetilação para obtenção da quitosana. (DOMARD e RINALDO,1982).

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Preparação da Matéria-Prima

A matéria prima empregada foi o exoesqueleto de camarão, que compreendem os quelípodos, abdomens e cefalotórax. Esta foi manualmente lavada com água potável para retirada de resíduos de carne e sujidades em geral, em seguida foi seca à 55°C em estufa durante 6 horas. O material seco foi fragmentado em moinho de facas e reprocessado em um triturador de alimentos. Após a trituração, foi determinado o diâmetro médio das partículas utilizando-se sistema de tamisação com agitação eletromagnética e peneiras para análise granulométrica padronizadas com as seguintes aberturas de malhas em unidades mesh: 28 (589  $\mu\text{m}$ ), 35 (417  $\mu\text{m}$ ), 42 (351  $\mu\text{m}$ ) e 60 (246  $\mu\text{m}$ ). As massas retidas em cada peneira foram quantificadas para análise granulométrica.

Para o cálculo do diâmetro médio das partículas (dmp) usou-se o método de Sauter (MaCab,1993) ( $d_{ps}$ ), utilizando a equação 1.

$$dmp = \frac{1}{\sum\left(\frac{x_i}{d_i}\right)}$$

(1)

Onde,  $x_i$  é o diâmetro das aberturas das peneiras;  $d_i$  é a média da abertura entre as peneiras adjacentes; e  $x_i$  é a quantidade de massa retida na peneira (g) dividido pelo total de massa (g).

### 2.2 Desmineralização

Essa etapa teve por objetivo eliminar o máximo possível a presença de alguns elementos químicos, principalmente o cálcio. A desmineralização se deu pela adição de 500ml de solução aquosa de HCl 0,55M, em 50 g do material seco e moído, essa proporção foi igual em todos os ciclos. A mistura foi mantida na temperatura ambiente, sob agitação constante para uma melhor interação. Foram realizados dois ciclos com

duração de 15 minutos e um terceiro com duração de 1 hora, seguido do enxague com água destilada até pH neutro. Após todos os ciclos, o material desmineralizado foi filtrado a vácuo e seco a 50°C por 13 horas.

### **2.3 Desproteíntização**

A desproteíntização foi conduzida por suspensão do material desmineralizado seco em 400 ml de solução de NaOH 0,3 M em um becker com agitação por barra magnética e mantido a temperatura de 80°C  $\pm$  2 °C em chapa térmica. O procedimento foi realizado em três ciclos de 20 minutos de duração cada, seguidos do enxague com água destilada sob filtração a vácuo até pH neutro após cada ciclo. Em seguida foi realizada a secagem a 50°C por 6 horas.

### **2.4 Despigmentação**

A despigmentação da quitina obtida foi realizada em um sistema soxlet com acetona durante 6 horas. Em seguida o material despigmentado foi seco em estufa a 50°C durante 6 horas.

### **2.5 Transformação da Quitina em Quitosana (Desacetilação)**

Para que ocorra a transformação da quitina em quitosana, geralmente a quitina é suspensa em soluções aquosas concentradas de NaOH ou KOH (40 - 60%) por tempo variáveis (0,5 - 24 h) e a temperaturas relativamente elevadas (50 - 130 °C). (CAMPANAFILHO et al., 2008). Contudo, optou-se por utilizar condições menos severas visando a redução de custos sem perder a eficiência do processo. A desacetilação se deu pela suspensão de 5 g de quitina em 200ml de solução aquosa de NaOH (40%) durante 6 horas a 90°C. Após esse período, seguiu-se o enxague com água destilada sob filtração a vácuo até pH neutro. E por fim, a quitosana obtida foi lavada com 30 ml de metanol e seca a temperatura ambiente. Um fluxograma das etapas de obtenção da quitosana pode ser observado na figura 1.



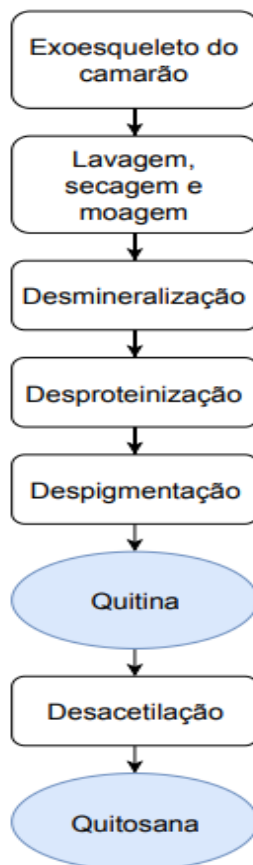


Figura 1- Fluxograma obtenção de quitosana a partir do exoesqueleto de camarão.

## 2.6 Rendimento

O rendimento da quitina foi calculado a partir da massa de material seco e moído (g). O rendimento da quitosana foi calculada em relação a massa de quitina (g), utilizada no procedimento de desacetilação.

## 2.7 Grau de Desacetilação

### 2.7.1 Titulação Potenciométrica

A determinação do grau de desacetilação da quitosana foi realizada através de titulação potenciométrica. Dissolveu-se 0,2 g de quitosana em 25 ml de HCl (0,1M), esse volume foi posteriormente aferido a 100 ml com água destilada. A solução titulante foi preparada com NaOH (0,2M), previamente padronizada. Foram realizadas medições de pH a cada 0,5 ml de solução despejada, mantendo-se agitação constante. A titulação permaneceu até pH final 12. O grau de desacetilação foi calculado utilizando-se a equação 2.

$$GD \% = (M (V2 - V1)161 \times 100) / W \quad (2)$$

Onde, GD é o grau médio de desacetilação; V1 é o volume de base usado na neutralização de HCl em excesso, expresso em mL; V2 é o volume de NaOH correspondente à neutralização dos grupos amino presentes no polímero, expresso em mL; M é a concentração da solução de NaOH e **W** é a massa da quitosana em mg. O valor 161 corresponde à massa molar equivalente a um monômero do polímero.

### 2.7.2 Análise na região do infravermelho

Espectros de infravermelho foram obtidos a partir de pastilhas amostra/KBr (1:100 m/m). Utilizou-se espectrômetro Shimadzu modelo IRPrestige-21 com transformada de Fourier.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Tamisação da Quitina

A determinação do diâmetro médio das partículas (dmp) é de suma importância na reprodutibilidade da metodologia, assim como, obter dados para relacionar o dmp com o rendimento tanto de quitina quanto de quitosana. Ainda serão necessários estudos para determinar tais relações. A tabela 1 mostra o diâmetro da abertura de cada peneira, assim como, a porcentagem de massa retida nas mesmas.

|                          |       |       |       |       |       |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Peneira (µm)             | 589   | 417   | 351   | 246   | Fundo |
| Massa da amostra (g)     | 12,9  | 20,32 | 35,98 | 20,29 | 7,57  |
| Porcentagens retidas (%) | 13,40 | 21,11 | 37,38 | 21,08 | 7,86  |

Tabela 1- Porcentagem de massa retida em cada peneira

| xi(μm)  | di (μm) | Xi     | Xi/di  |
|---------|---------|--------|--------|
| 589     | 589     | 0,1256 | 0,0002 |
| 417-589 | 503     | 0,2111 | 0,0004 |
| 351-417 | 384     | 0,3738 | 0,0010 |
| 246-351 | 299     | 0,2108 | 0,0007 |
| 246     | 246     | 0,0786 | 0,0003 |

$$\sum \left( \frac{xi}{di} \right) = 0,0026 \mu\text{m}^{-1}$$

Tabela 2- Frações de massas das partículas e somatório de Xi/di

Com base no resultado anterior, calculou-se o diâmetro médio das partículas usando a equação 1. O dmp foi 379,9 μm. O gráfico de distribuição baseado na tabela 2, mostra a tendência de uma distribuição normal entre as peneiras utilizadas. (Figura 2)

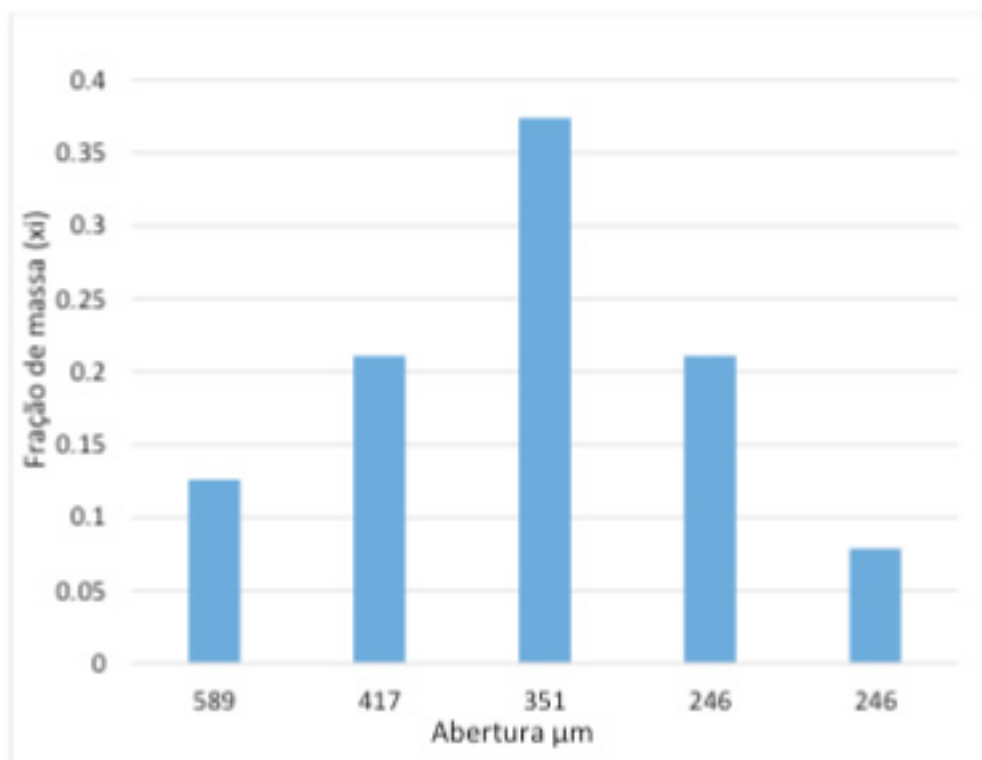


Figura 2- Gráfico de distribuição das partículas após tamisação

### 3.2 Rendimento

A tabela 3 e 4 mostram a variação, em massa, nas diferentes etapas do procedimento. A tabela 3 apresenta o rendimento de quitina de 18,2% em relação a matéria-prima inicial (material seco e triturado), esse rendimento são similares aos obtidos por Assis e Brito (2008), Battisti e Campana-filho (2008) e também o que aproxima-se com o teor de quitina normalmente relatado para carapaças de camarão na literatura pertinente, em torno de 22%. A maior perda de massa ocorre durante a etapa de obtenção da quitina, o que é normal devido a remoção de proteínas, minerais e pigmentos, os quais, juntos somam aproximadamente 55% da composição das carapaças de camarão. A tabela 4 apresenta o rendimento de 92% quitosana em relação a massa de quitina utilizada no processo de desacetilação, essa redução de peso está relacionada com a retirada dos grupos acetil (-COCH<sub>3</sub>) das funções acetamida (-NHCOCH<sub>3</sub>) inerentes a quitina.

| Etapas        | Variação de massa<br>(g) | Rendimento<br>(%) |
|---------------|--------------------------|-------------------|
| Matéria-prima | 50,0                     | 100               |
| Quitina       | 26,0                     | 18,2              |

Tabela 3- Variação em massa e rendimento de quitina

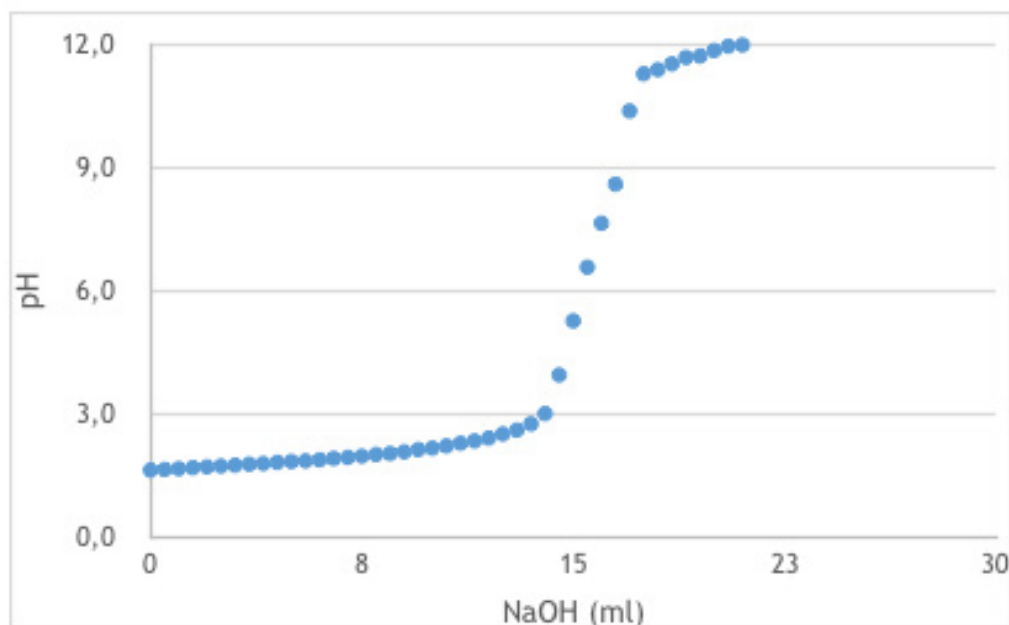
| Material  | Massa utilizada<br>(g) | Rendimento<br>(%) |
|-----------|------------------------|-------------------|
| Quitina   | 5                      | 100               |
| Quitosana | 4,6                    | 92                |

Tabela 4 - Variação em massa e rendimento de quitosana

### 3.3 Grau de Desacetilação

A quitosana é obtida por n-desacetilação de quitina, pré-tratada. O objetivo da desacetilação alcalina é romper as ligações de N-acetil do biopolímero para formar as unidades de D-glicosamina que contém os grupos amínicos livres, principal fator das aplicações tecnológicas (LERTSUTTHIWONG et al., 2002). Desta forma é imprescindível a determinação do grau de desacetilação da quitosana (%GD). A princípio, utilizou-se a titulação potenciométrica para avaliar a eficiência dos métodos testados, por esta ser simples, precisa e de fácil execução. A figura 3 mostra a curva obtida na análise do grau de desacetilação determinada através de uma titulação potenciométrica que relaciona o volume de NaOH (ml) e o pH. Esse método é possível, pois, a quitosana apesar de ser insolúvel em água é solúvel em soluções aquosas de

ácidos diluídos, portanto, esse fato permite determinar o conteúdo dos grupos aminos livres usando o método de titulação.



A curva apresenta dois pontos de inflexão, sendo o primeiro relacionado à neutralização do excesso de HCl na solução e o segundo ponto referente a neutralização dos grupos amino protonados. O grau de desacetilação calculado a partir da equação 2 foi 62%, este resultado está de acordo com valores relatados na literatura que são de 50 a 97%. Segundo Abreu et al., (2013), quando o %GD da quitina é superior a 50%, a quitosana torna-se solúvel em soluções aquosas ácidas e se comporta como um polieletrólito catiônico, onde se classifica como adequada para diversas aplicações. As medidas das áreas dos sinais do espectro de infravermelho foram obtidas na absorção das amostras de quitosanas correspondentes aos grupos funcionais de amina ( $1350\text{ cm}^{-1}$ ) e  $\text{CH}_2$  ( $1465\text{ cm}^{-1}$ ) como mostrado na figura 4. A visualização desses picos é esperado, pois na desacetilação da quitina grande parte dos grupos amida é transformada em grupos amina. O grau de desacetilação (GD) foi calculado utilizando-se as áreas das bandas específicas calculadas com auxílio de sistema computacional por meio da equação 3, segundo trabalho publicado por Barragán *et al* (2016).

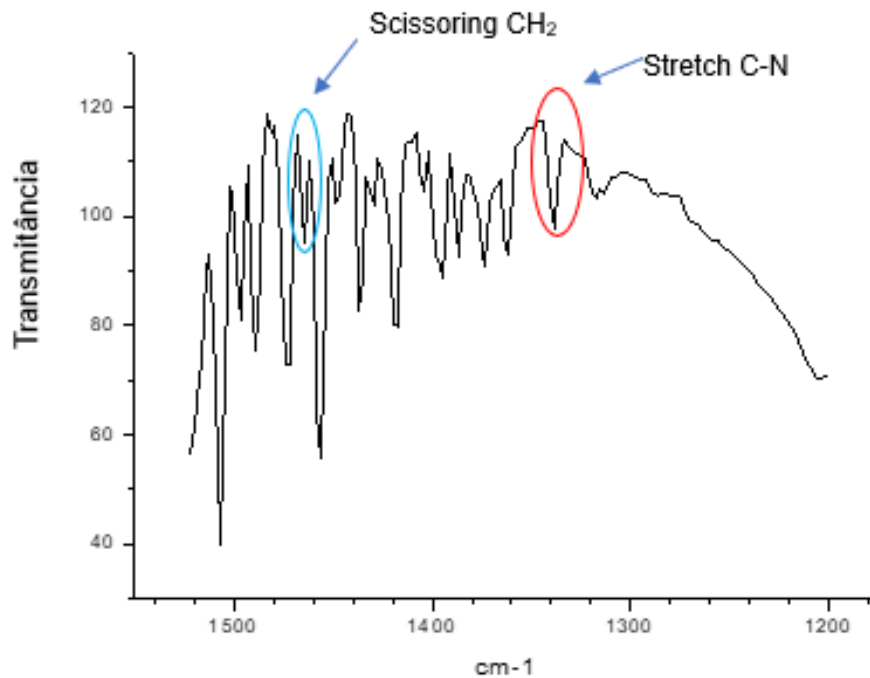


Figura 4- Bandas de infravermelho obtidas na absorção das amostras de quitosana correspondentes aos grupos funcionais de amina ( $1350\text{ cm}^{-1}$ ) e  $\text{CH}_2$  ( $1465\text{ cm}^{-1}$ ).

$$A_{1350}/A_{1465} = 0,3822 + 0,0313 \text{ GA} \quad (3)$$

$$1024,78/594,07 = 0,3822 + 0,0313 \text{ GA}$$

$$\text{GA} = 42,901$$

$$\text{Grau de desacetilação (GD)} = 100,00 - 42,90 = 57,10\%$$

Onde:

GA: Grau de acetilação.

$A_{1350}$ : Área sob a curva da banda do espectro infravermelho com número de ondas de  $1350\text{ cm}^{-1}$ .

$A_{1465}$ : Área sob a curva da banda do espectro infravermelho com número de ondas de  $1465\text{ cm}^{-1}$ .

Os resultados observados pelos dois métodos mostraram valores com diferença relativa de 8,7%. Acredita-se que esta diferença deverá ser minimizada quando forem obtidas e utilizadas nas análises quitosanas com maior grau de desacetilação.

## 4 | CONCLUSÕES

Com rendimento de 92% em relação a quitina, a produção de quitosana mostrou-se positiva em comparação aos resultados apresentados na literatura. A titulação potenciométrica apresentou-se como um método de fácil execução, não exigindo equipamentos sofisticados e que pode ser facilmente implantada como análise de rotina na determinação do grau de desacetilação (%GD). A análise de infravermelho colaborou para melhor acuidade do resultado do %GD, apesar da diferença relativa

de 8,7% em relação ao método potenciométrico. Estudos futuros serão necessários visando aumentar o grau de desacetilação por meio de variação de parâmetros como: concentração de NaOH, temperatura e tempo de reação. Apesar da realização de diferentes etapas, o presente trabalho apresentou bons resultados na extração da quitina, e como mencionado, há um mercado potencial em expansão para seus derivados.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, F. O. M. S.; CAVALCANTE, L. G.; DOUDEMONT, P. V.; CASTRO, A. M.; NASCIMENTO A. P. Propriedades e características da quitosana obtida a partir do exoesqueleto de caranguejo-uçá utilizando radiação de micro-ondas. **Polímeros**, vol. 23, n. 5, p. 630-635, 2013.
- ASSIS O. B. G; BRITO. D. Processo básico de extração de quitinas e produção de quitosana a partir de resíduos da carnicultura. **R. Bras. Agrobiologia, Pelotas**, v.14, n.1, p.91-100, jan-mar,2008.
- AZEVEDO, V. V. C; CHAVES, S. A; BEZERRA, D. C.; LIA FOOK, M. V.; COSTA, A. C. F. M. Quitina e quitosana: aplicação como biomateriais. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, v.2.3 (2007)27-34.
- BARRAGÁN, C. A. R; FORNUÉ E.D; ORTEGA, J.A.A. Determinación del grado de desacetilación de quitosana mediante titulación potenciométrica, FTIR y Raman. **Journal CIM**, v.4, n.1, 2016.
- BATTISTI, M. V; CAMPANA-FILHO, S. P. Obtenção e caracterização de  $\alpha$ -quitina e quitosanas de cascas de *Macrobrachium rosenbergii*. **Quim. Nova**, Vol. 31, No. 8, 2014-2019, 2008.
- CAMPANA-FILHO, S. P; BRITO, D; CURTI, E; ABREU, F. R; CARDOSE, M. B; BATTISTI, M. V; SIM, P. C; GOY, R.C; SIGNI, R.; LAVALL, R. L. Extração, estruturas e propriedades de  $\alpha$ - e  $\beta$ -quitina. **Quim. Nova**, Vol. 30, No. 3, 644-650, 2008.
- Li Y, Chen XG, Liu N, Liu CS, Liu CG, Meng XH, Yu LJ, Kenedy JF. Physicochemical characterization and antibacterial property of chitosan acetates. **Carbohydr Polym**. 2007.
- DOMARD, A; RINALDO, M. Preparation and characterization of fully deacetylated chitosan. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 5, p. 49-52, 1982
- LERTSUTTHIWONG, P; HOW, N C.; CHANDRKRACHANG, S.; STEVENS, W. F. Effect of Chemical Treatment on the Characteristics of Shrimp Chitosan. **Journal of Metals, Materials and Minerals**. v. 12 n. 1 p. 11-18, 2002.
- McCabe, Warren, L. Smith, C, Julian. Harriottt. **Unit Operations of Chemical Engineering-** 5th Ed. (1993), Pag 925.
- NEVES, A. C.; SCHAFFNER, R. A.; KUGELMEIER, C. L.; WIEST, A. M.; ARANTES, M. K. Otimização de processos de obtenção de quitosana a partir de resíduo da carnicultura para aplicações ambientais. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 2, p. 34-47, 2013.

## QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO MEL DE ABELHA (*Apis mellifera* L.) PRODUZIDO EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO ACRE

### **Reginaldo da Silva Francisco**

Universidade Federal do Acre, Doutorando em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental Rio Branco – AC

### **Ângela Maria Fortes de Andrade**

Universidade Federal do Acre, Doutoranda em Sanidade Animal Sustentável na Amazônia Ocidental Rio Branco – AC

### **Ricardo do Amaral Ribeiro**

Universidade Federal do Acre, Professor Doutor do Curso de Agronomia Rio Branco – AC

### **Francisco Glauco de Araújo Santos**

Universidade Federal do Acre, Professor Doutor do Curso de Medicina Veterinária Rio Branco – AC

**RESUMO:** Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológicas do mel *Apis mellifera* L., produzidos em municípios do Estado do Acre. Coletou-se 24 amostras nos municípios de Rio Branco, Plácido de Castro, Porto Acre, Bujari Capixaba e Sena Madureira. Os parâmetros microbiológicos analisados foram: Coliformes totais, bolores e leveduras, *Salmonella spp.*, e *Clostridium* sulfitos redutores. Todos parâmetros foram avaliados de acordo com o Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos. Obteve-se os seguintes resultados; coliformes totais a 35 e 45 °C, 99% estavam dentro dos requisitos exigidos, sendo que uma amostra

apresentou contaminação, ocorrência de Bolores e Leveduras, que variou entre  $1,5 \times 10^2$  a  $6,6 \times 10^3$  UFC.g<sup>-1</sup>. Em todas amostras, não houve ocorrência de *Salmonella spp.*, e *Clostridium* sulfito redutor apresentou duas amostras contaminadas. Ao final da pesquisa, verificou-se que o mel produzido artesanalmente em municípios do Acre, se apresentou com qualidade inadequada para o consumo humano *in natura*, devido a inobservância de alguns dos parâmetros microbiológicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** apicultura; boas práticas apícolas; produto apícola.

### EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF HONEY BEES (*Apis mellifera* L.) PRODUCED IN MUNICIPALITIES OF THE STATE OF ACRE

**ABSTRACT:** This research aimed to evaluate the physicochemical and microbiological quality of honey *Apis mellifera* L., produced in the State of Acre municipalities. Collected up to 24 samples in Rio Branco municipalities, Plácido de Castro, Porto Acre, Bukhari, Capixaba and Sena Madureira. The physicochemical parameters evaluated were: moisture, soluble solids, ash, pH, acidity and tamper proof, following the methodology of the Institute Adolfo Lutz. Microbiological parameters analyzed were: total coliforms, molds and yeasts, *Salmonella*, and *Clostridium* reducing sulfites according to the



Analysis Methods Manual Microbiological Food. This yields the following mean values: 26.79% moisture, 78.61% soluble solids, ash 0.19%, pH 3.90, acidity of from 21.52 to 96.7 meq / kg<sup>-1</sup>, there was no sample adulterated with the addition of commercial sugars. As for Total coliforms occurrence 35 and 45 ° C only samples showed contamination, occurrence of Yeast and Molds ranged from 1,5x10<sup>2</sup> to 6,6x10<sup>3</sup> UFC.g<sup>-1</sup>, considered a recent contamination, there was no occurrence of Salmonella spp., and Clostridium sulphite reducing presented two contaminated samples. At the end of the survey, it was found that the samples showed to be inadequate for human consumption in natura, is due to failure of some of the physical, chemical and microbiological parameters.

**KEYWORDS:**beekeeping, good beekeeping practices, beekeeping product.

## 1 | INTRODUÇÃO

O mel é considerado microbiologicamente seguro, isto devido as suas propriedades físico-químicas como, baixo pH, baixa umidade, concentração elevada de açúcares e pressão osmótica, que inibem o desenvolvimento microbiano, pois afetam o crescimento dos microrganismos através de ações bacteriostáticas ou bactericidas. Mesmo apresentando tais características, o mel não é um alimento estéril, sendo propício as contaminações microbianas, no entanto, quando se compara com os demais produtos de origem animal, o mel apresenta uma baixa microbiota (IURLINA; FRITZ, 2005; MENDES et al., 2009).

O mel apresenta microbiota dividida em microrganismos peculiares, que são aqueles normalmente encontrados em pequenas quantidades, introduzidos pelas abelhas e microrganismos acidentais, que são aqueles que ocorrem devido à falta de higiene na manipulação e beneficiamento incorreto (SCHLABITZ, SILVA; SOUZA, 2010).

Tais contaminações também são ocasionadas através de fontes primárias, como pólen, trato digestivo da abelha, poeira, ar, sujidade e flores, o que torna praticamente impossível o seu controle. As contaminações secundárias ocorrem através da manipulação inadequada, contaminação cruzada, equipamentos mal higienizados, que são de fácil controle através da implementação de Boas Práticas Apícolas (FINOLA, LASAGNO; MARIOLI, 2007; SILVA et al., 2008).

No entanto, a Legislação brasileira em vigor, não contempla análises microbiológicas em mel, ela apenas estabelece normas para que sejam seguidas práticas de higiene na manipulação do produto, onde a contagem de bolores, leveduras e verificação da presença de coliformes a 35 °C e 45 °C, são os únicos valores de referência estabelecidos pela Regulamento 012 da ANVISA (BRASIL, 2001).

Por ser um alimento muito apreciado no consumo humano, estas legislações precisam de readaptações, abrangendo uma maior quantidade de microrganismos que podem ocorrer no mel (TCHOUMBOUE et al., 2007).

Fungos e leveduras são os principais microrganismos que ocorrem no mel,

pois suportam elevadas concentrações de açúcares, acidez e as propriedades antimicrobianas do mel, estando diretamente relacionados a sua deterioração, pois produzem enzimas, toxinas, realizam a conversão metabólica do mel, produzem fatores de crescimento, como vitaminas e aminoácidos, e fatores de inibição de microrganismos competidores (SNOWDON; CLIVER, 1996; SILVA et al., 2008).

Os fungos pertencentes aos gêneros *Penicillium*, *Mucor* e *Aspergillus*, são os mais encontrados no mel, podendo sobreviverem nesse alimento. No entanto, não necessariamente, há a reprodução, onde uma contagem elevada destes microrganismos, indica uma possível contaminação recente, ocasionada pelas abelhas, equipamento de extração mal higienizados e processamento inadequado. Mesmo com índices de pH reduzido, pode haver o desenvolvimento de leveduras, além de não serem inibidas pela sacarose, havendo assim a ocorrência de leveduras osmófilas no mel, que possivelmente causará a fermentação (SNOWDON; CLIVER, 1996; MARTINS et al., 2018).

As leveduras osmófilas, constituem sério problema, sendo responsáveis pela fermentação de méis com elevados teores de umidade (superior a 21%), pois quanto maior for o teor de água no mel, maior será a concentração de leveduras, conseqüentemente maior será a fermentação, o que torna o produto impróprio para o consumo. Há ainda a ocorrência de leveduras pertencentes à própria microbiota do mel, que são introduzidas na colmeia pelas próprias abelhas através do néctar, pólen, ou durante as operações de limpeza, quando se veicula tais microrganismos dentro do seu organismo ou sobre o corpo (SNOWDON; CLIVER, 1996; MENDES et al., 2009).

Coliformes totais são bacilos Gram-positivos, não formadores de colônias, representados pelas bactérias da família *Enterobacteriaceae*, estando presentes nos vegetais e no solo, onde se fixam por um período maior do que as bactérias patogênicas de origem intestinal como a *Salmonella* e *Shigella*, podendo ainda, serem encontrados nas fezes, a *Escherichia coli*, dentre os demais gêneros, é a mais estudada. Estes microrganismos são utilizados para indicar os aspectos gerais de qualidade do alimento, apontando as condições higiênicas utilizadas durante o processamento e se o mel apresenta qualidade satisfatória, além de ser indicativo de contaminação de origem fecal (SILVA et al., 2008; FRANCO; LANDGRAF, 2008).

A presença de coliformes totais está diretamente relacionada com as condições higiênicas inadequadas, contaminação pós extração, manejo incorreto de processamento e estocagem (SILVA JUNIOR, HOFFMANN, MMANSOR, COELHO, VINTURIM, 2001).

O gênero *Salmonella* apresenta bacilos Gram-negativos não formadores de esporos, anaeróbios facultativos, que produzem gases a partir da glicose, capazes de utilizarem o citrato como fonte de carbono, sendo a principal causadora de coinfeções alimentares no Brasil e no mundo (HANES, 2003; FRANCO; LANDGRAF, 2005; MARTINS et al., 2018).

A *Salmonella spp.* pertence à família *Enterobacteriaceae*, sendo constituída por

duas espécies: *S. entérica*, com seis subespécies e *S. bongori*. Estes microrganismos podem ser encontrados no trato gastrointestinal de mamíferos, pássaros, anfíbios e répteis, sendo um dos enteropatógenos mais incriminados em caso de surtos de origem alimentar em diversos países, inclusive no Brasil (SENAI, 1999; SANTOS et al., 2018).

Aves, suínos, bovinos e animais domésticos podem ser portadores de *Salmonella*, sendo que as vias de transmissão, ocorrem geralmente, através dos animais para humanos, por meio de alimentos e/ou transmissão entre seres humanos via oral-fecal, sendo caracterizado como as possíveis fontes de contaminação do mel (HANES, 2003; FRANCO; LANDGRAF, 2005).

Dentre estes microrganismos, os pertencentes aos gêneros *Bacillus* e *Clostridium* podem ser encontrados com frequência, sendo os esporos de *Clostridium* sulfito redutor indicadores de contaminação ou poluição, no entanto, a ocorrência são em níveis baixos no mel (SNOWDON; CLIVER, 1996; HILLEGAS; DEMIRCI, 2003; FINOLA ET AL., 2007).

Nesse contexto, a avaliação microbiológica é a análise mais importante para aferir a qualidade de um alimento, fornecendo informações sobre as condições de manejo, processamento, armazenamento, vida útil e quanto ao risco à saúde humana, assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química e microbiológica do mel de abelhas *Apis mellifera L.* produzidas em Municípios do Estado do Acre.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidas 24 amostras de mel, nos meses de setembro e outubro de 2015, diretamente dos apicultores, localizados nos Municípios de Rio Branco, Plácido de Castro, Porto Acre, Bujari Capixaba e Sena Madureira. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório da Unidade de Tecnologia de Alimentos (UTAL), da Universidade Federal do Acre, campus de Rio Branco-Acre, para realização das análises dos parâmetros microbiológicos.

Os parâmetros avaliados foram: ocorrência de bolores e leveduras (UFC.g<sup>-1</sup>), número mais provável de coliformes a 35 °C e 45 °C, ocorrência de *Salmonella spp.*, e presença de *Clostridium* Sulfitos Redutores, conforme o Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos (SILVA et al., 2007; MARTINS et al., 2018).

Para a análise dos dados foram utilizadas as médias das repetições obtidas através da utilização de planilha eletrônicas do programa Microsoft Excel 2010.

Todos parâmetros foram tabulados no programa da Microsoft Excel 2016, avaliados com o auxílio do programa estatístico computacional Sisvar (FERREIRA, 2000).

### 3 | RESULTADO E DISCUSSÃO

A contaminação microbiológica do mel, pode ser minimizada através da utilização de boas práticas apícolas. No entanto das 24 amostras de mel analisadas, 18 delas foram extraídas de forma artesanal e seis foram extraídas conforme as boas práticas apícolas, apenas uma amostra foi adquirida de um apicultor que fazia uso de frascos reutilizáveis, quatro eram envasadas em recipientes de vidros e as demais estavam em recipientes de plástico (Tab. 2).

Quanto a utilização de rótulo descrevendo o produto apenas seis amostras apresentavam rotulagem e 18 amostras não apresentavam rotulagem, sendo que apenas seis amostras apresentavam o Selo do Serviço de Inspeção Municipal (SIM) e as demais não apresentavam nenhum tipo de inspeção (Tab. 2). No entanto as amostras que continham o selo de inspeção apresentaram valores para as variáveis analisadas nesta pesquisa em desconformidade com a legislação.

| Amostra | Rótulo   | Embalagem | Tipo de embalagem | Tipo de extração do mel |
|---------|----------|-----------|-------------------|-------------------------|
| 1       | Presente | Plástico  | Original          | Boas práticas apícolas  |
| 2       | Presente | Plástico  | Original          | Boas práticas apícolas  |
| 3       | Presente | Vidro     | Original          | Boas práticas apícolas  |
| 4       | Presente | Vidro     | Original          | Boas práticas apícolas  |
| 5       | Presente | Vidro     | Original          | Boas práticas apícolas  |
| 6       | Presente | Plástico  | Original          | Boas práticas apícolas  |
| 7       | Ausente  | Plástico  | Original          | Artesanal               |
| 8       | Ausente  | Plástico  | Original          | Artesanal               |
| 9       | Ausente  | Plástico  | Original          | Artesanal               |
| 10      | Ausente  | Plástico  | Original          | Artesanal               |
| 11      | Ausente  | Plástico  | Original          | Artesanal               |
| 12      | Ausente  | Plástico  | Original          | Artesanal               |
| 13      | Ausente  | Plástico  | Original          | Artesanal               |
| 14      | Ausente  | Plástico  | Original          | Artesanal               |
| 15      | Ausente  | Plástico  | Original          | Artesanal               |
| 16      | Ausente  | Plástico  | Original          | Artesanal               |
| 17      | Ausente  | Plástico  | Original          | Artesanal               |
| 18      | Ausente  | Plástico  | Original          | Artesanal               |
| 19      | Ausente  | Plástico  | Original          | Artesanal               |
| 20      | Ausente  | Plástico  | Original          | Artesanal               |
| 21      | Ausente  | Plástico  | Original          | Artesanal               |
| 22      | Ausente  | Plástico  | Original          | Artesanal               |
| 23      | Ausente  | Plástico  | Original          | Artesanal               |
| 24      | Ausente  | Plástico  | Reutilizada       | Artesanal               |

Tabela 1: Características encontradas nas amostras analisadas.

Fonte: dados da pesquisa.

Os resultados obtidos na contagem de coliformes totais (Tab.2), mostram que 99,5% das amostras apresentaram-se dentro dos padrões e apenas 0,5% apresentaram-se fora dos mesmos, a qual apresentou um valor médio de  $<3,6 \text{ NMP/g}^{-1}$ , está única amostra que expressou resultado acima do permitido é proveniente de um apicultor

que não faz uso das BPAs para a extração do mel, sendo está a possível fonte de contaminação, além de ser uma contaminação recente.

| Amostra | Coliformes totais |                           | Bolors e Leveduras<br>(UFC.g <sup>-1</sup> ) | <i>Salmonella</i><br><i>spp.</i> (em 25g) | <i>Clostridium</i> Sulfitos<br>Redutores |
|---------|-------------------|---------------------------|--|---|--|
|         | 35 °C             | 45 °C NMP/g <sup>-1</sup> |  |   |  |
| 1       | <3,0              | <3,0                      | 2,5x10 <sup>2</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 2       | <3,0              | <3,0                      | 3,0x10 <sup>2</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 3       | <3,0              | <3,0                      | 1,8x10 <sup>2</sup>                          | Ausente                                   | 26 UFC/g <sup>-1</sup>                   |
| 4       | <3,0              | <3,0                      | 1,5x10 <sup>2</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 5       | <3,0              | <3,0                      | 9,0x10 <sup>2</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 6       | <3,0              | <3,0                      | 16,5x10 <sup>1</sup>                         | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 7       | <3,0              | <3,0                      | 8,5x10 <sup>2</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 8       | <3,0              | <3,0                      | 6,2x10 <sup>2</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 9       | <3,0              | <3,0                      | 14x10 <sup>2</sup>                           | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 10      | <3,0              | <3,0                      | 10,5x10 <sup>2</sup>                         | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 11      | <3,0              | <3,0                      | 7,0x10 <sup>2</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 12      | <3,0              | <3,0                      | 2,0x10 <sup>2</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 13      | <3,0              | <3,0                      | 5,5x10 <sup>3</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 14      | <3,0              | <3,0                      | 24,5x10 <sup>2</sup>                         | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 15      | <3,0              | <3,0                      | 4,5x10 <sup>3</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 16      | <3,0              | <3,0                      | 6,6x10 <sup>3</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 17      | <3,0              | <3,0                      | 2,1x10 <sup>3</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 18      | <3,0              | <3,0                      | 7,5x10 <sup>2</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 19      | <3,0              | <3,0                      | 3,5x10 <sup>2</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 20      | >3,6              | <3,0                      | 6,5x10 <sup>2</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 21      | <3,0              | <3,0                      | 5,0x10 <sup>2</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 22      | <3,0              | <3,0                      | 2,0x10 <sup>2</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 23      | <3,0              | <3,0                      | 1,5x10 <sup>2</sup>                          | Ausente                                   | Ausente                                  |
| 24      | <3,0              | <3,0                      | 1,7x10 <sup>2</sup>                          | Ausente                                   | 19 UFC/g <sup>-1</sup>                   |

Tabela 2: Resultado dos parâmetros microbiológicos das amostras de mel em análises.

Fonte: dados da pesquisa.

Estes resultados são devidos também ao baixo número de microrganismos ocorrentes no mel, perfil antimicrobiano, alta viscosidade (limita a oxigenação), ocorrência do sistema glicose-oxidase e a presença de inúmeras substâncias como lisozima, ácidos fenólicos, terpenos entre outras (SNOWDON; CLIVER, 1996; SANTOS et al., 2018).

Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Silva et al. (2008); Schlabitz et al. (2010); Merabet (2011); Santos, Oliveira, Martins, Albuquerque (2011b), que encontraram resultados para contaminação de coliformes totais inferiores a 3,0 NMP.g<sup>-1</sup>. Segundo Cliver (1996) estes resultados, são esperados, devido as propriedades antimicrobianas do mel que inibem o desenvolvimento microbiano.

A Tabela 2, demonstra a quantidade de amostras de mel contaminada por bolors e leveduras, observa-se que todas as amostras se apresentaram contaminadas, variando de 1,5x10<sup>2</sup> a 6,6x10<sup>3</sup> UFC.g<sup>-1</sup>, estes resultados sugerem uma contaminação recente, devido ao manejo incorreto na coleta e equipamento mal higienizado.

O pouco investimento nas BPAs por parte dos apicultores, pode acarretar prováveis contaminações no mel. Visto que apenas seis amostras eram provenientes de apicultores que utilizam as boas práticas apícolas, sendo as demais extraídas de

forma artesanal, no entanto, mesmo com a utilização de BPA, houve contaminação por bolores e leveduras, demonstrando que provavelmente houve um manejo incorreto e equipamentos mal higienizados. Já para as amostras que não foram extraídas conforme as BPAs, consideradas apicultura de caráter artesanal, o processamento é tido como a principal responsável da contaminação do produto por microrganismos de fontes secundárias, além de que todas as amostras são suscetíveis de contaminação primária que é impossível ser evitada (SILVA; LEITE, 2010).

Estes resultados assemelham-se aos encontrados por Silva et al. (2008) e Santos et al. (2011b), sendo que as condições de produção interferiram diretamente na qualidade microbiológica do mel. Os elevados teores de umidade foi um dos fatores primordiais para a ocorrência destes microrganismos, sendo que 99,5% das amostras desta pesquisa estão susceptíveis a fermentação, uma vez que estas apresentaram teor de umidade acima do permitido. Assim, devido ao crescimento da apicultura no Brasil, torna-se importante um rigoroso controle e fiscalização, quanto ao cumprimento das normas de higiene imprescindíveis para a produção e comercialização do mel com boa qualidade e segurança alimentar (LIEVEN, CORREIA, FLORA; FORTUNA, 2009).

Mello et al., 2019, verificou a qualidade microbiológica da dieta livre e a viabilidade de sua oferta para pacientes imunossuprimidos. As amostras foram submetidas à análise microbiológica de acordo com a legislação vigente para quantificação de coliformes a 45°C, *Staphylococcus coagulase* positiva, *Bacillus cereus*, *Clostridium sulfito redutor* e análise de presença de *Salmonella sp*, seguindo metodologia preconizada pela American Public Health Association, o estudo demonstrou que a relação entre dieta para imunossuprimidos e diminuição do risco de contaminantes alimentares e infecção permanece contraditória, precisando de maiores estudos nos desfechos clínicos sobre as dietas à pacientes imunossuprimidos, quando comparadas a dieta livre, porém todas amostras analisadas estavam em conformidade com a legislação vigente

Santos et al., 2018, realizou o plaqueamento em profundidade para contagem das colônias presuntivas de *Clostridium botulinum* sulfito redutores e acordo com os resultados obtidos, observou que as amostras de mel dentre as bactérias presentes, o *Clostridium sulfito redutor*, estava em menor quantidade, representando 9,1% da amostra. Analisando os méis quanto as amostras formais e não formais do mel de abelha *apis mellifera* comercializados em SOUSA-PB, a bactéria *Clostridium sulfito redutor* ficou em 22% da amostra formal e não houve registro na amostra informal, porém de todas análises empregadas, a contaminação estava presente em 38,5% das amostras informais e 66,7% das amostras formais, concluindo, que os apicultores e os comerciantes de mel não comercializavam seus produtos conforme à regulamentação estabelecida, nem seguiam as recomendações de Boas Práticas de Fabricação para a qualidade do mel produzido e processado

Neste estudo, embora a *Salmonella spp.*, possa sobreviver no mel, não foi constatado nenhuma amostra com ocorrência deste microrganismo, este resultado é extremamente relevante, uma vez que salmoneloses são bastante prevalentes e são

consideradas enfermidades de alta incidência e com risco considerável em termos de saúde pública.

Martins, 2018 em sua tese relata que, a exatidão da preparação do meio de análises é um dos passos fundamentais na análise microbiológica. Devem ser respeitadas as Boas Práticas de Laboratórios (BPL) e as instruções dos fabricantes, no que diz respeito à manipulação dos meios desidratados e outros componentes. De igual forma, as preparações dos meios desidratados a partir de formulações para análises microbiológicas devem obedecer exatamente às instruções para estudos e práticas em laboratório. Deverá registrar-se toda a informação relevante nomeadamente, peso, volume, data de preparação, condições de esterilização e técnico responsável pela preparação do meio das análises propostas.

Os resultados encontrados nas amostras de méis estudadas nestas pesquisas são idênticos, aos obtidos por Santos, Martins & Silva (2010); Schlabitz et al. (2010) e Santos, Moura Neto, Martins e Silva (2011a), que também não verificaram a presença *Salmonella sp.*, em méis de *A. melífera*.

Embora não tenha sido observada nenhuma contaminação por *Salmonella sp.*, nas amostras desta pesquisa, torna-se necessário a avaliação da ocorrência destes microrganismos em mel, pois este provoca uma toxinose grave podendo levar à morte, demonstrando a importância de análises sobre o assunto.

Quanto a presença de *Clostridium* sulfito redutores, apenas duas amostras (3 e 24) apresentaram ocorrência, ambas com 26 UFC/g<sup>-1</sup> e 19 UFC/g<sup>-1</sup> (Tab.9), embora apenas duas amostras mostrarem-se contaminadas e com poucas colônias destes microrganismos, deve-se realizar ulteriores análises, pois, os esporos de *Clostridium* sulfitos redutores são indicadores de recente contaminação ou poluição. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por SNOWDON e CLIVER (1996); FINOLA et al. (2007) e SCHLABITZ et al. (2010), que descrevem baixa ou nenhuma ocorrência de *Clostridium* sulfito redutores em mel.

A baixa ocorrência deste microrganismo em méis é esperada, sendo que geralmente na literatura há poucas ou nenhuma ocorrência de *Clostridium* sulfito redutor em mel (SNOWDON; CLIVER, 1996, HILLEGAS; DEMIRCI, 2003; IURLINA; FRITZ, 2005; FINOLA et al., 2007; SCHLABITZ et al., 2010).

Estes resultados são provenientes devido as características físico-químicas que podem inibir a ocorrência destes microrganismos, além de que há na composição do mel a presença a lisozima, uma enzima bacteriostática de caráter lítico sobre a maior parte das bactérias gram-positivas (FRAZIER; WESTHOFF, 1978; MELLO et al., 2019).

## 4 | CONCLUSÕES

Apesar do exposto nestas avaliações microbiológicas, as considerações e adequação no consumo de mel aqui analisados, precisam de garantias, uma vez que

a implementação descrita quanto as boas práticas de fabricação, cumprem exigências da legislação em vigor com a normatização do mel, dentro de uma padronização nacional que ateste sua qualidade e permita aperfeiçoar as técnicas de produção, profissionalizando a apicultura.

Em relação a ocorrência de *Coliformes Totais* a 35 °C e 45 °C, foi considerada muito baixa, observou-se uma contaminação significativa por bolores e leveduras, o que indica melhores práticas de produção nos méis analisados nesta pesquisa. As amostras desta pesquisa mostraram-se negativas para a ocorrência de *Salmonella sp.* isso sugere que, a associação entre as análises microbiológicas e físico-químicas, podem definir a qualidade dos méis durante a produção, pois a qualidade dos méis de abelhas *Apis mellifera* tem forte relação no uso das BPAs.

Quantificando-se a importância desta ferramenta para se diminuir tal risco de todas 24 amostras analisadas, apenas duas apresentaram contaminação por *Clostridium sulfito redutor*, dessa forma pode-se garantir a qualidade e inocuidade do mel de abelhas *Apis mellifera*, demonstrando que, de todos parâmetros analisados 20% das amostras de méis estavam impróprias para consumo, e que o cumprimento das exigências de mercados e a saúde do consumidor final destes produtos precisam ser melhor revistas pelos apicultores destas regiões estudadas.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003.** Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Brasília, DF: ANVISA/MS, 2003b.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa 11, de 20 de outubro de 2000.** Regulamento Técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial, Brasília, 20 de outubro de 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003.** Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 22, de 24 de novembro de 2005.** Regulamento técnico para rotulagem de produto de origem animal embalado.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 6, de 25 de julho de 1985.** Normas Higienico-Sanitárias e Tecnológicas para Mel, Cera de Abelhas e Derivados
- BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC 12, de 02 de janeiro de 2001.** Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR: Sistema de Análise de Variância.** Lavras – MG: UFLA, 2000.
- FINOLA MS, Lasagno MC, Marioli JM. **Microbiological and chemical characterization of honeys from central Argentina.** Food Chemistry. Amsterdam. 2007;100: 1649-1653.
- FRANCO BDGM, Landgraf M. **Microbiologia dos Alimentos.** São Paulo: ed. Atheneu, 2005, 182p.



- FRANCO BDGM, Landgraf M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: ed Atheneu, 2008.
- FRAZIER WC, Westhoff DC. **Microbiologia de los alimentos**. 3 ed. Zaragoza: Acribia, 1978.
- HANES D. **Nontyphoid salmonella**. In: **International Handbook of Foodborne Pathogens**. MILIOTIS, M.D.; BIER, J.W. Marcel Dekker Inc. New York, p. 72-101, 2003.
- HILLEGAS SL, Demirci A. **Inactivation of Clostridium sporogenes in clover honey by pulsed uv-light treatment**. Agricultural Engineering International. 2003; 5: 1-7.
- IURLINA MO, Fritz R. **Characterization of microorganisms in Argentinean honeys from different sources**. International Journal of Food Microbiology, Amsterdam. 2005; 105: 297–304.
- LIEVEN M, Correia KR, Flora TL, Fortuna JL. **Avaliação da qualidade microbiológica do mel comercializado no extremo sul da Bahia**. Revista Baiana de Saúde Pública. 2009; 33(4): 544-552.
- MARTINS, Antônio Manuel Calado de Oliveira. **Implementação da ISO 14189 (2013)-Water Quality-Enumeration of Clostridium perfringens-Method using membrane filtration**. 2018. Tese de Doutorado.
- MELLO. P. A., de Araújo Souza, B. G., Machado, M. M. A., Borges, L. J. **Qualidade microbiológica de dieta livre e viabilidade para pacientes imunossuprimidos**. Nutrición clínica y dietética hospitalaria, v. 39, n. 1, p. 101-106, 2019.
- MENDES CG, Silva JBA, Mesquita LX, Maracajá PB. **As análises de mel: Revisão**. Revista Verde. 2009; 22: 7–14.
- MERABET LP. **Determinação da atividade de água, teor de umidade e parâmetros microbiológicos em compostos de mel**. Oikos: Revista Brasileira de Economia Doméstica. 2011; 22(2): 213-232.
- SANTOS DC, Martins JN, Silva KFNL. **Aspectos físico-químicos e microbiológicos do mel comercializado na cidade de Tabuleiro do Norte-Ceará**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró. 2010; 5(1): 79–85.
- SANTOS DC, Moura Neto LG, Martins JN, Silva KFNL. **Qualidade microbiológica de méis comercializados na região do Vale do Jaguaribe-CE**. Revista Higiene Alimentar. 2011a; 25: 143-146.
- SANTOS DC, Oliveira ENA, Martins JN, Albuquerque EMB. **Qualidade físico-química e microbiológica do mel de Apis mellifera comercializado na cidade de Russas, CE**. Tecnologia e Ciência Agropecuária. João Pessoa. 2011b; 5(1): 41-45.
- SANTOS. M. D. F. D. **Avaliação microbiológica de amostras de mel de abelha apis mellifera comercializadas em Sousa-PB**. 2018.
- SCHLABITZ C, Silva SAF, Souza CFV. **Avaliação de Parâmetros físico-químicos e microbiológicos em mel**. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. 2010; 4(1): 80-90.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (SENAI/DN). **Elementos de apoio para o Sistema APPCC**. (Série Qualidade e Segurança alimentar). Brasília, SENAI/DN, 1999. 317p. Projeto APPCC. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE.
- SILVA Junior V, Hoffmann FL, Mansor AP, Coelho AR, Vinturim TM. **Monitoramento da qualidade microbiológica de queijos tipo “Minas frescal” fabricados artesanalmente**. Indústria de Laticínios. 2001; 10(24): 71-75.

SILVA MBL, Chaves JBP, Message D, Gomes JC, Gonçalves MM, Oliveira GL. **Qualidade microbiológica de méis produzidos por pequenos apicultores e de méis de entrepostos registrados no Serviço de Inspeção Federal no estado de Minas Gerais.** Alimentos e Nutrição, Araraquara. 2008; 19(4): 417-420.

SILVA N, Junqueira VCA, Silveira NFA, Taniwaki MH, Santos RF, Gomes RA. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos.** 3. ed. São Paulo: Varela, 2007. v. 1. 552 p.

SILVA PHA, Leite AL. **Boas Práticas na produção de mel na microrregião de Pau dos Ferros.** Holos. 2010; 26(5): 154-161.

SNOWDON JA, Cliver DO. **Microorganisms in honey.** International Journal Food Microbiology. 1996; 31: 1-26.

TCHOUMBOUE J, Awah-Ndukum J, Fonteh FA, Dongock ND, Pinta J, Movondo ZA. **Physico-chemical and microbiological characteristics of honey from the sudano-guinean zone of West Cameroon.** African Journal of Biotechnology. 2007; 6(7): 908-913.

## REPERCUSSIONS OF THE NUTRITIONAL STATUS OF PEOPLE LIVING WITH HIV/AIDS

### **Élcio Magdalena Giovani**

Integrated Clinical Discipline and Patients with Special Needs, Professor and PhD in Dentistry Course of the Faculty of Dentistry of Paulista University, FOUNIP, Sao Paulo, Brazil

### **Alexandre Cândido da Silva**

PhD Student, in Paulista University FOUNIP, Sao Paulo, SP, Brazil

### **Gilberto Araújo Noro Filho**

Member of Center for Studies and Special Service for Patients, Professor in Paulista University FOUNIP, Sao Paulo, SP, Brazil

### **Kelly Cristine Tarquínio Marinho**

Member of Center for Studies and Special Service for Patients, PhD Student, Professor in Paulista University FOUNIP, Sao Paulo, SP, Brazil

### **Camila Correia dos Santos**

Member of Center for Studies and Special Service for Patients, PhD Student, Professor in Paulista University FOUNIP, Sao Paulo, SP, Brazil

### **Isabela Cândido Pollo**

Graduate in Dentistry, São Caetano Municipal University, Brazil

**ABSTRACT:** Currently, AIDS tends to become a chronic disease, due to the highly effective drugs against the virus, and to the change in the quality of life and daily habits of the carriers, especially concerning food. However, even with the state of the favorable to HIV maintenance

in the human organism, there is the possibility of development of changes in the physiological state. The individual with HIV/Aids, even after starting treatment with highly potent antiretroviral therapy, may develop lipodystrophic syndrome, and consequently, facial lipoatrophy, which has become epidemic, negatively interfering in the patient's quality of life. The patient may also present with viral and fungal infections, which are common oral manifestations of HIV and can cause limitations in nutrient intake, resulting in weight loss and compromised nutritional status. Thus, the purpose of this chapter is to discuss the general and oral repercussions regarding the nutrition of individuals living with HIV/Aids.

**KEYWORDS:** HIV; Aids; Nutrition; Oral Diagnostic

### **INTRODUCTION**

Currently, Aids (Acquired Immunodeficiency Syndrome) tends to be a manageable disease. It is possible to recognize and treat the pictures associated with the infection itself and the adverse effects of the antiretrovirals. Even before the diagnosis of HIV (Human Immunodeficiency Virus) and Aids, constitutional signs are usually present, such as weight loss, diarrhea, lymphadenopathy, night sweats, vomiting, fever, prostatitis, adynamia, bacterial infections, candidiasis, pulmonary

tuberculosis, cerebral toxoplasmosis, carcinomas, and many other symptoms that impose changes on the patient's physical and psychological lifestyles.

The individual with HIV/Aids, even after initiation of treatment with highly potent antiretroviral therapy, may develop lipodystrophic syndrome and, consequently, facial lipoatrophy, which has become epidemic, interfering negatively in the patient's quality of life.

Viral and fungal infections are common oral manifestations of HIV and can cause limitations in nutrient intake, resulting in weight loss and compromised nutritional status. In general, these infections end up compromising even more the immune response and pre-existing malnutrition, as well as gastrointestinal disturbances due to HIV itself. Candidiasis of the tongue, palate, or esophagus can cause great discomfort and make chewing, sucking, and swallowing painful.

Oropharyngeal fungal infections can also cause burning, hypersensitivity in the mouth, and dysphagia, compromising food intake. In addition to its direct influence on nutritional status, it is important to highlight the clinical importance of oral candidiasis, which is considered from the beginning of the Aids cycle to the present day as an important marker of Aids progression, and may also predict increased immunosuppression of patients, failure of Highly Active Antiretroviral Therapy (HAART), or even lack of adherence to the recommended treatments. The oral route is preferred by the multidisciplinary team; when the nutritional need of macro and micronutrients cannot be obtained wholly or partially, enteral and/or parenteral nutritional therapy may supplement or even replace oral intake. It is indicated in the correction of severe malnourished patients, especially in cases where there are oral or esophageal lesions, until the patient is able to maintain adequate oral intake. Parenteral nutrition therapy should be provided when oral and/or enteral nutrition is not tolerated in sufficient quantity to meet the nutritional needs of the patient.

The lipodystrophy syndrome (LS) in HIV/Aids patients is characterized by redistribution of body fat and metabolic abnormalities. Physically, lipoatrophy is observed in peripheral areas, and lipohypertrophy, in central areas, thus causing morphological changes in the human body. Scientific research suggests that the percentage of individuals with lipodystrophy can range from 6 to 69% among HIV-positive patients on antiretroviral therapy (ART) for at least one year. In the face region, lipodystrophy is characterized by the loss of fat, especially in malar (fat and/or Bichat's fat pad) and pre-temporal areas. These changes have a great psychological impact, because they have a similar appearance in patients at the beginning of Aids, practically revealing the diagnosis, which most patients wish to keep confidential. Comparative studies between the volume deficit in the face due to aging caused by changes in soft tissues and the loss of fat that occurs in HIV-associated lipoatrophy suggest that it is smaller in aging than that observed in people with lipoatrophy. However, with advances in the treatment of Aids and the reduction of morbidity and mortality, consequently there has been an increase in life expectancy and, increasingly, we will have the combination of these

two factors (aging and lipoatrophy) directly interfering in the facial contours of HIV/AIDS patients. At the present moment there is a certain tendency of AIDS to become a disease in stage of chronification, and the use of antiretrovirals can accelerate the development of facial lipoatrophy, influencing the quality of life of those who develop it. Nutritional balance is crucial to help minimize these effects.

In many cases, facial filling alone does not solve the facial alteration; sometimes the oral health conditions of patients end up being unfavorable due to the lack of dental replacement, lost prematurely, or even due to the immunosuppression caused by HIV virus, or even for periodontal diseases, evidenced abruptly as opportunistic manifestations related to AIDS. Considering that facial lipoatrophy is a process that can significantly alter the image of people, which may reflect directly on the question of their identity, the Dentist has a relevant role in mitigating anatomical alterations such as wrinkling and facial depression caused by lipoatrophy and/or loss of dental elements.

## ACQUIRED IMMUNODEFICIENCY SYNDROME

In 1981, the Centers for Disease Control (CDC), an institution responsible for epidemiological surveillance in the United States, reported five cases of pneumonia caused by *Pneumocystis carinii*, now called *Pneumocystis jirovesii*, in previously healthy young men who have sex with men. Later, they reported on the epidemic of AIDS, reporting, this time, an outbreak of Kaposi's sarcoma and *Pneumocystis carinii* pneumonia among the same population of New York and Los Angeles, later concluding that it is an infectious disease. The first indication that AIDS was caused by a retrovirus occurred in 1983, when a virus with a reverse transcriptase activity was isolated and described as human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1). Soon afterwards, in 1986, another retrovirus was isolated and called human immunodeficiency virus type 2 (HIV-2). Thereafter, the means of transmission of AIDS became known even before its etiologic agent was identified through epidemiological investigation, and the community of homosexuals and injecting drug users were identified as a risk group. Over the years, a new trend has occurred with the generalization of the disease to the entire population. Sexual practices have been identified as important avenues of HIV transmission since the earliest research on the disease. Another form of HIV transmission was the perinatal or vertical transmission, which may occur intrauterine, during labor, or through breastfeeding. The vertical transmission rate varies from 15 to 35% in the absence of antiretroviral therapy, but the transmission of HIV through the blood, whether by sharing syringes for injecting drug use, in turn, has become a very present path. From the development of increasingly sensitive serological tests for HIV detection greatly reduced the risk of transfusion of contaminated blood. Transplants, dialysis, and other hospital procedures, such as artificial insemination, are described as forms of HIV transmission. Testing for the presence of the virus has become a key element in the definition of cases since 1985, and in 1993, the CDC included HIV-

infected persons with CD4<sup>+</sup> cell counts below 200 cel/mm<sup>3</sup> of blood, expanding the pre-existing list of diseases indicative of Aids. The case definition developed by the CDC has been adopted and modified by several countries around the world (BRASIL, 2009; TRAN, 2012).

Aspects of HIV infection as well as the functioning of the human immune system began to be elucidated in the 90s, and the integration of the viral genome into infected cells, especially T cells, is evidenced as the cause of major changes in host cell gene expression, leading to the depletion of these cells as well as of the non-infected ones. Patients, as a rule, present a progressive decrease in the function and number of helper T cells, accompanied by hypergammaglobulinemia, being a determinant factor in the imbalance in the cytokine network in infected patients, making it a determinant factor, at least in part, by the immunological changes that lead to Aids. Viral infection also causes changes in non-immunological homeostasis, with consequences on the immune process, such as elevation in the substance P level, which in turn increases HIV expression in monocytes. Changes in basic cellular processes, such as the cycle of cell regulation are present, resulting in premature programmed cell death. At least three major cell populations are infected with HIV: helper or CD4<sup>+</sup> T lymphocytes, monocytes, and macrophages. Most viral replication occurs on CD4<sup>+</sup> lymphocytes, peripheral blood, or lymphoid tissue. In summary, HIV infection is characterized by a selective depletion of CD4<sup>+</sup> lymphocytes. Plasma levels of HIV-1 ribonucleic acid (RNA) and CD4<sup>+</sup> lymphocyte count are the most important variables that determine the rate of disease progression. In the absence of treatment, the duration of seroconversion until the development of Aids revolves around 10 years. Some patients are rapidly progressing to the development of Aids over a period of 3 to 5 years, but long-term non-progressors, about 1% of those infected, may have normal CD4<sup>+</sup> counts and low viral loads for more than 10 to 20 years. In the absence of treatment, survival after the clinically defined diagnosis of Aids is extremely doubtful, and disease is likely to progress in a short period of time (CDC, 2015; KOETHE et al., 2016; AIROLDI; ZACARELLI, 2010; KOSMISKI 2011; RAJSHREE et al., 2015).

The exact number of HIV-infected people in the world is still unknown, because there are failures or even lack of notifications, even though it is mandatory. In poorer countries, this data is omitted and impaired, with no parameters to really know the epidemiology. The World Health Organization (WHO) and the United Nations Programs on HIV/Aids (UNAIDS) estimate that in 2018 around 40 million people were living with HIV/Aids worldwide, and that 16,000 new infections occur daily.

Although initially concentrated in a group of men who have sex with men, the epidemic was expansive and reached injecting drug users and the entire general population, with an increase in the number of infected women, mainly of childbearing age, with vertical transmission occurring. Since the 90's, a transition of the epidemiological profile was verified, resulting in heterosexualization, feminization, pauperization, and internalization of the epidemic. At the present moment there is a marked increase in

the two age groups of the population: in young people who are starting their sexual activities and in the elderly people above 60 years of age, according to the WHO, mainly due to unprotected sexual activities.

## HIGHLY ACTIVE ANTIRETROVIRAL THERAPY

The natural history course of HIV infection has been significantly modified since 1996 with the advent of antiretroviral therapy (ART), which delays the evolution of infection even to the final stage, where Aids-defining manifestations appear. Together with prevention campaigns, antiretrovirals (ARVs) have contributed to the stabilization of the progress of this epidemic in Brazil and in the world, reflecting the reduction of Aids incidence and the reduction of the mortality rate in recent years. According to the WHO, there is 42% coverage of ARV use among those infected with HIV worldwide.

ART currently includes drugs that are divided into classes: nucleotide analogue reverse transcriptase inhibitors (NRTIs), which act on the reverse transcriptase enzyme by incorporating the DNA strand that the virus creates, making this chain defective and preventing the virus from reproducing itself; non-nucleotide reverse transcriptase inhibitors (NNRTIs), which directly block the action of the enzyme, its multiplication, and the development of infestation in the body; protease inhibitors (PIs) evidenced as an important drug, but also an important villain in the onset of lipodystrophic syndrome, which prevent the production of new copies of HIV-infected cells, fusion inhibitors (FI), integrase inhibitors, and the CCR5 inhibitors, which prevent virus from entering the cell. To combat HIV, it is necessary to use at least three drugs of different classes, and most patients receive three to four antiretroviral drugs. However, many drugs cannot be used together because they interact with each other, potentiating the toxic effects or inhibiting their action. The use of regimens containing combination of three antiretroviral drugs outweighed the emergence of viral resistance easily observed with the use of monotherapy or double therapy containing nucleoside reverse transcriptase inhibitors. The combination regimen of three antiretroviral agents containing protease inhibitors has been named HAART in the United States, and popularly “cocktail” treatment in Brazil. With the advent of ART, scientific evidence shows the impossibility of complete elimination of HIV in the body, causing AIDS patients to use antiretrovirals throughout their lives. The criteria adopted for the initiation of therapy are based on the patient’s clinical status, CD4+ lymphocyte counts, and viral load, which are extremely important factors in the adequate choice of the various therapeutic regimens available, as well as for monitoring the therapeutic outcome, which aims to reduce viral load to levels below 50 copies of RNA/ml, as measured by the polymerase chain reaction (PCR) technique (BRASIL, 2009; TRAN, 2012; BALDERSON et al., 2013; DANCHECK et al., 2005; PRIBAN, 2011).

There is a well-established relationship between the number of circulating

CD4+ lymphocytes and the susceptibility to infection. In addition to diseases caused by immunosuppression, the HIV virus can cause disease due to direct damage to certain organs or immune processes. Numerous studies have shown that response to high potency combination antiretroviral therapy, as measured by CD4+ counts and HIV viral load, is associated with decreased disease progression and incidence of lethality. These studies also demonstrated that the greatest reductions in viral load are associated with improved clinical outcome. Knowledge of viral dynamics and the emergence of laboratory methods capable of measuring the amount of virus circulating in plasma (viral load) as well as CD4+ lymphocyte counts have made it possible to monitor reliably and objectively the evolution and treatment of HIV infection. Successful treatment of infected patients depends on intervention with antiretroviral agents, and specific therapeutic and prophylactic modalities that will avoid direct damage to the organs by HIV itself and will not allow or decrease the immune decline, and will reduce the likelihood that opportunistic infections and neoplasms produce morbidity and mortality. Brazil is one of the first countries to adopt significant health policies to improve care for people living with HIV/Aids, coupled with universal and free access of the population to medicines used to treat Aids. These drugs slow down the development of Aids and enable higher quality of the patient because they act to reduce viral load and reconstitute the immune system. The introduction of antiretroviral therapy as it is known today has led to an increase in the survival of seropositive HIV patients, but it is also related to the advent of new and important problems, such as the redistribution of body fat and the metabolic abnormalities - the so-called lipodystrophic syndrome, which are among the most prevalent and worrying side effects of ART (BRASIL, 2009; BEATA et al., 2015; FALCO et al., 2012).

## **LIPODYSTROPHY ASSOCIATED WITH HIV/AIDS**

Since 1996, a number of new anatomical and metabolic changes have begun to be described in patients with HIV/Aids, particularly those using highly effective antiretroviral therapy. Patients began to exhibit atrophy of peripheral fat as well as accumulation of central fat, and at the same time it was noted that redistribution of body fat was accompanied by insulin resistance and various abnormalities in serum lipids. These changes were described below as lipodystrophy and/or lipodystrophic syndrome of HIV (SLHIV). The first morphological signs of SLHIV were described about 2 years after the introduction of protease inhibitors (PIs). However, the introduction of PIs coincides with the inclusion of a second nucleoside analogue reverse transcriptase inhibitor, stavudine. Initially, SLHIV was referred to as “Crixbelly” because the first cases of redistribution of body fat were observed after the use of Crixivan R (indinavir), a class IP medication. The association between the use of indinavir and the redistribution of body fat was described in 1998, using computed tomography, demonstrating the increase of visceral fat in these individuals. With the advent of new IPs, evidence has



been found that redistribution of body fat was not a unique effect of indinavir, and this denomination was abandoned. Several synonyms are currently used for SLHIV, such as body fat redistribution syndrome, metabolic syndrome associated with antiretroviral therapy or, more recently, dyslipidemic lipodystrophy associated with HIV and HAART. The first perceived bodily changes were the accumulation of fat in the abdominal region and in the back of the neck, the so-called gibas. Other anatomical changes include lipoatrophy of the face and upper and lower limbs, and prominence of superficial veins, or fat accumulation in the abdomen, cervical region, and breasts. Metabolic changes include lipid changes and abnormalities in glucose homeostasis. Metabolic changes may or may not be associated with anatomical changes, and lipid abnormalities found in SLHIV are increased serum triglycerides (TGC) and/or total cholesterol at the expense of low-density lipoproteins or low-density lipoproteins (LDL), with a tendency to decrease the levels of high-density lipoproteins or high-density lipoproteins (HDL). Hypertriglyceridemia is mainly due to high rates of de novo lipogenesis and delayed clearance of TGCs in the postprandial period. Studies also revealed that a significantly increased proportion of patients on PI had elevated serum levels of apolipoproteins B and E, possibly due to their increased synthesis, which could be related to the manifestation of hyperlipidemia or the so-called plurimetabolic syndrome. Glucose abnormalities may be manifested as glucose intolerance, peripheral insulin resistance, or diabetes mellitus (DM). The mechanisms of action by which ARV, such as protease inhibitors, cause insulin resistance are the reduction of uptake of insulin-mediated glucose in skeletal muscle and adipocytes, interfering with GLUT-4 transmembrane glucose transporters, as well as the effect on steroid regulatory element binding protein-1c (SREBP-1) transcription factor, affecting glucose metabolism by producing imperfect expressions of peroxisome proliferator-activated gamma receptor (PPAR-gamma). A lactic acidosis occurs in the syndrome. It is mainly caused by nucleoside analog reverse transcriptase inhibitors, and secondary to mitochondrial dysfunction due to the inhibition of mitochondrial deoxyribonucleic acid (DNA) polymerase by this class of drugs. The establishment of lactic acidosis and slow and symptoms is not specific. It is now known that loss of bone mineral density is a component of the same syndrome, and avascular necrosis has been considered a complication of SLHIV, since hyperlipidemia and HIV infection itself are known risk factors for osteonecrosis of the femoral head, and metabolic changes are associated with an increased risk of cardiovascular events. Hyperinsulinemia associated with insulin resistance and recognized risk factor in non-HIV infected patients may contribute to the increased risk of acute myocardial infarction in patients receiving ARV. Thus, HIV-positive patients with a significantly higher prevalence of high levels of fasting and triglyceride glycemia and low levels of HDL cholesterol have an increased risk of atherosclerosis, coronary disease, and diabetes mellitus. Among the anatomical alterations of fat redistribution, three groups are identified: lipoatrophy, lipohypertrophy, and mixed forms. Lipoatrophy and lipohypertrophy may occur independently or may occur together in the same patient.

In lipohypertrophy, central or localized fat accumulation occurs. Fat accumulation can occur in the abdomen, cervical region, back, breasts, and other localized sites. The increase of the volume of the breasts, in the female sex, is basically due to the fatty component, without obligatory association with the glandular hypertrophy. In the male sex, gynecomastia (glandular hypertrophy) or pseudo-gynecomastia (fat accumulation) may occur. In lipoatrophy, there is a peripheral loss of subcutaneous tissue, resulting in thinning of the upper and lower limbs; the skin becomes thinner and allows visualization, almost anatomically, of muscle clusters and superficial blood vessels. The heterogeneity of findings in HIV-associated lipodystrophy may reflect the existence of more than one syndrome (BROWMIK et al., 2012; AKINBORO et al., 2014; CANAVARRO et al., 2011, CHATTERJEE et al., 2010; FRAZÃO et al., 2014; ANABWANI; NAVARIO, 2015; GUADAMUZ et al., 2012; RAY et al., 2007; THOMPSON-PAUL et al., 2015; THUPPAL et al., 2017; TÓTHOVA et al., 2014).

Appropriate treatment proposals for patients with facial lipoatrophy:

1. Switch the medication: In patients receiving HIV treatment with ARVs such as Zidovudine or Stavudine, it is recommended to exchange for a nucleoside analog such as Abacavir, and in patients using Protease Inhibitor, it is recommended to evaluate its replacement with an Integrase Inhibitor such as Dolutegravir;
2. Dietary Changes: Low Fat and Carbohydrate Diet;
3. Drug treatment with: Metformin, Glycations and/or Recombinant human leptina;
4. Hormonal treatment: use of supplements and hormones should be evaluated carefully because of the risk of drug interaction and increased risk of hepatitis;
5. Cosmetic treatments: Facial reconstruction with free flaps or silicone; liposuction. Lipectomy to remove excess fat; fillings with methacrylate; and use of mouth prostheses to fill the spaces of the lost dental elements or even to the edentulous ones, evidences a considerable improvement of the conditions of deformities caused by the facial lipoatrophy, reducing the losses, and sinking of the facial region of the patient (BRASIL, 2009; AKINBORO et al., 2017; MIZIARA et al., 2005).

## DIAGNOSTIC

The most used method to determine a case of lipodystrophy includes the subjective description of changes in body fat, and some diagnostic criteria are proposed, such as blind face, depressed temples, sunken eyes, prominent zygomatic arch, emaciated aspect, prominent non-varicose veins in the arms and legs, loss of skin folds, and loss of contour and fat in the gluteal region. Fat accumulation is categorized into five areas, such as: increased abdominal circumference, pectoral enlargement, accumulation of dorso-cervical fat, accumulation of facial fat, and the presence of lipomas. Methods for fat assessment and monitoring include patient testimonials, clinical evaluations,

anthropometric measurements, and imaging tests. The lack of standard values regarding fat in the general population and the heterogeneity of the clinical manifestations of lipodystrophy make diagnosis even more difficult, and some methods have been used, such as anthropometry, bioimpedance, DEXA, computed tomography, magnetic resonance imaging, and ultrasonography. Anthropometry and impedanciometry cannot measure regional fat, but the use of ultrasound becomes important and promising because it is simple, non-invasive, and low cost (BRASIL, 2009; AKINBORO et al., 2017; MIZIARA et al., 2005).

Identification of the disorganization of adipose tissue in HIV patients and changes in tissue architecture seem to appear earlier, because face anatomy, patient age, and skin quality interfere with how the subcutaneous fat is perceived externally. The objective measures of facial fat are even more difficult to obtain than body fat measurements. The diagnosis of lipoatrophy is often based on patient perception and clinical assessment, which has shown a good correlation. It is very difficult to evaluate the prevalence of SLHIV, because the picture is composed of several changes in the body morphology, be they by: atrophy, hypotrophy, or hypertrophy, which may be present together or isolated, making it more difficult to fit the patients in groups (BRASIL, 2009; COPPINI; JESUS, 2011; NUNES et al., 2014; FUKUDA et al., 2013; SO, 2014).

## **NUTRITION IN HIV/AIDS PATIENTS**

The great evolution that has occurred in recent years in the medical treatment of HIV/Aids, especially in relation to HAART, has guaranteed a significant increase in the survival of individuals with HIV-Aids. On the other hand, there is evidence that the long-term use of HAART, particularly protease inhibitors, has a significant impact on the nutritional status of the patient. Before the HAART-era, weight loss and malnutrition, as a result of opportunistic infections were the major nutritional problems. Currently, weight gain, fat redistribution, and obesity are new nutritional problems that individuals with HIV/Aids using HAART have been reported, especially with regard to the redistribution of body fat in central regions of the body, such as the trunk, abdomen, and dorsum-cervical region. The change in body composition is estimated to be approximately 83% among people using protease inhibitors, and this type of alteration is associated with cardiovascular diseases, glucose intolerance, and diabetes mellitus, and a decrease in bone mineral density (SILVA et al., 2010; COPPINI; JESUS, 2011; MDA et al., 2010; SHEDLIN et al., 2013; MOREIRA et al., 2013).

People at the present time evidence expectations of living longer and better, and it has never been more important to think about improvements in the quality of life of these patients. Nutrition plays a prominent role in immunological strengthening, reducing disease risk, and this much desired improvement in quality of people living with HIV. Through the approach of a nutritionist, it is possible to perform an early nutritional

assessment, using weight, height, BMI, bioimpedanciometry, skin folds, biochemical tests, and food anamnesis (TÓTHOVA et al., 2014; MOREIRA et al., 2013; OGALHA et al. 2011; OZHAN et al., 2011).

The nutritional care for immunosuppressed patients plays a fundamental role in the adequate clinical evolution, minimizing the worsening of the condition, mainly due to the fact that these characteristic alterations of the syndrome interfere in both humoral and cellular immunity, impairing the whole defense of the individual. The frequent changes in individuals with Aids prevent the adequate supply or assimilation of nutrients by the body, and that results in loss and deterioration of their nutritional status. The control of nutritional therapy is a process used to modify the behaviors related to weight and feeding, and it has two quite distinct phases, the first being educational and the second experimental (RAJSHEE et al., 2015; FERROZE et al., 2011; RUUTEL et al., 2009).

The educational phase aims at collecting and transmitting information about the patient's food history, establishing a relationship of collaboration, and defining relevant concepts about food.

The experimental phase has more therapeutic goals, which include separating behaviors related to food and weight from feelings and psychological issues; to increase food behavior changes; to increase or decrease weight gradually; and to guide the maintenance of adequate weight (SILVA et al., 2010; FALCO et al., 2012; COPPINI; JESUS, 2011).

Some nutritional management is important because it directly influences the overall health of people living with HIV/Aids, namely:

- Glucose Metabolism - Diets for changes in glucose metabolism should be specific for the reduction of simple carbohydrate intake, giving preference to complex carbohydrates;
- Protein metabolism - In the case of kidney changes, strict control of dietary protein intake should be performed according to the individual needs of each patient;
- Lipid Metabolism - For health maintenance, a healthy diet is an indispensable help in the control of fat mass loss and muscle mass formation. High cholesterol and triglycerides indicate that eating habits should be modified.

In some cases, diet alone does not produce results, and medication intervention and constant and scheduled physical activities are required. The effectiveness of the treatment of people living with HIV/Aids and the ability of the multidisciplinary team professionals to engage them in their recovery and adaptation to the new lifestyle are increasingly perceived. In this context, considering the role of nutrition as protection or risk factor for the appearance of comorbidities, dietary counseling emerges as an integrated action to the other actions of the multidisciplinary team. Once again we emphasize the importance of good interdisciplinary relationship, conduction of treatments, and the promotion of people's health. The introduction of antiretroviral

treatment (ARVs) modified the nutritional profile of people living with HIV/Aids and, consequently, if on the one hand, the success of HAART led to a reduction in morbidity and mortality, on the other hand, the association with side effects of therapy, such as dyslipidemia and hyperglycemia, was observed. Nutrition plays an important role in the cycle between malnutrition and HIV, since by improving the nutritional status of people, it can help stop the cycle and prevent disease progression. So, it is important to enjoy a variety of foods, perform physical activities to build and maintain muscle mass, and feed on starchy foods, as they provide energy and fiber. It is also important to eat vegetables and fruits daily, not forgetting to keep and control foods by the most varied colors possible (“to eat the rainbow”); to eat grains, as they are low cost and high in protein and fiber; and to drink low-fat dairy products, as they are a source of calcium for bones and teeth. Fish, chicken, lean meat, or eggs can be consumed daily - these offer the protein that is needed for a healthy immune system and for muscle maintenance and building. One should also drink plenty of water, consume sugar and sugar-rich foods and beverages in moderation, and use salt and salt-rich foods in moderation. People living with HIV are prone to heart disease, especially when taking ARVs that have a side effect of raising blood cholesterol levels (CDC, 2015; KOSMISKI, 2011; FALCO, 2012; OGALHA et al., 2011; OZHAN et al., 2010).

Poor appetite, nausea, vomiting, and diarrhea, which are the main symptoms, can make all the difference negatively to HIV patients who are struggling to meet their nutritional needs, and they should exercise utmost caution in controlling their constitutional signs and symptoms improving their general condition at that time. Vitamin and mineral deficiency is common in people infected with HIV, and it is attributed to malabsorption and changes in the mechanism of the immune and metabolic system. At this time, physical activities supply the needs such as morning sunbathing. If necessary, the patient should use controlled doses of the missing vitamins for replacement. All of these problems of malabsorption and increased energy and nutritional needs can lead to rapid weight loss. This loss of weight, especially of muscle proteins, causes high fatigue, in addition to reducing the capacity of the immune system to fight against other infections and many diseases (RASJSHEE et al., 2015; GUERRA; PORBÉN, 2015; CHATERJEE et al., 2010; SUZANNE, 2010).

There are important indicators of changes in constitutional signals, being them:

- **Weight Loss:** to prevent or reverse malnutrition, it is necessary to have a balanced diet. Protein-rich foods, such as meats, dairy foods, and legumes help rebuild muscles and stimulate the immune system, weakened by HIV. In addition, consumption of healthy fats also promotes weight gain;
- **Appetite loss:** changes caused by medication or even nausea may cause a decrease or loss of appetite. In this case, it is important to eat small and frequent meals, since the body can better tolerate this form of food. One should also prefer foods that are more easily accepted, such as boiled potatoes, rice, chicken, yogurt, and oats;

- Diarrhea: some types of medication can trigger diarrhea, so one should avoid milk and dairy products and high-fat foods. It is necessary to avoid foods rich in insoluble fibers and to prefer soluble fibers. To prevent dehydration, one should drink enough liquid.

People with Aids and a weakened immune system are at a higher risk of developing foodborne diseases, and it is important to follow the basic hygiene, precautionary, and food safety guidelines (SILVA et al., 2010; FALCO, 2012; RAY et al., 2007).

The consumption of functional foods evidences positive results in the immunological response and in the prevention of metabolic alterations resulting from antiretroviral therapy. Omega-3 fatty acids found in fish, seaweed, and flaxseed, and omega-6 fatty acids, found in vegetable oils, positively interfere with blood coagulation, inflammatory process control, and improvement of lean body mass. Allicin, alline, and diallyne sulphide, found in garlic have a hypotensive, fibrinolytic, anticoagulant, and cholesterol lowering function. Probiotics and prebiotics improve the intestinal microbiota, cholesterol levels, and the immune system. Malnutrition is one of the complications of Aids, and is of great significance for the prognosis of the evolution of the disease, as it compromises immune function, causes damage to the metabolism, reduces the response to therapies, and causes progressive weakness, leading to a decrease in survival and compromising the quality of life of the patients. In addition, attention to the problems of malnutrition is of paramount importance, as there is a significant relationship between the time of death and the degree of depletion of body cellular mass. Several mechanisms may be related to the occurrence of malnutrition in AIDS patients, such as: low caloric and protein intake, metabolic alterations, diarrhea, opportunistic infections, neurological changes, psychological factors, drug-nutrient interaction, and deficiency of vitamins A, C, B12, and B6, and of minerals such as zinc and selenium. In addition, malnutrition may be a sign of risk to immune functions, as the virus causes a change in basal metabolism, increasing the demand for nutrients to maintain the body's nutritional status. Malnutrition associated with vitamin and mineral deficiency has a synergistic effect on the infection and, because it causes immunological changes, it contributes to the increased severity and progression of the disease in individuals with AIDS. Micronutrient deficiency is frequent in HIV-positive individuals, and this affects the immune system as well as the progression of the disease. However, with the elimination of malnutrition, the evolutionary potential of the disease becomes slower and less aggravating, leading to an increase in the life expectancy of the AIDS patient. With the evolution of the treatment with HAART, a significant reduction in the occurrence of opportunistic infections and improvement of the nutritional status can be observed. Currently, with the therapeutic effects of HAART, recommended for symptomatic and asymptomatic HIV virus patients with CD4+ T lymphocyte counts less than or equal to 350 cel/mm<sup>3</sup>, a decrease in the incidence of malnutrition and opportunistic infections, control of viral load, and an improvement of the morbidity-mortality profile and quality of life of the patients can be observed. On the other hand, it can be observed that the use of this therapy can develop

side effects such as weight gain, poor fat redistribution, obesity, hypercholesterolemia, hypertriglyceridemia, and alterations in glucose metabolism. Nutritional status and inadequate eating habits may play important roles in the development of AIDS, as inadequate nutrition affects not only health as a whole but also quality of life and response to treatment. Therefore, the nutritional intervention in the Aids patient has been recommended because the nutritional consequences are related to the evolution of HIV infection. Preventive nutritional treatment can help reduce the frequency and severity of infections. A healthy, balanced, and adequate diet aims to improve nutritional status, prevent or reverse malnutrition, provide adequate levels of nutrients, and reduce symptoms of malabsorption and the side effects of antiretroviral therapy. In this way, it improves the nutritional and evolutionary framework of the disease, besides promoting improvement of the quality of life of the patient (RAJSHEE et al., 2015; BALDERSON et al., 2013; PRIBAN, 2011; BEATA et al., 2015; BROWMIK et al., 2012; SILVA et al., 2010; COPPINI; JESUS, 2011).

Patients taking antiretroviral drugs should pay particular attention to changes in their body. The treatment of these physical changes deserves specific and individualized care. Anthropometric evaluation is an essential resource for the periodic determination of nutritional status and possible changes in weight and lean mass. It should be performed at the time of diagnosis of HIV infection, with annual or semi-annual follow-up in the asymptomatic patient, and around two to six times a year in the symptomatic patient. The most used measures to determine the nutritional status of people living with HIV/Aids are: weight, height, triceps skin fold, and the circumference of the arm, waist, hip, and breasts. According to the WHO, obesity is the abnormal or excessive accumulation of fat. Abdominal obesity or android obesity, that is, increased adipose tissue in the abdominal region, is considered a risk factor for several morbidities, representing a different risk when compared to other forms of body fat distribution. Obesity is generally estimated by the Body Mass Index (BMI), calculated by dividing the weight by the squared height. In addition to the BMI, it is relevant to consider the distribution of body fat. The excessive accumulation of the fat in the abdominal region is related to the deposition of adipose tissue in the viscera, and visceral obesity is more strongly linked to cardiovascular risk factors as: hyperglycemia; elevation of serum triglyceride, apolipoprotein B, and low density lipoprotein (LDL) levels; and decrease in high-density lipoprotein (HDL) levels. One of the factors responsible for the success of the therapy of people with HIV is their nutritional status; so, full initial nutritional assessment including anthropometric, biochemical, and dietary patterns should be part of multidisciplinary care planning.

- Anthropometric markers: the BMI is calculated as the ratio between the weight in kilograms and the square of the height in meters ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). The body weight is evaluated through a scale with precision in grams. Body height was measured using a tape measure fixed to the wall with a precision of

0.1cm. Low weight was defined as BMI<18.5, and overweight was defined as BMI>25kg/m<sup>2</sup>. Waist circumference (WC) was used as an indicator of abdominal obesity. The WC was measured using anthropometric fiberglass tape with an accuracy of 0.1cm. Abdominal obesity was defined from cut-off points due to increased risk of metabolic complications due to the deposition of fat in the abdomen: CC> 102 for men and > 88 cm for women;

- Immunodeficiency markers: the number of CD4+ T lymphocytes (cel/mm<sup>3</sup>) is used as an immunodeficiency marker, along with a history of antiretroviral medication, including time of use, in months, of protease inhibitors. Normally, three categories are established by number of CD4+ T lymphocytes to be observed, namely:<200, 201 to 349, and> 350 cel/mm<sup>3</sup>.

Nutritional Assessment (NA) shows isolated or global deficiencies of nutrients and allows the classification of individuals at levels of nutritional status serving as a valuable tool for the determination of clinical or dietary therapy, in order to try to correct the observed deficit. Attention to the problems of malnutrition is of paramount importance because the time of death is more accurately related to the degree of depletion of Body Cell Mass (BCM) than to any specific basal infection. The type of nutritional counseling, the complexity of the evaluation, and the degree of intervention should vary with the individual's disease stage. In the early stage of Aids there is a decrease in BCM and an increase in extracellular water (ECW), without weight loss. At the intermediate stage, the BCM decreases more, the ECW increases, and weight loss occurs. In the late stage, the rates of BCM and ECW loss increase further, body fat decreases, and severe weight loss occurs, characteristics that worsen in the presence of acute infections (Table 1). Regressive analyzes of body weight loss, BCM, and albumin, regardless of CD4+ cell counts, are predictors of death in Aids, and progression of the disease with a greater predisposition to acute illnesses and frequent hospitalizations. Every patient should be thoroughly evaluated to determine their nutritional status considering the disease stage (DANCHECK et al., 2005; SILVA et al., 2010; FALCO 2012; NUNES et al., 2014; MOREIRA et al., 2013; SUZANNE, 2010).

| Phase        | CD4                                     | Features  |
|--------------|---|---|
| Initial      | Above 500 cel/ mm <sup>3</sup>          | > in energy expenditure and <in the body stock of vitamin B and folate                                    |
| Intermediary | Between 220 and 500 cel/mm <sup>3</sup> | Association with nutritional deficiencies of vit. B, folate, zinc and selenium > infections               |
| Late         | Below 200 cel/mm <sup>3</sup>           | > risk for severe and intractable weight loss, with malnutrition and chronic fatigue and acute infections |

Table 1 - Aspects observed in the stages of the disease

The simple measurement of body weight minimizes the loss of BCM due to the relative extracellular expansion of water, and the disease stage should be considered as it is a key factor in the efficacy of nutritional therapy. The assessment



of the nutritional status is currently based on anthropometric and biological indices. Anthropometric indices include total body weight, height, body composition, and fat and protein ratios, as well as the determination of total body potassium, normalized by height and age (important determinant of BCM). Biological indices comprise the rates of certain plasma proteins (albumin, transferrin, and retinol binding protein), as well as the excretion of urinary 3-methylhistidine. Immunocompetence is an index that allows an objective approximation of malnutrition and correlates it with morbidity and mortality in patients with Aids (BRASIL, 2009; COPPINI; JESUS, 2011; NUNES et al., 2014).

The clinical examination should evaluate the general condition, muscle strength, and skinfold measurements, allowing to classify malnutrition as mild, moderate, or severe. The dosages of albumin, calcium, phosphorus, magnesium, vitamin B, folate, vitamin D and zinc (Table 2)

| Weight                                    | Nutritional Status         |
|---|----------------------------|
| < or = 5% of current weight               | without malnutrition       |
| Between 5% and 10% of the current weight  | moderate malnutritional    |
| Between 10% and 20% of the current weight | Intermediar malnutritional |
| > than 20% of the current weight          | severe malnutritional      |

Table 2 - Classification of malnutrition according to weight loss

There are a number of body mass methods available in clinical practice for HIV/ Aids patients, which have the following advantages and disadvantages:

- Measure of skinfolds: easily developed with portable equipment, with possibility of error and variability in measurement among observers, requiring careful training and standardization;
- Bioimpedance analysis: easily developed with portable and low cost equipment. It is used to calculate BCM, but results may be affected by hydration, caffeine, alcohol, physical activity prior to measurement, and are not yet validated with the use of HAART;
- Dual Energy X-ray Absorptiometry (DEXA): a non-invasive method with a minimum amount of radiation. It is considered the best tool for assessing body composition, but it is expensive, results can be affected by hydration and calcification, and regional measures are not standardized;
- Whole body plethysmography: a densitometry method in which body volume is measured in a closed chamber. However, it is complex and costly;
- Computed tomography and magnetic resonance imaging of the abdomen, thigh, or whole body have been used. However, each one presents risks such as radiation and claustrophobia, and can only be analyzed by trained specialists. They require expensive equipment, and normal values are not

established for visceral adiposity;

- Complete blood count, electrolyte assay, liver function test (OGT and TGF), renal function test by determination of serum urea and creatinine, serum proteins (albumin, transferrin, and total proteins) and assessment of gastrointestinal integrity through occult blood and parasitological examination of feces are usually included. The parameters to be monitored and their frequency should be considered in relation to the disease stage, general clinical condition, and drug regimen.

Weight loss and low serum albumin levels are indicative of increased risk of morbidity and mortality in AIDS patients, and the frequency of complications increases rapidly when serum albumin levels are below 3.0 mg/dl. In near-death patients there is progressive depletion of body mass, assessed by total body potassium content, with an approximate level of 54% of normal. The progressive loss of body weight is related to death, reaching up to 66% of the usual body weight (AIROLDI; ZACARELLI, 2010; BALDERSON et al., 2013; PRIBAN 2011; SILVA et al., 2010; GUERRA; PÓRBEN, 2015; CANAVARRO; PEREIRA, 2011; THOMPSON-PAUL et al., 2015; NUNES et al., 2014; SO, 2014).

## CONCLUSION

The deterioration of nutritional status in HIV-infected patients is complicated by the changes associated with the disease in the gastrointestinal structure and function, as well as by the adverse effects of antiretroviral drugs. Total serum proteins may be increased as a result of hyperimmunoglobulinemia by activation of B cells. Albumin may also be influenced by non-nutritional factors such as intravenous fluids, renal or hepatic failure, or acute phase response to injury. A low cholesterol level (below 100mg/dl) is indicative of consumptive syndrome or wasting

In view of the above, it can be concluded that the nutritional control of individuals living with HIV/AIDS is of great importance, because it is directly related to the quality of life, both physiologically and socially. In addition, the oral health team plays an important role in this process, and the insertion of the dentist surgeon in the day-to-day care of the HIV/AIDS patient contributes to the general reestablishment of health and control of their basic alteration.

## REFERENCES

AIROLDI, M.; ZACCARELLI, M.; BISI, L. **One-pill once-a-day HAART: a simplification strategy that improves adherence and quality of life of HIV-infected subjects**. *Patient Prefer. Adher.* v.4, p.115-25, 2010.

AKINBORO, A.; AKINYEMI, O.; OLAITAN, P.; RAJI, A.A.; POPOOLA, A.A.; AWOYEMI, O.R. **Quality of life of Nigerians living with human immunodeficiency virus**. *Panam. African. Med. J.* v.18, n.234, p.1-11, 2014.

ANABWANI, G.; NAVARIO, P. **Nutrition and HIV/AIDS in sub-Saharan Africa: An overview**. *Méd.*

Malad. Infect. v.45, n.5, p.149-56, 2015.

BALDERSON, B.H.; GROTHAUS, L.; HARRISON, R.G.; MCCOY, K.; MAHONEY, C.; CATZ, S. **Chronic illness burden and quality of life in an aging HIV population.** AIDS Care. v.25, n.4, p451-58, 2013.

BEATA, C.T.; WAKOWSKA E.; GROCHOWSKA, E.; NIEDWOROK M. **Food Nutrition and Lifestyle Without Antiretroviral.** Drugs. v.1, p. 131-50, 2015

BHOWMIK, A.; GHUGRE, P.; UDIPI, S.; GUHA, S.K. **Nutritional Status and Quality of Life of Women with HIV/AIDS.** Am. J. of Infect. Diseases. v.8, n.1, p.13-8, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, AIDS e Hepatites Virais. **Manual de tratamento da lipoatrofia facial: recomendações para o preenchimento facial com polimetilmetacrilato em portadores de HIV/AIDS.** Série A. Normas e Manuais Técnicos. Série Manuais. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

CANAVARRO, M.C.; PEREIRA, M. **Avaliação da qualidade de vida na infecção por VIH/SIDA: Desenvolvimento e aplicação da versão em Português Europeu do WHOQOL-HIV-Bref.** Labor Psicol. v.9, n.1, p.49-66, 2011.

CDC (Center for Disease Control). **Terms, Definitions, and Calculations Used in CDC HIV.** 1st. Surveillance Publications: CDC, 2015.

CHATTERJEE, A.; BOSCH, R.J.; HUNTER, D.J.; MANJI, K.; MSAMANGA, G.I.; FAWZI, W.W. **Vitamin A and vitamin B-12 concentrations in relation to morbidity and mortality among children born to HIV-infected women.** J. Trop. Pediatr. v.56, p.27-35, 2010.

COPPINI L.Z.C.; JESUS, R.P. **Terapia Nutricional na Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (HIV/AIDS).** São Paulo: Associação Brasileira de Nutrologia, 2011.

DANCHECK, B.; TANG, A.M.; THOMAS, A.M.; SMIT, E.; VLAHOV, D.; SEMBA, R.D. **Injection drug use is an independent risk factor for iron deficiency and iron deficiency anemia among HIV-seropositive and HIV-seronegative women.** J. Acquir. Immune. Defic. Syndr. v.40, p.198-201, 2005.

FALCO, M. et al. **Terapia nutricional nas alterações metabólicas em pessoas vivendo com HIV/ aids.** Rev. Saúd. Pública. v.46, n.4, p.737-46, 2012.

FEROZE, U.; NOORI, N.; KOVESDY, P.; MOLNAR, M.Z.; MARTIN, D.J.; REINA-PATTON, A. **Quality-of-Life and Mortality in Hemodialysis Patients: Roles of Race and Nutritional Status.** Clinic. J. Americ. Soc. Nephrol. v.6, n.5, p.1100-11, 2011.

FRAZÃO, P.; CABAR, L.F.; AMARAL, R.; NARVAI, P.C. **Nutrição e Saúde Bucal.** In: CARDOSO, M.A. Nutrição em Saúde Coletiva. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 2014. p.303-314.

FUKUDA, W.; OMOTO, A.; OHTA, T.; MAJIMA, S.; KIMURA, T.; TANAKA T. **Low body mass index is associated with impaired quality of life in patients with rheumatoid arthritis.** Internat. J. Rheum. Diseases. v.16, p.297-302, 2013.

GUADAMUZ, T.E.; LIM, S.H.; MARSHAL, M.P.; FRIEDMAN, M.S.; STALL, R.D.; SILVESTRE, A.J. **Sexual, Behavioral, and Quality of Life Characteristics of Healthy Weight, Overweight, and Obese Gay and Bisexual Men: Findings from a Prospective Cohort Study.** Arch. Sex. Behav. v.41, n.2, p.385-89, 2012.

GUERRA, E.M.L.; PORBÉN, S.S. **T-Cell Number, Nutritional Status, and HIV: The Cuban Experience in the Provision of Food and Nutrition Care to People with HIV/AIDS.** Health of HIV Infected People, 2015. p.367-387.

- KOETHE, J.R. et al. **Rising Obesity Prevalence and Weight Gain Among Adults Starting Antiretroviral Therapy in the United States and Canada.** *AIDS Res. Hum. Retroviruses.* v.32, n.1, p.50-8, 2016.
- KOSMISKI L. **Energy expenditure in HIV infection.** *Americ. J. Clinic. Nutrit.* v.94, n.6, p.1677-82, 2011.
- MDA, S.; VAN RAAIJ, J.M.A.; MACINTYRE, U.E.; DE VILLIERS, F.P.R.; KOK, F.J. **Improved appetite after multi-micronutrient supplementation for six months in HIV-infected South African children.** *Appetite.* v.54, p.150-5, 2010.
- MIZIARA, I.D.; ARAÚJO-FILHO, B.C.; WEBER, R. **Aids e estomatite aftóide recidivante.** *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* v.71, n.4, p.517-20, 2005.
- MOREIRA, A.C.; CAROLINO, E.; DOMINGOS, F.; GASPAR, A.; PONCE, P.; CAMILO, M.E. **Nutritional status influences generic and disease-specific quality of life measures in haemodialysis patients.** *Nutric. Hosp.* v.28, n.3, p.951-57, 2013.
- NUNES, E.K.; RAMIRES, M.; MENEZES, R.C.E.; OLIVEIRA, J.S.; OLIVEIRA, M.A.A.; TEMOTEO, T.L.; LONGO-SILVA, G.; LEAL, V.S.; COSTA, E.C.; ASAKURA, L. **Nutritional status of children and adolescents from a town in the semiarid Northeastern Brazil.** *Rev. Paul. Pediat.* v.32, n.3, p.200-7, 2014.
- OGALHA, C.; LUZ, E.; SAMPAIO E.A. **Randomized Clinical Trial to Evaluate the Impact of Regular Physical Activity on the Quality of Life, Body Morphology and Metabolic Parameters of Patients With AIDS in Salvador, Brazil.** *J. Acq. Immune Defic. Syndrom.* v.57, n.3, p.179-85, 2011.
- OZHAN, H.; ALEMDAR, R.; CAGLAR, O.; ORDU, S.; KAYA, A.; ALBAYRAK, S. **Performance of bioelectrical impedance analysis in the diagnosis of metabolic syndrome.** *J. Investig. Medic.* v.60, n.3, p.587-91, 2010.
- PRIBRAN V. **Nutrition and HIV.** 1 st.. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 2011. p.21-23.
- RAJSHREE, T.; ARCHANA, A.; DURGA, P.P.; KIRAN, B.; SOPHIA, N. **Nutritional status and its association with quality of life among people living with HIV attending public anti-retroviral therapy sites of Kathmandu Valley, Nepal.** *AIDS Res. Therap.* v.12, n.14, 2015.
- RAY, A.; NDUGWA, C.; MIROT, F.; RICKS, M.O.; SEMBA, R.D. **Soluble transferrin receptor as an indicator of iron deficiency in HIV-infected infants.** *Ann. Trop. Pediatr.* v.27, p.11-6, 2007.
- RUUTEL, K.; PISAREV, H.; LOIT, H.M.; UUSKULA, A. **Factors influencing quality of life of people living with HIV in Estonia: a cross-sectional survey.** *J. Internat. AIDS Soc.* v.12, n.13, p.1-8, 2009.
- SHEDLIN, M.G.; ANASTASI, J.K.; DECENA, C.U.; RIVERA, J.O.; BELTRAN, O.; SMITH, K. **Use of Complementary and Alternative Medicines and Supplements by Mexican-Origin Patients in a U.S.–Mexico Border HIV.** *Clin. J. Assoc. Nurs. AIDS Care.* v.24, n.5, p.396-410, 2013.
- SILVA, E.F.R.; LEWI, D.S.; VEDOVATO, G.M.; GARCIA, V.R.S.; TENORE, S.B.; BASSICHETTO, K.C. **Nutritional and clinical status, and dietary patterns of people living with HIV/AIDS in ambulatory care in Sao Paulo, Brazil.** *Rev. Bras. Epidemiol.* v.13, n.4, p.677-88, 2010.
- SO, E.S. **Waist circumference and health-related quality of life by sex in the Korean elderly.** *J. Aging Health.* v.26, n.6, p.887-99, 2014.
- SUZANNE, M. **Qualities of life, educational level and human development: an international investigation of health.** *Soc. Psychiat. Epidemiol.* v.45, p.999-1009, 2010.

THOMPSON-PAUL, A.M.; WEI, S.C.; MATTSON, C.L.; ROBERTSON, M.; HERNANDEZ-ROMIEU, A.C.; BELL, T.K.; SKARBINSKI, J. **Obesity Among HIV-Infected Adults Receiving Medical Care in the United States: Data From the Cross-Sectional Medical Monitoring Project and National Health and Nutrition Examination Survey.** *Medicine.* v.94, n.27, 2015.

THUPPAL, S.V.; JUN, S.; COWAN, A.; BAILEY, R.L. **The Nutritional Status of HIV-Infected US Adults.** *Curr. Dev. Nutr.* v.27, n.10, 2017.

TÓTHOVA, V.; BÁRTLOVÁ, S.; DOLÁK F, K.A.A.S.J.; KIMMER, D.; MAŇHALOVÁ, J **Quality of life in patients with chronic diseases.** *Neur. Endocrinol. Lett.* v.35, n.1, p.1-18, 2014.

TRAN B. **Quality of Life Outcomes of Antiretroviral Treatment for HIV/AIDS Patients in Vietnam.** *PLoS One.* v.7, n.7, p.1-8, 2012.

## TIPOS DE CALOR NO PROCESSO DE COCÇÃO DE CEREAIS E LEGUMINOSAS E AS MODIFICAÇÕES DO AMIDO

**Raphaela Silva Ferreira**

Universidade Anhembi Morumbi

**Maria Claudia Hauschild Gomes dos Santos**

Universidade Anhembi Morumbi

**RESUMO:** Os cereais são alimentos que fornecem a maior parte de energia na alimentação humana e são a base da Pirâmide Alimentar Brasileira. Já as leguminosas são constituídas de grãos contidos em vagens, seu interior é composto de 50% de amido e cerca de 23 % de proteínas, a soja por exemplo apresenta cerca de 40% de proteína. Assim, o presente estudo teve como objetivos avaliar os diferentes tipos de calor aplicados nas preparações de cereais e leguminosas, e determinar as modificações do amido decorrente das diferentes técnicas de preparo. Foram realizadas diferentes técnicas de cocção para o preparo de cereais e leguminosas. Para a verificação das modificações do amido foram elaborados mingaus. A partir dos estudos observou-se que os grãos de cereais submetidos a diferentes tipos de calor apresentam diferenças gustativas ao final do preparo. As leguminosas mantidas em remolho rápido tendem a ter modificações estruturais e são mais facilmente cozidas em comparação as que não foram submetidas ao remolho rápido. Por fim, as modificações

do amido foram bem perceptíveis em todas as preparações. Por tanto, pode-se concluir que os cereais e as leguminosas respondem de diferentes formas as técnicas de preparo, assim como as modificações do amido, e ter este conhecimento contribui para melhor aproveitamento dos alimentos

**PALAVRAS-CHAVE:** Cereais. Leguminosas. Amido. Tipos de calor.

### 1 | INTRODUÇÃO

Os cereais são alimentos que fornecem a maior parte de energia na alimentação humana e são a base da Pirâmide Alimentar Brasileira. São alimentos de origem vegetal constituído de grãos, possuem grande consumo pela população mundial, fazem parte dos hábitos alimentares de diversas culturas por oferecer fácil conservação e armazenamento, baixo custo, fácil capacidade de adaptação em relação ao clima e solo, é facilmente agregado nas preparações culinárias tanto doces quanto salgadas (PHILIPPI, 2006). Estes podem se apresentar em forma de grãos ou farinhas, possuem alto valor nutritivo, pois além de ser fonte de carboidrato são fontes de proteína (baixo valor biológico - PBVB) e vitaminas como a tiamina (B1), riboflavina (B2) e niacina

(B3). Se estiverem na sua forma integral são ricos em fibras, de maneira geral possuem cerca de 70% de carboidratos, principalmente amido, e 10 % de proteína (DOMENE, 2005).

As leguminosas são constituídas de grãos contidos em vagens, seu interior é com posto de 50% de amido e cerca de 23 % de proteínas, a soja por exemplo apresenta cerca de 40% de proteína. Existem várias espécies de leguminosas, no Brasil o feijão apresenta maior consumo entre elas é de grande valor econômico para o país. Também tem grande importância nutricional na alimentação humana, pois fornece PBVB, fibra, ferro e potássio. As leguminosas são classificadas em dois grupos: oleaginosas e as de grãos, elas estão entre os alimentos mais antigos do mundo. (DOMENE, 2005 e PHILIPPI, 2006).

Estudos demonstram que a mistura, em proporções adequadas de cereais e leguminosas, apresenta efeito complementar mútuo de aminoácidos e, conforme a proporção empregada na mistura destes alimentos, pode suprir ou complementar a recomendação diária de nutrientes por causa da qualidade proteica e da excelente fonte de minerais (GIARBIERI, 1996).

## 2 | OBJETIVOS

### 2.1 Objetivos Gerais

O presente estudo teve como objetivos avaliar os diferentes tipos de calor aplicados nas preparações de cereais e leguminosas, e determinar as modificações do amido decorrente das diferentes técnicas de preparo.

### 2.2 Objetivos Específicos

#### *2.2.1 Atividade 1 – Tipos De Calor*

Analisar os diferentes tipos de calor no preparo da pipoca. Verificar a diferença no aroma, sabor e textura da pipoca, de acordo como veículo de transmissão de calor.

#### *2.2.2 Atividade 2 – Modificações Do Amido*

Conhecer as diferentes modificações do amido e fatores que interferem em sua cocção.

#### *2.2.3 Atividade 3 – Tipos De Calor*

- Identificar o tempo de cocção das leguminosas em diferentes procedimentos.

- Verificar diferença dos grãos da cocção com e sem remolho.
- Identificar os diferentes rendimentos das leguminosas.
- Identificar diferentes tipos de calor na cocção das leguminosas.

## 3 | MATERIAS E MÉTODOS

### 3.3 Materiais

Para realizar a atividade proposta foram necessários os seguintes utensílios: balança de precisão, fogão, conjunto de medidas padrão, bowl de inox, fouet, espátula de silicone, copo medidor (500ml), copos e colheres descartáveis, panelas de inox e prato.

Os alimentos utilizados para a verificação dos objetivos propostos foram: amido de milho (38g), leite (1,5L), sal (11g), açúcar (15g), farinha de trigo (42g), manteiga clarificada (57g), milho para pipoca (102g), óleo (14ml), água (10L), feijão preto (209g), feijão carioca (200g), lentilha (214g), grão de bico (201g) e amendoim (103g).

### 3.4 Metodologia

#### *3.4.1 Pesagem Dos Alimentos*

Aplicou-se na atividade proposta a técnica de pesos e medidas; sendo que em todas as pesagens a balança de precisão foi nivelada e tarada, para que o peso obtido fosse apenas do ingrediente em questão. Para os alimentos secos como o amido de milho e farinha de trigo, com o auxílio de uma colher de plástico, ambos foram retirados do copo descartável e colocados no utensílio medidor sem pressioná-los, como dita a técnica. Para os líquidos utilizou-se copo medidor (500ml) disposto em superfície plana, estes foram adicionados aos poucos e o volume foi aferido no nível da marcação. As leguminosas foram acrescentadas aos poucos dentro do copo de plástico descartável que estava sobre a balança de precisão até que o peso medido correspondesse ao peso pedido. A manteiga clarificada foi deixada a temperatura ambiente para melhor manipulação. Por ser um alimento pastoso, a manteiga, foi pressionada dentro do utensílio medidor para evitar a formação de bolhas e posteriormente pesada.

#### *3.4.2 Preparo Da Pipoca*

As três preparações para a pipoca (óleo, manteiga e água) obedeceram ao mesmo procedimento. Em uma panela de inox funda foi adicionado o veículo transmissor de calor e em seguida o milho para pipoca foi acrescentado, a panela foi mexida levemente para que os ingredientes fossem distribuídos de forma uniforme.



A panela foi levada para o fogo médio e permaneceu tampada durante a cocção, quando os primeiros grãos começaram a estourar o fogo foi baixado. No momento em que o intervalo de estouros entre os grãos chegou a 2 segundos o fogo foi desligado e a pipoca foi transferida para o bowl, onde adicionou-se sal, (cada preparação foi disposta em um bowl) para avaliação das características sensoriais dos três preparos. Na Tabela 1 estão descritos os ingredientes, quantidades utilizadas e o tempo de preparo para os três veículos de transmissão de calor.

| <b>Ingredientes</b> | <b>Quantidades</b>                        | <b>Tempo de preparo</b> |
|---------------------|---|-------------------------|
| Milho para pipoca   | 35g para óleo e manteiga<br>32g para água | _____                   |
| Óleo                | 10ml                                      | 5 minutos               |
| Manteiga            | 10g                                       | 4 minutos               |
| Água                | 20ml                                      | 4 minutos               |
| Sal                 | ½ colher (chá) para cada<br>preparação    | _____                   |

Tabela 1 – Preparo da pipoca.

### 3.4.2 Preparo Do Mingau

As 4 preparações do mingau obedeceram a mesma técnica de preparo, o que diferenciou foi a velocidade empregada na cocção. Diluiu-se 1 colher (sopa) de amido de milho à 1 xícara (chá) de leite frio em uma panela de inox, o açúcar – ½ colher (sopa) - ou o sal – ½ colher (sopa) - foram acrescentados após esta diluição.

A panela foi levada ao fogão, o qual se encontrava em fogo médio, e a preparação foi mexida lentamente com o auxílio de uma espátula de silicone até levantar fervura, ambas as preparações permaneceram 5 minutos no fogo. Após apresentarem o ponto de mingau, as preparações foram postas em copos plásticos descartáveis e estes refrigeradas para que se fossem comparados posteriormente. Feito isso, a preparação foi feita novamente seguindo os mesmos padrões e medidas da primeira, com um único diferencial: ao invés da preparação ser mexida devagar, esta foi mexida rapidamente com o auxílio de um fouet. Estas por sua vez apresentaram diferentes tempos de cocção: com sal 8 minutos, com açúcar 6 minutos. Ambas a preparações também foram colocadas em copos plásticos descartáveis e levadas ao refrigerador.

### 3.4.3 Molho Branco

Na preparação do molho branco foi necessário, inicialmente, fazer um roux claro, para isso foi necessário aquecer 40g de manteiga clarificada em fogo baixo, acrescentando 40g de farinha de trigo posteriormente. Esta composição foi misturada

até que se obtivesse a incorporação dos dois ingredientes. Adicionou-se 1 xícara (chá) de leite frio a preparação e com o auxílio de um fouet os ingredientes foram mexidos lentamente até que se chegasse na textura desejada (pouca viscosidade). Ao final a preparação foi colocada em um prato e levada para o refrigerador.

#### *3.4.4 Remolho e Cocção das Leguminosas*

Para realizar remolho rápido utilizou-se 100g de cada leguminosa (feijão preto, feijão carioca e grão de bico). Os grãos foram colocados em panelas de inox distintas com água fria e levadas ao fogo médio até que levantasse fervura. Os grãos permaneceram em fervura por 2 minutos e por mais uma hora em descanso na água quente. A água do remolho foi desprezada. Metade dos grãos de bico (87g) tiveram suas películas retiradas manualmente e separou-se em bowls diferentes os com e sem película. Foi realizada a pesagem para o remolho com e sem caldo para todas as leguminosas. Para a cocção da lentilha sem remolho foram utilizados 450ml de água e está permaneceu em fogo médio até levantar fervura, posteriormente o fogo foi baixado e o processo de cocção continuou por 16 minutos. Para a lentilha submetida ao remolho foram adicionados 350ml de água para o cozimento, em relação ao fogo o procedimento foi o mesmo adotado para a lentilha sem remolho, porém esta permaneceu em cocção por 11 minutos. O feijão preto, feijão carioca e o grão de bico que passaram pelo remolho dos 4 grupos presentes foram cozidos juntos. Estes foram postos em panelas de pressão e submetidos á cocção úmida com fervura através de calor indireto. O tempo de cocção variou de acordo com as características físicas e morfológicas de cada alimento:

- Feijão carioca sem remolho- cozido por 20 minutos em 2 ½ litros de água;
- Feijão carioca com remolho- cozido por 10 minutos em 2 litros de água;
- Feijão preto com e sem remolho- cozido por 10 minutos em 1 ½ litros de água;
- Grão de bico sem remolho- cozido por 15 minutos em 1 ½ litros de água;
- Grão de bico com remolho- cozido por 15 minutos em 1 litro de água;
- Grão de bico sem pele- cozido por 5 minutos em 1 litro de água.

O amendoim foi a única leguminosa que foi submetida cocção através de calor seco. Para realizar sua cocção, 300g de amendoim foram postas em uma assadeira e estas levadas ao forno durante 20 minutos.

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Cereais

#### 4.1.1 Pipoca -Tipos de Calor

O milho para pipoca é uma variedade especial e se caracteriza por possuir grãos pequenos e duros, contendo amido cristalino, com capacidade de estourar em temperatura próxima a 180 graus célsius (ARAÚJO et al.,2014). Durante o aquecimento, a umidade interna do milho é convertida em vapor. Quando a pressão do vapor atinge seu ponto máximo a casca externa do grão se rompe, transformando a parte interna em uma massa pouco consistente de amido e fibras (ARAÚJO et al.,2014).

Os grãos de milho submetidos a cocção seca com gordura (óleo e manteiga clarificada) apresentaram diferenças significativas em relação aos aspectos sensoriais (sabor, textura e aroma). Estes dados estão demonstrados na Tabela 2. Os milhos submetidos a cocção com óleo de soja (ponto de fumaça entre 226 e 232°C) apresentaram melhor aproveitamento de seus grãos quando comparados aos feitos na manteiga clarificada. De maneira geral, o milho expandido (pipoca) apresentou coloração branca e algumas partes marrom-escura devido a presença do tegumento.

O preparo da pipoca em manteiga, cujo ponto de fumaça é de 120 a 150°C, suportou menos tempo sob a mesmas condições. Aproximadamente um terço da quantidade total utilizada queimou e não houve o desenvolvimento de tamanho tal qual acompanhado com o óleo. A percepção do sabor do tipo de gordura utilizada foi mais notável com o óleo, bem como a crocância sobressaíram.

Utilizando as mesmas condições de preparo, os grãos submetidos ao preparo com água não tiveram alterações morfológicas e estruturais

| Preparação          | PB<br>g | PL<br>g | IPC  | Sabor                           | Aroma                           | Textura                | Tipo de calor        |
|---------------------|---------|---------|------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|----------------------|
| Pipoca com óleo     | 35      | 35      | 1,00 | Sabor do óleo pouco perceptível | Aroma do milho                  | Pouco oleosa, crocante | Indireto com gordura |
| Pipoca com Manteiga | 35      | 35      | 1,00 | Sabor da manteiga predominante  | Predomínio do aroma da manteiga | Mais oleosa, mais dura | Indireto com gordura |
| Pipoca com água     | 32      | 32      | 1,00 | _____                           | _____                           | _____                  | Indireto             |

Tabela 2 – Avaliação sensorial da pipoca.

#### 4.1.2 Modificações do Amido

A análise de espessamento do mingau foi realizada afim de observar a influência

exercida pela velocidade aplicada durante a cocção e pelo ingrediente acrescido (sal ou açúcar) na consistência final do preparo. Pode-se observar que tanto o preparo com açúcar quanto o com sal mexidos rapidamente perderam o ponto de viscosidade. O mingau preparado com sal foi o que apresentou maior diferenciação em sua textura com característica de clara em neve.

Tanto o mingau preparado com sal quanto o com açúcar mexendo lentamente chegaram ao ponto de viscosidade (gelatinização do amido) esperado para este tipo de preparação. Porém, notou-se que o mingau acrescido de açúcar, após ficar por uma hora sob refrigeração, encontrava-se em retrogradação e sinérese. Este fenômeno é decorrente da reaproximação das moléculas pela redução de temperatura.

Durante o preparo do molho branco foi observado uma solução com menos consciência, portanto, pouca viscosidade. Esta característica é dada pela dextrinização do amido, que ocorre pela hidrólise parcial e rompimento gradativo das membranas que envolvem os grãos, comum em molhos que possuem como base roux. Após a refrigeração este se encontrava muito mais compactado quando comparado aos mingaus, caracterizando uma possível retrogradação, todavia sem sinérese.

## 4.2 Leguminosas

### 4.2.1 Remolho

Dentre as leguminosas submetidas ao remolho rápido, a lentilha, apresentou maior Índice de Reidratação (IR) (que avalia a quantidade de água absorvida pelo grão). A Tabela 3 mostra os resultados obtidos pelo Grupo 1 na aplicação da técnica de remolho.

| Remolho        | PB<br>(g) | PL<br>(g) | Grão com caldo<br>(g) | Peso de reidratação (g) | IR   |
|----------------|-----------|-----------|-----------------------|-------------------------|------|
| Feijão preto   | 111       | 100       | 364,1                 | 192,7                   | 1,92 |
| Feijão carioca | 100       | 100       | 377,8                 | 202,2                   | 2,02 |
| Lentilha       | 109       | 100       | 475                   | 386                     | 3,86 |
| Grão de bico   | 101       | 100       | 306                   | 174                     | 1,74 |

Tabela 3 – Resultados das leguminosas submetidas ao remolho.

Foi possível observar que os grãos submetidos ao remolho se tornaram entumecidos devido a absorção de água, o tegumento passou a apresentar menor adesão ao grão e houve alteração na pigmentação. A Figura 1 mostra a diferença entre o feijão carioca cru e o feijão carioca após o remolho.



Figura 1- (A) Feijão carioca cru. (B) Feijão carioca submetido ao remolho.

O feijão preto apresentou as mesmas características, que o feijão carioca, após o remolho como mostra a Figura 2.



Figura 2 – (A) Feijão preto cru. (B) Feijão preto submetido ao remolho.

Segundo Wright e Treuille (1997), os grãos devem permanecer em remolho de oito a doze horas em água fria. Crawford (1966) afirma que é necessário deixar o feijão de molho em água fria por dez a dezoito horas, para dobrar o seu peso. Alguns

autores aconselham ferver rapidamente (dois minutos) o feijão antes do remolho, a fim de obter uma cocção mais uniforme e eliminar micro-organismos indesejáveis que podem proliferar-se durante o período de remolho. Assim, é recomendado que seja realizado o descarte da água do remolho pois haverá redução da produção de gases formados a partir de substâncias como rafinose e estaquitose, como também de fatores antinutricionais (ARAÚJO, 2014).

#### *4.2.2 Cocção da Lentilha*

A lentilha que permaneceu em remolho rápido demandou menor tempo de cocção, apresentou maior quantidade de película dispersa no preparo, maior maciez de seus grãos e perda na pigmentação. Já a lentilha que foi direto para a cocção visualmente estava mais verde, apresentou película aderida ao grão e o preparo mais consistente. O grupo considerou a lentilha sem remolho mais saborosa.

Em relação ao peso cozido a lentilha que ficou em remolho apresentou maior quantidade em gramas, 475g (com caldo) para 370g (com caldo) sem remolho. Sem caldo o peso foi de 386g para 273g respectivamente.

#### *4.2.3 Cocção Coletiva das Leguminosas Com e Sem Remolho*

As leguminosas secas são cozidas utilizando-se calor úmido sob pressão, processo cujo resultado é o aumento de tamanho dos grãos de duas a três vezes. O processamento térmico adequado das proteínas melhora sua digestibilidade, à medida que promove a desnaturação destas, facilitando a ação das proteases no interior da molécula. A cocção ainda aumenta a maciez do grão, o desenvolvimento do sabor e a inativação de fatores antinutricionais indesejáveis (REIS, 2004; BOTELHO et al., 2007; ORNELLAS, 2000).

Antes de serem submetidos a cocção coletiva foi possível observar que o feijão carioca possuía maior peso de reidratação (808g) quando comparado ao feijão preto (768g). Tal fato pode ser atribuído ao IR do feijão carioca ser superior (2,02) ao do feijão preto (1,92). Segundo Oliveira (2010), a pigmentação mais escura dos grãos reflete na capacidade de reidratação, o que corroboraria com os resultados encontrados.

Em relação ao peso obtido após o cozimento o feijão carioca foi o que apresentou maior quantidade com e sem caldo, porém esse dado contradiz o obtido pelo feijão preto. Era esperado obter maior peso cozido para as leguminosas submetidas ao remolho, pode-se atribuir este fato a erros na manipulação e/ou durante a pesagem.

Para o índice de absorção os valores encontrados estão dentro da média descrita na literatura que é de 1,5 a 2,5 e quanto mais rápida for essa absorção maior será a capacidade de cozimento (ARAÚJO, 2014). O feijão preto com remolho foi o que apresentou maior IA e menor tempo de cocção (10 minutos sob pressão), mais uma vez, condizendo com o descrito na literatura. Na Tabela 4 estão os dados estimados pelo grupo.

Com relação ao grão de bico não foi possível analisar os dados, pois houve

mistura entre os grãos com e sem casca. O grupo deste presente relatório observou que o grão de bico sem casca submetido ao remolho precisou de um menor tempo de cocção, uma vez que a película atua como fator de proteção deste grão.

Vale lembrar que os dados apresentados em relação a cocção coletiva dos feijões foram estimados por este grupo, já que não houve troca de informações com os demais alunos.

O amendoim foi a única leguminosa submetida ao calor seco, por suas características singulares como: alto teor de lipídeos e menor percentual de carboidratos (ARAÚJO, 2014). Para o forno foram levados 300g de amendoim resultando em 272g, pode-se relacionar esta perda a diminuição do teor de lipídeos, uma vez que estes são suscetíveis a temperaturas elevadas.

| Preparo                    | PL (g) | IR (dados obtidos pelo Grupo 1 na técnica de remolho) | Peso de reidratação (g) | PC (g) | Grão cozido sem caldo (g) | IC    | IA   |
|----------------------------|--------|---|-------------------------|--------|---------------------------|-------|------|
| Feijão carioca com remolho | 400    | 2,02  | 808                     | 1.791  | 887                       | 4,47  | 2.21 |
| Feijão carioca sem remolho | 400    | _____   | _____                   | 2.207  | 902                       | 5,51  | 2.25 |
| Feijão preto com remolho   | 400    | 1,92  | 768                     | 1.868  | 933                       | 4,67  | 2.33 |
| Feijão preto sem remolho   | 400    | _____   | _____                   | 1.245  | 907                       | 3,11  | 2,26 |
| Grão de bico sem remolho   | 400    | _____   | _____                   | _____  | 633                       | _____ | 1,58 |

Tabela 4 – Resultados do preparo coletivo das leguminosas com e sem remolho.

## 5 | CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos foi possível concluir que:

- A preparação da pipoca submetida a cocção seca com gordura tencida como condutor de calor o óleo apresentou melhor rendimento e aspectos sensoriais mais preservados;
- O método de cocção do mingau está intimamente ligado à sua viscosidade. Sendo de suma importância manter um ritmo lento para que este não perca o ponto de gelatinização;
- A retrogradação é acentuada na presença de açúcar e inibida pelo sal;
- Entre as leguminosas submetidas ao remolho a lentilha teve o IR superior as demais. Tal fato está relacionado a película fina que esta apresenta;
- As leguminosas submetidas ao remolho têm suas características morfológicas alteradas pela absorção de água.
- O feijão carioca apresenta alterações morfológicas mais acentuadas que podem ser atribuídas ao seu IR ser superior quando comparado ao feijão preto;
- O remolho diminui o tempo de cocção, porém não é recomendado que se faça o uso de sua água por conter fatores antinutricionais;
- A cocção seca é efetiva para leguminosas com altos índices de lipídeos, como no caso do amendoim. A perda em relação ao peso que entrou e saiu do forno está relacionada com a suscetibilidade dos ácidos graxos a altas temperaturas;

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Wilma M C et al. **Alquimia dos Alimentos**. 3. ed. Brasília: Senac, 2014.

BOTELHO RA, Borgo LA. **Alquimia dos alimentos**. Brasília: SENAC; 2007.

CROWFORD AM. **Alimentos: seleção e preparo**. Rio de Janeiro: Distribuidora Record de Serviços de Imprensa Ltda; 1966.

DOMENE, Semíramis Martins Álvares. **Técnica e Dietética: Teoria e**

DOMENE, Semíramis Martins Álvares. **Técnica e Dietética: Teoria e**

DOMENE, Semíramis Martins Álvares. **Técnica e Dietética: Teoria e Aplicações**. São Paulo: Guanabara Koogan, 2005.

GIARBIERI, V. C. **Proteínas em alimentos proteicos: propriedades, degradações, modificações**. São Paulo: Varela, 1996. 517 p

OLIVEIRA, Dâmiany Pádua. **Qualidade Tecnológica de Grão de Feijão-Comum Em Função de Cultivares E Condições De Armazenamento**. 2010. 96 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

ORNELLAS LH. **A alimentação através dos tempos**. 2 ed. Florianópolis: Editora da UFSC; 2000.



PHILIPPI, S.T. **Nutrição e Técnica Dietética: Seleção e Preparo de Alimentos**. 2ª Edição, São Paulo, Barueri: Manole, 2006.

REIS, N. T. **Nutrição clínica: interações**. São Paulo: Atheneu, 2004.

WRIGHT J, TREUILLE E. Le cordon bleu – **Todas as técnicas culinárias**. São Paulo: Editora Marco Zero; 1997.

## **SOBRE AS ORGANIZADORAS**

**VANESSA BORDIN VIERA** bacharel e licenciada em Nutrição pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) no Curso de Bacharelado em Nutrição e na Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia. Editora da subárea de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Journal of bioenergy and food science. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes, desenvolvimento de novos produtos, análise sensorial e utilização de tecnologia limpas.

**NATIÉLI PIOVESAN** Docente no Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), graduada em Química Industrial e Tecnologia em Alimentos, pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Possui graduação no Programa Especial de Formação de Professores para a Educação Profissional. Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atua principalmente com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes naturais, desenvolvimento de novos produtos e análise sensorial.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alimentos 3, 4, 4, 11, 19, 33, 35, 41, 55, 66, 67, 77, 83, 92, 93, 108, 116, 120, 124, 126, 129, 136, 142, 153, 167, 170, 176, 186, 191, 196, 214, 217, 222, 224, 246, 254, 255, 256

Anorexia 105, 106, 110, 114

Antocianinas 46, 49, 50

Avaliação Microbiológica 35

### B

Biopolímero 13

Bulimia 105, 106, 110

### C

Cardápio 57, 66, 67, 74

Carne Moída 35, 41

Carne Suína 116

Cereais 68, 244, 249

Cerrado 1, 4, 144, 198, 199, 200, 201, 202

Comportamento alimentar 7, 105, 156

Consumo de alimentos 169

### D

Desperdício 55, 66, 67

Doença celíaca 126, 136

DTA 34, 35, 36, 40, 83, 84, 85

### F

Força de cisalhamento 32

Frutas 13

### G

Glúten 70, 71, 72, 126, 131, 132, 133, 134, 135, 136

Glutenina 68

### I

Índice de Aceitabilidade 116

### L

Legislação 5, 40, 133, 134, 215

## **M**

Muffin 126, 127, 134, 135

## **N**

Nanotecnologia 13

## **O**

Obesidade 137, 195

## **P**

Pão 126, 131, 132, 133, 134, 136

Passiflora edulis 21, 22, 201

Publicidade de alimentos 156, 167

## **R**

Rotulagem 5

## **S**

Satisfação 55, 67

Soro de Leite 116

Suplemento proteico 5

## **T**

Textura 249

Transtornos da alimentação 105

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-523-5



9 788572 475235