



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

## **INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE: BASES PARA O FUTURO DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**

**Claudia Cristina Auler do Amaral Santos**  
**Alex Fernando de Almeida**  
**André Leonardo dos Santos**  
**Vânia Maria Alves**  
**(Organizadores)**



**XI SEMEALI E II CTOCTA**  
**XV SEMANA ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE**  
**ALIMENTOS II E CONGRESSO TOCANTINENSE DE**  
**CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos



**Universidade Federal do Tocantins**  
**Campus Universitário de Palmas**  
**Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos**

**Anais da XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos e II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos: inovação tecnológica e sustentabilidade - bases para o futuro da indústria de alimentos**

Claudia Cristina Auler do Amaral Santos  
Alex Fernando de Almeida  
André Leonardo dos Santos  
Vânia Maria Alves  
(Organizadores)

De 04 a 08 de novembro de 2019

Palmas – TO  
2020



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
**Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos**

**Copyright © 2020 - Universidade Federal do Tocantins – Todos os direitos reservados**

[www.uft.edu.br](http://www.uft.edu.br)

<https://ww2.uft.edu.br/index.php/palmas>

**Campus Universitário de Palmas**  
**Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos**  
**Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
**Quadra 109 Norte, Avenida NS-15, ALCNO-14**  
**Plano Diretor Norte**  
**CEP: 77001-090**



Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins - SISBIB**

---

F981a Fundação Universidade Federal do Tocantins  
Anais do XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos e II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos: inovação tecnológica e sustentabilidade - bases para o futuro da indústria de alimentos, de 04 a 08 de novembro de 2019. / Organizadores: Claudia Cristina Auler do Amaral Santos, Alex Fernando de Almeida, André Leonardo dos Santos, Vânia Maria Alves. – Palmas, TO: UFT, 2020.  
196 p.:il. color.

**ISBN: 978-65-87246-04-8**

1. Engenharia de alimentos - Seminário. 2. Sustentabilidade. 3. Inovação. 4. Tecnologia.  
I. Título.

CDD 664

---

**TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei n° 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.**



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

**XV SEMEALI - II CTOCTA**  
**SEMANA ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE**  
**ALIMENTOS**  
**CONGRESSO TOCANTINENSE DE CIÊNCIA E**  
**TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE: bases**  
**para o futuro da indústria de alimentos**

**CADERNO DE RESUMOS EXPANDIDOS**



**Campus Universitário de Palmas**  
**De 04 a 08 de novembro de 2019**  
**Programa de Graduação em Engenharia de Alimentos**  
**Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
**Quadra 109 Norte, Avenida NS-15, ALCNO-14**  
**Plano Diretor Norte**  
**CEP: 77001-090**



## COMITÊ CIENTÍFICO

### Comissão Científica

André Leonardo dos Santos  
Andressa Sousa Pereira  
Bárbara Catarina Bastos de Freitas  
Fabrício Coutinho de Paula  
Hermann Matos Silva Sousa  
Ianna Kelly Martins Trindade  
Jamayle Silva Teles  
Larissa Gualberto  
Romulo Alves Moraes  
Silvia Myrelly Tavares da Silva  
Valdira Dias Pereira de Carvalho  
Vânia Maria Alves  
Vinícius Gonçalves Lopes  
Viviane Ferreira dos Santos

### Avaliadores

Prof. Dr. Abraham Damian Giraldo Zuniga  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adriana Régia Marques de Souza  
Prof. Dr. Alex Fernando de Almeida  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Anielli Souza Pereira  
Dr<sup>a</sup>. Bárbara Catarina Bastos de Freitas  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Caroline Roberta Freitas Pires  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Clarissa Damiani  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Claudia Jaqueline Fialho  
Prof. Dr. Clemilson Antonio da Silva  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eloise Schott  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eskálath Morganna Silva Ferreira  
Dr. Fabricio Coutinho de Paula  
Dr<sup>a</sup>. Francine Oliveira Batista  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Glêndara Aparecida de Souza Martins  
Prof<sup>a</sup>. Ms<sup>a</sup>. Ila Raquel Mello Cardoso  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Juliana Fonseca Moreira da Silva  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Kallyana Moraes Carvalho Dominices  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Leandra Cristina Crema Cruz  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Michelle da Cunha Abreu Xavier



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

Prof<sup>a</sup>. Ms. Patricia Martins Guarda  
Prof. Ms. Rodolfo Castilho Clemente  
Prof. Dr. Taides Tavares dos Santos  
Prof. Dr. Thiago Lucas de Abreu Lima  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Valéria Gomes Momenté

**COMISSÃO ORGANIZADORA**

Presidentes: Claudia Cristina Auler do Amaral Santos  
Alex Fernando de Almeida

Allana Cristinne M. Lima  
Ana Carolina Soares Rodrigues da Silva  
Ana Laura Peres  
Antonio Dheyson de Silva Oliveira  
Daphynni Caroline Moreira Morais  
Debora Dos Santos Rodrigues  
Erica Priulli  
Esthéfany Nunes Araújo  
Fabrielle de Sousa Ferraz  
Geovanka Marcelle Aguiar Leão  
Isadora Souza S. Dias  
Janeth Aquino Fonseca de Brito  
Jarlene Alves de Santana  
Jessica Durães  
Lara Milhomem Guida  
Lunara Thais Alves de Bastos  
Maria Gabriela Barros Freire  
Patrícia Oliveira Vellano  
Paula Beatriz Rocha Sampaio  
Raul da Conceição Alves da Silva  
Regina Gonçalves Barbosa  
Roseane Veras Souza  
Samara Kelly Amaral Barros  
Tatiane Maracaipe Corrêa



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

**REALIZAÇÃO**

Universidade Federal do Tocantins (UFT)  
Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos  
Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA)

**APOIO:**

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPESQ/UFT)  
Pró-reitoria de Assuntos Estudantis (PROEST/UFT)  
Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Comunitários (PROEX/UFT)  
Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação (MCTIC/UFT)  
Governo do Estado do Tocantins  
Fundação de Amparo à Pesquisa do Tocantins (FAPT)  
Direção do Campus de Palmas

**PATROCÍNIO:**

Agência de Defesa Agropecuária do Tocantins (ADAPEC TO)  
Associação dos criadores de ovinos de Barrolândia e região (ACOBAR)  
Castelbach Microcervejaria  
Confit Confeitaria Saudável  
Fazendinha Restaurante – UFT  
Geo Make Up  
Ibrac  
Instituto de Tecnologia, Educação, Engenharia e Inovação em Alimentos  
(ITEEIA)  
Instituto Federal do Tocantins (IFTO)  
ME Controle de Praga Urbanas  
Morais e Moreira Consultoria e Engenharia  
Quavi  
Instituto de Desenvolvimento Rural do Tocantins (RURALTINS)  
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI)  
Federação das Indústrias do Estado do Tocantins (Sistema FIETO)  
Frigorífico de Pescado Tamborá – Almas – TO



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos





**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

**SUMÁRIO I**

<b>PROGRAMAÇÃO GERAL .....</b>	<b>11</b>
<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>TRABALHOS COMPLETOS .....</b>	<b>19</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>156</b>



## PROGRAMAÇÃO GERAL

Horários	SEGUNDA-FEIRA, 04 DE NOVEMBRO DE 2019 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	Local
08:00 - 09:00	<b>Credenciamento</b>	Auditório do Cuica
09:00 - 09:10	<b>Momento Cultural de Acolhimento</b> Orquestra de Cordas Infantil “Monsenhor”	
09:10 - 09:30	<p><b>CERIMÔNIA DE ABERTURA DA XV SEMEALI &amp; II CTOCTA</b></p> <p><b>Composição da Mesa:</b></p> <p>Magnífico Reitor: <b>Prof. Dr. Luis Eduardo Bovolato</b></p> <p>Pró-reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: <b>Prof. Dr. Raphael Sanzio Pimenta</b></p> <p>Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos: <b>Prof. Dr. Alex Fernando de Almeida</b></p> <p>Vice-coordenador do curso de Graduação em Engenharia de Alimentos: <b>Prof. Dr. Paulo Alexandre Oliveira</b></p> <p>Presidente da Comissão Organizadora da XV SEMEALI e II CTOCTA: <b>Prof. Dr.ª. Claudia Cristina Auler do Amaral Santos</b></p> <p>Representante discente da Comissão Organizadora da XV SEMEALI e II CTOCTA Mestrando: <b>André Leonardo dos Santos</b></p>	Auditório do Cuica
09:30 - 10:30	<b>Palestra 01:</b> “Pontencial de los alimentos tradicionales como fuentes de nuevas enzimas” – <b>Prof. Dr. Javier Plácido Arrizon Gaviño</b>	Auditório do Cuica
10:30 - 11:00	<b>Coffee Break</b>	Auditório do Cuica
11:00 - 12:00	<b>Palestra 02:</b> “Benefícios do Prebióticos e probióticos para a saúde humana” – <b>Prof.ª Barbara Paixão de Gois</b>	Auditório do Cuica
12:00 - 14:00	<b>ALMOÇO</b>	



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
 Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

14:00 - 18:00	<b>MINICURSOS</b>	
	<p><b>M1: Processamento de carne ovina como estratégia de agregação de valor.</b>            Responsável: <b>Dênis Carlos Ribeiro Menezes</b> - Médico Veterinário, mestrado em ciência animal e doutorado em ciências animais.  <b>Prof. Dr. Otávio Cabral Neto</b> - Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos e professor do IFTO Campus Paraíso</p>	Bloco J - Sala 101 - UFT
	<p><b>M2: Rotulagem de alimentos: análises de processo de fabricação/composição e análise de rótulos (croquis).</b>            Responsáveis: <b>Jean Paulo Galletti</b> - Médico Veterinário, especialista em higiene e inspeção de produtos de origem animal e vigilância sanitária; e em produção de aves. Gerente de Inspeção Animal - ADAPEC e <b>MSc. Dark Luzia dos Santos Neto</b> - Engenheira de alimentos; Mestrado em Ciências da Saúde. Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, com ênfase em Armazenamento de Alimentos.</p>	Bloco J - Sala 103 - UFT
	<p><b>M3: Orientação processual para aprovação, registro, remodelação e ampliação de estabelecimentos de produtos de origem animal junto ao Serviço de Inspeção Municipal (SIM), Serviço de Inspeção Estadual (SIE) e Serviço de Inspeção Federal (SIF).</b>            Responsáveis:  <b>Jean Paulo Galletti</b> - Médico Veterinário, especialista em higiene e inspeção de produtos de origem animal e vigilância sanitária; e em produção de ave.  <b>Silvana Teixeira</b>, nutricionista; especialista em Nutrição Clínica e em Vigilância Sanitária.</p>	Bloco J - Sala 111 - UFT
	<b>TERÇA -FEIRA, 05 DE NOVEMBRO DE 2019</b>  <b>SUSTENTABILIDADE</b>	
08:00 - 08:30	<i>Check – in</i>	Auditório do Cuica
08:30 - 09:30	<b>Palestra 03: Sustentabilidade e frutos do cerrado – Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Glândara Aparecida de Souza Martins</b>	Auditório do Cuica
09:30 - 10:00	<i>Coffee Break</i>	Auditório do Cuica
10:00 - 11:00	<b>Palestras 04: Atualidades para o prolongamento da vida útil e manutenção da qualidade de frutas e hortaliças –</b>	Auditório do Cuica



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
 Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

	<b>Prof. Dr. Eduardo Valério de Barros Vilas Boas</b>	
11:00 – 12:00	<b>Mesa redonda: Sustentabilidade na Indústria de Alimentos – Prof. Dr. Eduardo Vilas Boas e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Glândara Aparecida de Souza Martins.</b> Mediador: <b>Prof. Dr. Alex Fernando de Almeida</b>	Auditório do Cuica
12:00 - 14:00	<b>ALMOÇO</b>	
09:00 -13:00 e 14:00 - 18:00	<b>MINICURSOS</b>	
	<b>M1 (Prática): Processamento de carne ovino como estratégia de agregação de valor (Paraíso do TO - IFTO)</b> Responsável: <b>Dr. Dênis Carlos Ribeiro Menezes</b> - Médico Veterinário, mestrado em ciência animal e doutorado em ciências animais. <b>Prof. Dr. Otávio Cabral Neto</b> - Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos e professor do IFTO Campus Paraíso.	Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados - UFT
	<b>M1: Processamento de carne ovina como estratégia de agregação de valor (Paraíso do TO - IFTO)</b> Responsável: <b>Dr. Dênis Carlos Ribeiro Menezes</b> - Médico Veterinário, mestrado em ciência animal e doutorado em ciências animais. <b>Prof. Dr. Otávio Cabral Neto</b> - Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos e professor do IFTO Campus Paraíso.	Local: Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados - UFT
	<b>M2 (Prática): Rotulagem de Alimentos: análise de processo de fabricação/composição e análise de rótulos (croquis)</b> Responsáveis: <b>Jean Paulo Galletti</b> - Médico Veterinário, especialista em higiene e inspeção de produtos de origem animal e vigilância sanitária; e em produção de aves. Gerente de Inspeção Animal - ADAPEC e <b>MSc. Dark Luzia dos Santos Neto</b> - Engenheira de alimentos; Mestrado em Ciências da Saúde. Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, com ênfase em Armazenamento de Alimentos.	Bloco J - Sala 103 – UFT



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
 Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

	<p><b>M3 (Prática): Orientação processual para aprovação, registro, remodelação e ampliação de estabelecimentos de produtos de origem animal junto ao Serviço de Inspeção Municipal (SIM), Serviço de Inspeção Estadual (SIE) e Serviço de Inspeção Federal (SIF).</b>  <b>Jean Paulo Galletti</b> - Médico Veterinário, especialista em higiene e inspeção de produtos de origem animal e vigilância sanitária; e em produção de ave.  <b>Silvana Teixeira</b>, nutricionista; especialista em Nutrição Clínica e em Vigilância Sanitária.</p>	Bloco A - Sala 11 - UFT
14:00 - 18:00	<p><b>M4: Alternativas de tratamento da manipueira.</b>          Responsáveis: <b>Robson Santos da Silva</b> - Eng. Agrônomo, Especialista em Gestão Ambiental.  <b>Dra. Verônica Alves Gonçalves da Silva França</b> - Eng. de alimentos, mestrado em química e doutorado em química analítica.</p>	Bloco J - Sala 102 - UFT
	<p><b>QUARTA-FEIRA, 06 DE NOVEMBRO DE 2019</b></p> <p><b>EMPREENDEDORISMO</b></p>	
08:00 - 08:30	<i>Check - in</i>	Auditório do Cuica
08:30 - 09:30	<p><b>Palestra 05:</b> Empreendedorismo em dois tempos – <b>Rogério Maracaípe</b></p>	Auditório do Cuica
09:30 - 10:00	<i>Coffee Break</i>	Auditório do Cuica
10:00 - 11:00	<p><b>Palestras 06:</b> Coach com ferramenta de empreendedorismo e desenvolvimento profissional – <b>Profª. Drª. Tatiana Evangelista da Silva Rocha</b></p>	Auditório do Cuica
11:00 - 12:00	<p><b>Mesa Redonda:</b> Interação Universidade Empresa para o Ramo alimentício – <b>Profa. Dra. Tatiana Evangelista; Silvana Marques Figueira Teixeira; MSc. Dark Luzia dos Santos Neto.</b>          Mediadora: <b>Profª Drª. Claudia Cristina Auler do Amaral Santos</b></p>	Auditório do Cuica
12:00 - 14:00	<b>ALMOÇO</b>	
14:00 - 18:00	<b>MINICURSOS</b>	
	<b>M4 (Aula Prática): Alternativas de tratamento da</b>	Projeto de Assentamento São João



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
 Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

	<p align="center"><b>manipueira</b></p> <p>Responsáveis: <b>Robson Santos da Silva</b> - Eng. Agrônomo, Especialista em Gestão Ambiental.  <b>Verônica Alves Gonçalves da Silva França</b> - Eng. de alimentos, mestrado em química e doutorado em química analítica.</p>	
	<p align="center"><b>M5: Introdução à prática cervejeira: como fazer cerveja?</b></p> <p>Responsável: <b>MSc. Mariana Carvalho Barbosa Senhorini</b>, Engenheira de Alimentos, Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFT, Doutoranda em Biotecnologia. Instrutora no SENAI-CETEC Palmas</p>	Sala Escola CETEC - SENAI – Palmas
	<p><b>QUINTA-FEIRA, 07 DE NOVEMBRO DE 2019</b></p> <p><b>SETOR INDUSTRIAL DE ALIMENTOS NO ESTADO DO TOCANTINS</b></p>	
08:00 - 08:30	<i>Check - in</i>	Auditório do Cuica
08:30 - 09:30	<p><b>Palestra 07:</b> Situação e perspectiva do setor industrial de alimentos no Estado do Tocantins - <b>MSc. José Roberto Fernandes</b> – FIETO</p>	Auditório do Cuica
09:30 - 10:00	<i>Coffee Break</i>	Auditório do Cuica
10:00 - 11:00	<p><b>Mesa redonda:</b> Setor Industrial de alimentos no Estado do Tocantins - <b>Graziela Paludo</b>; Empresário da Paraiso Pamonharia Paraíso; <b>Elizângela Borges da Silva</b> - Empresária da Porquitos          Mediadora: <b>Graziela Paludo</b></p>	Auditório do Cuica
11:00 - 12:00	<b>ALMOÇO</b>	
13:00 - 14:00	<b>APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS CIENTÍFICOS (BANNER)</b>	Bloco J
14:00 - 18:00	<b>MINICURSOS</b>	
	<p><b>M5 (Prática): Introdução à prática cervejeira: como fazer cerveja?</b></p>	Laboratório da Escola CETEC - SENAI – Palmas
	<p><b>M6 (Teórica): Aditivos Alimentares e Enzimas:</b>  <b>Dr. Fabrício Coutinho de Paula</b> - UFT e <b>Prof. Dr. Alex Fernando de Almeida</b> - UFT</p>	Bloco C - Sala 04 - UFT



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
 Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

	<p><b>M7 (Teórica): Tecnologia de frutas e hortaliças.</b>  <b>Responsável: Flávio Santos Silva;</b> Engenheiro de Alimentos, Especialista em química e mestrado em Ciências e tecnologia de alimentos - UFT</p>	Bloco J - Sala 208 - UFT
	<p><b>M8 (Teórica): Processamento de Carne Mecanicamente Separada (CMS) de peixe para produção de co-produtos para alimentação humana.</b>  <b>Responsável: Cássia Bento Sobreira.</b> Bióloga; Mestrado em ciências pesqueiras nos trópicos. Experiência na área de Aquicultura, com ênfase em piscicultura.</p>	Bloco C - Sala 01 - UFT
	<p><b>SEXTA-FEIRA, 08 DE NOVEMBRO DE 2019</b></p> <p><b>INOVAÇÃO TECNOLOGIA APLICADA A INDÚSTRIA DE ALIMENTOS</b></p>	
08:00 - 08:30	<i>Check - in</i>	Auditório do Cuica
08:30 - 09:30	<p><b>Palestra 08:</b> Produtos das abelhas e suas funcionalidades          –  <b>Prof. Dr. Romulo Augusto Guedes Rizzardo</b></p>	Auditório do Cuica
09:30 - 10:00	<i>Coffee Break</i>	Auditório do Cuica
10:00 - 11:00	<p><b>Palestra 09:</b> Tecnologia de informação aplicada a ciência e tecnologia de alimentos –  <b>Prof. Dr. Warley Gramacho da Silva</b></p>	Auditório do Cuica
11:00 - 11:30	<p>Exposição dos produtos das abelhas e colmeia –  <b>Prof. Dr. Romulo Augusto Guedes Rizzardo</b></p>	Auditório do Cuica
11:30 – 12:00	<b>CERIMÔNIA DE ENCERRAMENTO</b>	Auditório do Cuica
12:00 - 14:00	<b>ALMOÇO</b>	
14:00 - 18:00	<b>MINICURSOS</b>	
	<p><b>M6 (Prática): Aditivos Alimentares e Enzimas</b>  <b>Responsáveis: Dr. Fabrício Coutinho de Paula - UFT</b>  <b>e Dr. Alex Fernando de Almeida - UFT</b></p>	Laboratório de Microbiologia e Bioprocessos



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

	<p><b>M7 (Pátrica): Tecnologia de frutas e hortaliças.</b> <b>Responsável: MSc. Flávio Santos Silva;</b> Engenheiro de Alimentos, Especialista em química e mestrado em Ciências e tecnologia de alimentos - UFT</p>	<p>Laboratório de Tecnologia de Frutas e Hortaliças</p>
	<p><b>M8 (Prática): Processamento de Carne Mecanicamente Separada (CMS) de peixe para produção de co-produtos para alimentação humana.</b> <b>Responsável: MSc. Cássia Bento Sobreira.</b> Bióloga; Mestrado em ciências pesqueiras nos trópicos. Experiência na área de Aquicultura, com ênfase em piscicultura.</p>	<p>Laboratório de Tecnologias de Carnes e Derivados</p>



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

## APRESENTAÇÃO

A XV SEMEALI e II CTOCTA são eventos unificados promovidos pelos acadêmicos do curso de Engenharia de Alimentos e do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins, Campus Palmas.

Em 2019 a XV SEMEALI / II CTOCTA teve como temática **“Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: bases para o futuro da indústria de alimentos”** e objetivou alcançar os estudantes das áreas de Engenharia, Nutrição e Ciência e Tecnologia de Alimentos, nos níveis de graduação e pós-graduação, que buscam uma complementação extracurricular, interação entre os diversos elos da formação e o contato direto com profissionais de renome no mercado de trabalho e no universo acadêmico.

O evento promoveu palestras e cursos ministrados por professores e profissionais capacitados e reconhecidos nas suas áreas de atuação.



## TRABALHOS COMPLETOS

### SUMARIO II

AVALIAÇÃO PROXIMAL DA AMÊNDOA DO TUCUMÃ ( <i>Astrocaryum aculeatum</i> ).....	20
ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO PÓLEN DE <i>Melipona fasciculata</i> SMITH, 1854, HYMENOPTERA, APIDAE.....	27
AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM DE BEBIDAS NÃO ALCOÓLICAS DE LARANJA COMERCIALIZADOS EM IMPERATRIZ-MA.....	37
AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM DE BEBIDAS NÃO ALCOÓLICAS E REFRESCOS SÓLIDOS SABOR MARACUJÁ NOS COMÉRCIOS DE IMPERATRIZ - MARANHÃO	45
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITO TIPO <i>COOKIE</i> CONTENDO FARINHA DE ARROZ.....	52
AVALIAÇÃO QUALITATIVA DAS PREPARAÇÕES DO CARDÁPIO DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO LOCALIZADA EM PALMAS - TO.....	64
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE EMPANADO VEGETAL ASSADO EM FORNO.....	74
BISCOITOS RECHEADOS CONTENDO FARINHA DO MESOCARPO DO BABAÇU E RECHEIO DE AÇÁI: AVALIAÇÃO SENSORIAL DURANTE O ARMAZENAMENTO.	90
AVALIAÇÃO PROXIMAL DA POLPA, CASCA E FARINHA DA CASCA DE TUCUMÃ ( <i>Astrocaryum aculeatum</i> ).....	102
CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DAS ESPÉCIES CARÁ-MOELA ( <i>Dioscorea Bulbifera</i> L.) E CARÁ ( <i>Dioscorea spp.</i> ).....	108
DESENVOLVIMENTO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE TRUFAS COM RECHEIO DE BACURI.....	118
INCENTIVO DE BOAS PRÁTICAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO ENTRE MICROEMPREENDEDORES INDIVIDUAIS EM PALMAS, TOCANTINS.....	132
REDUÇÃO DO TEOR DE SÓDIO EM MISTURAS PARA BOLOS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA COM A META DO ACORDO VOLUNTÁRIO NO BRASIL.....	141
USO DA CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA ACOPLADA À ESPECTROMETRIA DE MASSAS NA IDENTIFICAÇÃO DE BETALAÍNAS EM CORANTE ALIMENTÍCIO DE BETERRABA VERMELHA ( <i>Beta vulgaris</i> ).....	149



## **AVALIAÇÃO PROXIMAL DA AMÊNDOA DO TUCUMÃ (*Astrocaryum aculeatum*).**

*Tucuma almond proximal evaluation (Astrocaryum aculeatum)*

*Evaluación proximal de almendra tucumana (Astrocaryum aculeatum)*

Vânia Maria Alves<sup>\*1</sup>, Daphynni Carolinne Moreira Morais<sup>1</sup>, Ilana Carneiro

Rodrigues<sup>2</sup>, Eduardo Ramirez Asquiere<sup>3</sup>, Clarissa Damiani<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA), Universidade Federal do Tocantins.

<sup>2</sup>Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA), Universidade Federal do Goiás.

<sup>3</sup>Faculdade de Farmácia – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.

<sup>4</sup>Departamento de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.

*\*Correspondência: Departamento de Ciências dos Alimentos – Universidade Federal Tocantins Sul, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos – CEP: 77001-090– Palmas, TO, Brasil, Telefone: (63)3229-4305, e-mail: (vanialvees@gmail.com).*

### **RESUMO**

A região amazônica é rica em espécies frutíferas, que possuem alto potencial econômico e inúmeras propriedades nutricionais, sendo o tucumã uma espécie muito consumida pela população local, mas não utilizam sua amêndoa, sendo descartada como lixo orgânico. O objetivo do presente trabalho foi obter a composição proximal da amêndoa do tucumã, onde os frutos foram sanitizados e despulpados manualmente, e os caroços submetidos em estufa de circulação de ar forçada a 60°C por 24 horas. Em seguida os caroços foram quebrados com o auxílio de um martelo para obtenção das amêndoas. Para a realização das análises as amêndoas foram trituradas em liquidificador industrial até obtenção de farinha. Foram realizadas análises de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos totais e valor energético total. Os resultados demonstraram que a amêndoa de tucumã apresenta características satisfatórias como ingrediente, apresentando elevado teor lipídico (28,99 ±0,71), de carboidratos totais (39,51 ±1,15), e valor calórico (434,61 ±3,45), sendo uma boa opção em dietas que requer suplementação mais calórica, podendo concluir que a amêndoa é uma ótima opção para enriquecimento de alimentos no desenvolvimento de novos produtos, além de contribuir para a redução do lixo orgânico.

**Palavras-chave:** Fruto, composição proximal, desenvolvimento de novos produtos.

### **ABSTRACT**

*The Amazon region is rich in fruit species, which have high economic potential and numerous nutritional properties. Tucumã is a species widely consumed by the local population, but does not use its almond, being discarded as organic waste. The objective of the present work was to obtain the proximal composition of the tucumã almond, where the fruits were sanitized and*



*manually pulped, and the seeds were submitted to a forced air circulation oven at 60°C for 24 hours. Then the lumps were broken with the aid of a hammer to obtain the almonds. For the analysis, the almonds were ground in an industrial blender until flour was obtained. Moisture, ashes, proteins, lipids, total carbohydrates and total energy value analyzes were performed. The results showed that the tucumã almond presents satisfactory characteristics as an ingredient, presenting high lipid content ( $28.99 \pm 0.71$ ), total carbohydrates ( $39.51 \pm 1.15$ ), and caloric value ( $434.61 \pm 3,45$ ), being a good option in diets that require more caloric supplementation, and may conclude that almond is a great option for food enrichment in the development of new products, besides contributing to the reduction of organic waste.*

**Keywords:** Fruit, proximal composition, new product development.

### RESUMEN

*La región amazónica es rica en especies frutales, que tienen un alto potencial económico y numerosas propiedades nutricionales. Tucumã es una especie ampliamente consumida por la población local, pero no utiliza su almendra, ya que se descarta como desecho orgánico. El objetivo del presente trabajo fue obtener la composición proximal de la almendra tucumã, donde las frutas fueron desinfectadas y pulpadas manualmente, y las semillas fueron enviadas a un horno de circulación de aire forzado a 60°C durante 24 horas. Luego se rompieron los grumos con la ayuda de un martillo para obtener las almendras. Para el análisis, las almendras se molieron en una licuadora industrial hasta obtener harina. Se realizaron análisis de humedad, cenizas, proteínas, lípidos, carbohidratos totales y valor de energía total. Los resultados mostraron que la almendra tucumã presenta características satisfactorias como ingrediente, presentando un alto contenido de lípidos ( $28.99 \pm 0.71$ ), carbohidratos totales ( $39.51 \pm 1.15$ ) y valor calórico ( $434.61 \pm 3,45$ ), siendo una buena opción en las dietas que requieren más suplementos calóricos, y puede concluir que la almendra es una gran opción para el enriquecimiento de alimentos en el desarrollo de nuevos productos, además de contribuir a la reducción de los desechos orgánicos.*

**Descriptor:** Fruto, composición proximal, desarrollo de nuevos productos.

### INTRODUÇÃO

A Amazônia é rica em espécies frutíferas que possuem propriedades nutricionais e quantidades satisfatórias de óleo com alto valor econômico para diversas aplicações industriais (ZANINETTI et al., 2016).

Uma dessas espécies é o tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), uma palmeira que pertence à família Arecaceae, sendo uma oleaginosa com diversas propriedades nutricionais amplamente consumida na região norte do Brasil, destacando-se por seu sabor e aroma característicos (MOURA, 2013; LEITÃO, 2008).

Sua origem é proveniente do estado do Amazonas, mas em nosso país, também podem ser encontradas nos estados do Pará, Roraima, Mato Grosso, Rondônia e Acre, podendo ser



cultivadas em vegetações secundárias, de solos pobres e degradados (LEITÃO, 2008; DIDONET, 2012).

O tucumã possui formato oval ou arredondado, podendo pesar 60 a 80g, possuindo comprimento que pode variar de 31,2 a 54,2 mm e diâmetro de 25 a 48 mm; o endocarpo apresenta coloração negra, sendo resistente, medindo 2,0 a 5,0 mm de espessura, variando de 6,0 a 22,9mm de diâmetro. Em seu interior encontra-se uma amêndoa (endosperma) que produz cerca de 30 a 50% de óleo como matéria graxa de coloração branca, estando em estado sólido a temperatura ambiente (ARAUJO et al., 2007; OLIVEIRA, et al., 2008; FERREIRA, et al., 2008).

Segundo Leitão (2008), a amêndoa de tucumã, geralmente, é descartada pela população no meio ambiente, aumentando o número de pesquisas relacionadas a sementes e amêndoas onde comprovam que frutos de variadas espécies possuem inúmeras propriedades nutricionais (ABREU, 2015).

Devem ser realizados exames toxicológicos para avaliar se possui toxicidade nessa matéria prima.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a composição química da amêndoa do tucumã como forma de agregar valor à matéria prima na alimentação humana e a redução do lixo orgânico.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Para condução do experimento, os frutos foram adquiridos em feira na cidade de Tefé – AM. Os frutos foram selecionados quanto a ausência de defeitos, lavados em água corrente e sanitizados em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm por 20 minutos, visando a remoção de sujidades e impurezas.

Para obtenção das amêndoas, as amostras de tucumã foram despulpadas manualmente e os caroços submetidos em estufa de circulação de ar forçada a 60°C por 24 horas. Em seguida os caroços foram quebrados com o auxílio de um martelo. Para a realização das análises, as amêndoas foram trituradas em liquidificador industrial até obter uma farinha da amêndoa.

As amêndoas foram submetidas a análises químicas de umidade, cinzas proteínas e carboidratos totais conforme o método AOAC (2012).



O conteúdo de lipídios totais foi realizado conforme Bligh e Dyer (1959) e o valor energético total (VET) foi estimado, considerando-se os fatores de conversão de Atwater e Woods (1896), de 4 kcal g<sup>-1</sup> para proteínas e carboidratos, e 9 kcal g<sup>-1</sup> para lipídios. Os resultados foram expressos em kcal por 100 g de amostra.

Todas as análises foram realizadas em 12 repetições e os resultados foram expressos em média e desvio padrão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição proximal e o valor energético total da amêndoa do tucumã *in natura*, em base úmida são apresentadas na Tabela 1.

Os teores de umidade encontrados foram inferiores ao encontrado por Ribeiro et al., (2017) em amêndoas de bacaba que obtiveram 60,73%, mostrando que a amêndoa de tucumã apresenta menor teor de umidade, fator que pode estar relacionado com sua estabilidade, contribuindo para melhor conservação do produto, pois quanto menor o teor de água livre no alimento menor os riscos de proliferação de microrganismos e reações químicas (ETHUR et al., 2010).

**Tabela 1.** Composição proximal e valor energético total da amêndoa de tucumã *in natura* (base úmida).

Parametros	Amêndoa
Umidade (g.100g <sup>-1</sup> )	26,50 ±0,51
Cinzas (g.100g <sup>-1</sup> )	1,02 ±0,18
Proteínas (g.100g <sup>-1</sup> )	3,95 ±0,53
Lipídeos (g.100g <sup>-1</sup> )	28,99 ±0,71
Carboidratos Totais (g.100g <sup>-1</sup> )	39,51 ±1,15
VET (Kcal) (g.100g <sup>-1</sup> )	434,61 ±3,45

Fonte: Dos autores, 2019.

Legenda: VET= Valor energético total. Valores expressos por meio de média ± desvio padrão, em g por 100g de amostra.



Ribeiro et al., (2017) e Silva et al., (2014), reportaram valores de cinzas inferior ao encontrado nesse estudo, sendo de  $0,57 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$  para amêndoa de bacaba e  $0,57 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$  para amêndoa de tucumã respectivamente.

A amêndoa de tucumã apresenta alto teor lipídico, podendo ser comparado com resultados encontrados por Silva et al., (2014) com valores de 34,86% para amêndoa de tucumã e 38,07% para amêndoa de cupuaçu.

Os valores encontrados para carboidratos foram semelhantes aos encontrados por Silva et al., (2014), na amêndoa de tucumã, apresentando valores de 40,12, mostrando que o conteúdo de carboidratos é um dos componentes abundantes e de extrema importância para o enriquecimento energético de uma alimentação.

Segundo Aguiar et al., (1980), o tucumã apresenta-se destaque por apresentar boas quantidades de lipídeos, podendo ser considerado um alimento energético.

## CONCLUSÃO

A amêndoa do tucumã é um coproduto que apresenta características satisfatórias na aplicação de produtos na indústria de alimentos e no desenvolvimento de novos produtos, principalmente nos que requerem alta densidade energética, além de contribuir para a redução do lixo orgânico.

## AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

## REFERÊNCIAS

ABREU, P. A. de A. **Caracterização dos fatores nutricionais e antinutricionais de sementes de frutos do cerrado**. 2015. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação, em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Goiás, Goiânia, 2015.

AGUIAR, J. P. L., MARINHO, H. A., REBÊLO, Y. S., SHRIMPSON, R. Aspectos nutritivos de alguns frutos da Amazônia. **Acta Amazonica**, v. 10, n. 4, p. 755-758, 1980.

AOAC - Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis**. 19<sup>th</sup> ed. Gaithersburg, 2012. 3000p.



ARAÚJO, V. F., PETRY, A. C., ECHEVERRIA, R. M., FERNANDES, E. C. **Plantas da Amazônia para produção cosmética: uma abordagem química - 60 espécies do extrativismo florestal não-madeireiro da Amazônia.** Organização Internacional de Madeiras Tropicais. Brasília, 2007.

ATWATER, W. O., WOODS, C. D. **The chemical composition of american food materials**, U. S. Department of Agriculture: Office of Experiment Stations. 1896. (Bulletin n° 28).

BLIGH, E. G., DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of biochemistry and physiology**, Ottawa, v.37, n.8, p. 911-917, 1959.

DIDONET, A. A. **O mercado de um produto florestal não madeireiro e o resíduo sólido gerado pela sua comercialização: o caso do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.) nas feiras de Manaus.**2012. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais), Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, 2012.

ETHUR, E.M., ZANATTA, C.L., & SCHLABITZ, C., Avaliação físico-química e microbiológica de farinhas obtidas a partir de vegetais não conformes à comercialização. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n.3, p.459-468, 2010.

FERREIRA, E. S.; LUCIEN, V. G.; AMARAL, A. S.; SILVEIRA, C. S. Caracterização físico-química dos frutos e óleos extraídos do tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart) **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n.4 p. 427-433, 2008.

LEITÃO, A. M. **Caracterização morfológica e físico-química de frutos e sementes de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae), de uma floresta secundária.** 2008. 91 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia /Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2008.

MOURA, M. C. D. O. **Caracterização do perfil em ácidos graxos do óleo de palmeiras encontradas no estado de Roraima.** 2013. 132 f. Dissertação (Mestrado em Química). Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2013.

OLIVEIRA, C. F., ABREU, L. F., BATISTA, R. S. M., PARACAMPO, N. E. N. P., OLIVEIRA, M. S. P. Caracterização Físico-química da Amêndoa de Tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.). **In:** Encontro Nacional sobre metodologias de laboratório, 13. 93 Belém - PA, 2008. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/409869/1/ResumoNadia1.pdf>>

RIBEIRO, C. L., LACERDA, G. E., PIRES, C. R. F., NASCIMENTO, G. N. L.; Composição Centesimal e Aspectos físico-químicos dos frutos da bacaba (*oenocarpus distichus* mart.). **Revista Cereus**, Gurupi-TO, v. 3, n. 9, p.153-170, set/dez. 2017.



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

SILVA, L. H. M., RODRIGUES, A. M. C., AMANTE, E. R., PINHEIRO, R. C. Caracterização química da amêndoa de frutos amazônicos e seu aproveitamento na elaboração de extratos. **In:** XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química, Florianópolis – SC. 2014. Disponível em < <http://pdf.blucher.com.br/s3-sa-east-1.amazonaws.com/chemicalengineeringproceedings/cobeq2014/0312-26063-155249.pdf>>

ZANINETTI, R. A. MOREIRA, A., FERRAUDO, A. S., TEIXEIRA, S. T. **Variabilidade populacional na produção de óleo, lipídeos totais na amêndoa e polpa de tucumã coletados no estado do Acre.** *Agrotrópica*. v. 4, n.2, p.179-184, 2016.



## ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO PÓLEN DE MELIPONA FASCICULATA SMITH, 1854, HYMENOPTERA, APIDAE

*Antimicrobial Activity of Melipona fasciculata Smith pollen, 1854, Hymenoptera, Apidae*

*Actividad antimicrobiana del polen de Melipo fasciculata Smith, 1854, Hymenoptera Apidae*

Thalyne Mariane da Silva Santana<sup>1</sup>, Richard Pereira Dutra<sup>2</sup>, Adriana Crispim de Freitas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, Maranhão.

<sup>2</sup>Docente do curso de Licenciatura em Ciências Naturais, Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, Maranhão.

<sup>3</sup>Docente do curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, Maranhão.

\*Correspondência: Grupo de Pesquisa Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Av. da Universiddae, s/n, 2º andar, Dom Afonso Henrique Gregory, Imperatriz, Maranhão, Brasil. CEP: 65.915-060. E-mail: thalyne15@gmail.com

### RESUMO

Produtos naturais como o pólen apresentam atividade antimicrobiana e são utilizados com a função medicinal a milhares de anos. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana de extrato hidroalcolólico de pólen de *Melipona fasciculata Smith* 1854, Hymenoptera, Apidae. Para tanto, os extratos hidroalcolólicos foram extraídos e a atividade antimicrobiana sobre as cepas de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Candida albicans* e *Escherichia coli* foram avaliadas, utilizando-se o teste de difusão em disco. Utilizou-se a penicilina G como controle positivo e álcool etílico 70% como controle negativo. A concentração de extratos hidroalcolólicos testadas foram 10, 13 e 15%. Os resultados obtidos mostraram que todas as diluições do extrato de pólen testadas inibiram o crescimento dos microrganismos utilizados nos testes. O controle negativo não apresentou inibição microbiana. Apesar dos extratos de pólen apresentar atividade antimicrobiana contra as cepas de referência superior à do controle, esta ainda foi inferior à da penicilina G.

**Palavras-chave:** Abelha sem ferrão; *Candida albicans*; *Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli*.

### ABSTRACT

Natural products such as pollen have antimicrobial activity and have been used for medicinal purposes for thousands of years. In this context, the aim of this work was to evaluate the antimicrobial activity of hydroalcoholic pollen extract of *Melipona fasciculata Smith* 1854, Hymenoptera, Apidae. For this, the hydroalcoholic extracts were extracted and the antimicrobial activity on the strains of *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Candida albicans* and *Escherichia coli* were evaluated using the disk diffusion test. Penicillin G was used as positive control and 70% ethyl alcohol as negative control. The concentration of



*hydroalcoholic extracts tested were 10, 13 and 15%. The results showed that all pollen extract dilutions tested inhibited the growth of the microorganisms used in the tests. The negative control showed no microbial inhibition. Although pollen extracts showed higher antimicrobial activity against reference strains than control strains, it was still lower than that of penicillin G.*

**Keywords:** *Stingless Bee; Candida Albicans; Staphylococcus aureus; Escherichia coli.*

#### RESUMEN

*Los productos naturales como el polen tienen actividad antimicrobiana y se han utilizado con fines medicinales durante miles de años. En este contexto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad antimicrobiana del extracto de polen hidroalcohólico de Melipona fasciculata Smith 1854, Hymenoptera, Apidae. Para esto, se extrajeron los extractos hidroalcohólicos y se evaluó la actividad antimicrobiana en las cepas de Staphylococcus aureus (ATCC 25923), Candida albicans y Escherichia coli utilizando la prueba de difusión en disco. Se usó penicilina G como control positivo y alcohol etílico al 70% como control negativo. La concentración de extractos hidroalcohólicos probados fue del 10, 13 y 15%. Los resultados obtenidos mostraron que todas las diluciones de extracto de polen analizadas inhibieron el crecimiento de los microorganismos utilizados en las pruebas. El control negativo no mostró inhibición microbiana. Aunque los extractos de polen mostraron una mayor actividad antimicrobiana contra las cepas de referencia que las cepas de control, todavía era más baja que la de la penicilina G.*

**Descriptores:** *abeja sin aguijón; Candida Albicans; Staphylococcus aureus; Escherichia coli.*

#### INTRODUÇÃO

O mel é sem dúvida o produto apícola mais conhecido e comercializado mundialmente. O Brasil é o 10º produtor mundial de mel e ceras, com exportação de 27 mil toneladas de mel no ano de 2017, faturando US\$ 121,3 milhões (ARRUDA et al., 2011). Entretanto, nas últimas décadas, outros produtos apícolas como o pólen vem despertando interesse dos apicultores e dos consumidores pela sua composição nutricional com aminoácidos essenciais e aplicação em tratamentos terapêuticos.

O pólen apícola é resultado da aglutinação do pólen das flores, realizada por abelhas operárias, envolvendo néctar e substâncias salivares, o qual é recolhido na entrada da colmeia (NASCIMENTO, 2015). É o elemento masculino da flor e tem sido utilizado há muito tempo, principalmente entre adeptos da alimentação natural, como um suplemento da dieta humana pelo elevado teor proteico, lipídios, vitaminas e sais minerais.

Além disso, o pólen é a principal fonte de alimento não líquido, sendo utilizado na alimentação da nutrição das abelhas mais novas. Quando coletado isoladamente pode ter



propriedades muito específicas de caráter terapêuticas e segundo FUNARI et al., (1994) podendo apresentar o valor nutritivo do grão, diferindo acordo com a planta que o originou.

Apresenta também, na sua constituição, quantidades significativas de substâncias fenólicas, principalmente na classe dos flavonoides, sendo, portanto, importante para o bom funcionamento do organismo através do poder antioxidante destas substâncias. No entanto, nem todos os grãos de pólen têm igual valor nutritivo, pois diferem em sua composição química entre plantas, podendo apresentar quantidade diferente de vitaminas, proteínas, carboidratos, minerais, açúcares e compostos fenólicos (SILVA, 1998).

A composição do pólen varia entre espécies de plantas; também sofre a influência da idade, da condição nutricional da planta e das condições ambientais durante o desenvolvimento do pólen (HERBERT Jr. e SHIMANUKI, 1978). A legislação brasileira determina que para a comercialização do pólen apícola, o mesmo deverá apresentar como requisitos físico-químico umidade máxima de 4%, cinzas com máxima de 4%, lipídios com mínimo de 1,8%, proteínas com valor mínimo de 8%, açúcares totais de 14,5 a 55%, fibra bruta mínimo de 2% e pH entre 4 e 6. A variação no valor nutricional está relacionado com os tipos polínicos das espécies vegetais visitadas (CAMPOS et al., 1997; BRASIL, 2001).

Os polens de meliponíneos, ou de abelhas sem ferrão, apresentam em geral alto teor de umidade que lhe confere um aspecto que pode aumentar a probabilidade de deterioração. O cultivo destas abelhas é considerado uma atividade tradicional em quase todas as regiões brasileiras, este fato é justificado pelo alto valor alcançado no mercado apícola de seus produtos, a facilidade de manejo, pela possibilidade de exploração dos seus produtos, assim como pelo papel polinizador, sendo responsável por 40 a 90% da polinização da flora nativa (NOGUEIRA-NETO, 1997).

Neste sentido, a investigação de materiais naturais como fontes de novos agentes antibacterianos tem aumentado potencialmente nos últimos vinte anos, onde diferentes extratos de plantas medicinais, condimentares e aromáticas têm sido testados (NASCIMENTO et al., 2000; CASTRO et al., 2000).

Apesar da grande diversidade de antimicrobianos existentes sobre diversos microrganismos patogênicos, tem-se aumentado os estudos nessa área, indo em busca de um antimicrobiano ideal, ou seja, aquele que apresenta maior ação, menor toxicidade, menor



custo e menor índice de resistência bacteriana, haja vista que já existe resistência bacteriana a alguns produtos antimicrobianos (NASCIMENTO et al., 2000).

Neste sentido, a atividade antimicrobiana vem sendo bastante desejada entre as espécies de plantas medicinais ou de origem natural. Sabe-se que o Brasil possui um aflora bastante diversificada sendo que boa parte das espécies ainda não foram alvo de pesquisas científicas quanto à sua ação antimicrobiana (SIMÕES et al., 2000).

Segundo Pozetti et al., (1972) o uso popular de plantas tem-se verificado cientificamente com a finalidade de obtenção dos mais variados efeitos medicamentosos, incluindo sua aplicação como antimicrobianos. O uso de plantas medicinais, muitas delas cultivadas no fundo do quintal, é prática secular baseada no conhecimento popular e transmitida oralmente, na maior parte das situações (NASCIMENTO et al., 2000; CASTRO et al., 2000). Numa população com baixo acesso a medicamentos, como a brasileira, agregar garantias científicas a essa prática terapêutica traz variadas vantagens, como baixo custo e fácil acesso, diminuição de efeitos adversos e evitar ou diminuir os riscos de intoxicação por uso inadequado (FURLAN, 1998).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antimicrobiana de extrato hidroalcolólico de pólen de *Melipona fasciculata* Smith 1854, Hymenoptera, Apidae.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Microrganismos testados

O experimento foi realizado no Laboratório de Pesquisa do curso de Licenciatura em Ciências Naturais e no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Os microrganismos testados foram cepas padrão de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Candida albicans* (ATCC 10231) recomendadas para testes de suscetibilidade aos antimicrobianos (CLSI, 2003).

### Obtenção da matéria-prima

A amostra de pólen de *Melipona fasciculata* Smith 1854, Hymenoptera, Apidaeas, foi fornecida pelo Meliponário localizado na cidade de Imperatriz, Maranhão, onde as boas práticas de coleta, acondicionamento e transporte para produtos alimentícios foram aplicadas.



A amostra *in natura* foi disposta em bandejas (30 cm), e submetida à secagem em estufa com circulação de ar ( $1,3 \text{ m s}^{-1}$ ) a  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  pelo período aproximadamente de 3,5 horas.

### **Preparo dos extratos hidroalcoólico**

O preparo do extrato ocorreu a partir das amostras de pólen *Melipona fasciculata* Smith 1854, Hymenoptera, Apidaeas, que depois de secas, foram pesadas (de acordo com as concentrações) e diluídas em 1 mL de etanol. Por conseguinte, as amostras foram centrifugadas por 15 minutos a 5000 RPM e posteriormente foi retirado o sobrenadante. Para o teste de inibição dos microrganismos foi utilizado extrato hidroalcoólico nas concentrações de 10, 13 e 15% (m/m).

### **Ativação dos microrganismos**

As bactérias foram transferidas para o meio BHI (Brain Heart Infusion) para reativação e posterior cultivo e incubadas a  $37^\circ$  por 24 horas, em seguida foram utilizados para os testes de inibição de crescimento.

### **Avaliação da atividade antibacteriana dos extratos**

A atividade antibacteriana dos extratos vegetais foi realizada de acordo com NAKAMURA (1999). Determinada pelo teste de disco difusão em ágar, um volume de  $20 \mu\text{L}$  dos extratos foi inoculado, em triplicata, em placas contendo Ágar BHI (Brain Heart Infusion) previamente esterilizado.

Após a distribuição da suspensão bacteriana ao ágar, foram inseridos, assepticamente, os discos de papel filtro com tamanho de 6 mm estéril, em cada placa de Petri semeada com a cepa microbiana. Foram adicionados aos discos o extrato hidroalcoólico, o controle negativo (etanol 70%) e o controle positivo (Penicilina G na concentração de  $5 \text{ mg/mL}$  (Murray et al., 2000).

Em seguida as placas foram incubadas a  $37^\circ\text{C}$  por 24 horas e determinado o tamanho dos halos de inibição formados como auxílio do paquímetro e expressos em milímetros (mm) de acordo com os critérios de interpretação do Clinical & Laboratory Standards Institute (CLSL, 2007). Foram considerados positivos para inibição quando halos superiores a 8 mm de diâmetro.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**



Ao analisarem a atividade antimicrobiana *in vitro* do extrato alcoólico de pólen contra os isolados bacterianos, mostrou-se efetivo na inibição dos isolados Gram-positivos; por outro lado, os isolados Gram-negativos mostraram-se resistentes ao extrato no método proposto.

Indo ao encontro do presente estudo nas concentrações utilizadas, a difusão em ágar tem como princípio básico a difusão de compostos solúveis, principalmente em água, sobre o meio sólido. É necessário levar em consideração algumas limitações, dentre as quais a incapacidade de fornecer parâmetros iguais para se comparar substâncias com solubilidade e difusibilidade distintas.

A tabela 1 apresenta os valores em milímetros dos halos formados ao redor dos discos contendo os extratos, os resultados se referem à média dos halos de inibição em mm e o seu respectivo desvio padrão. Extratos hidroalcoólicos de pólen nas concentrações abaixo de 10% não apresentaram atividade microbiana para os microrganismos utilizados neste estudo.

A contração mínima avaliada foi 10% e a máxima foi de extrato hidroalcoólico de pólen utilizada foi de 15 % (0,15 mg/mL). Os extratos do pólen nas concentrações de 10% e 13% não apresentaram efeito inibitório para a bactéria Gram-negativa *Escherichia coli*. Só a partir de 15% que se observou inibição microbiana (Tabela 1).

Já para as cepas de *C. albicans* e *S. aureus* todos os extratos hidroalcoólico de pólen testados apresentaram efeito inibitório no crescimento microbiano.

Os maiores halos observados foram nos testes utilizando 13% de extrato. O controle positivo foi mais eficiente e apresentou a maior medida de inibição nas placas incubadas com *C. albicans* (40,93 mm). E como esperado, o controle negativo (álcool 70%) não apresentou efeito inibitório de crescimento em nenhuma das cepas testadas.

**Tabela 1.** Avaliação da atividade antimicrobiana de extrato hidroalcoólico de pólen.

Concentração de hidroalcoólico de pólen	Inibição de halo (mm)		
	<i>C. albicans</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
10 mg/mL	9,9±1,23	-	4,16±0,33
13 mg/mL	16,6±7,28	-	10±1,85
15 mg/mL	14,85±4,6	17,9±7,64	5,7±0,45
70%	-	-	-

---

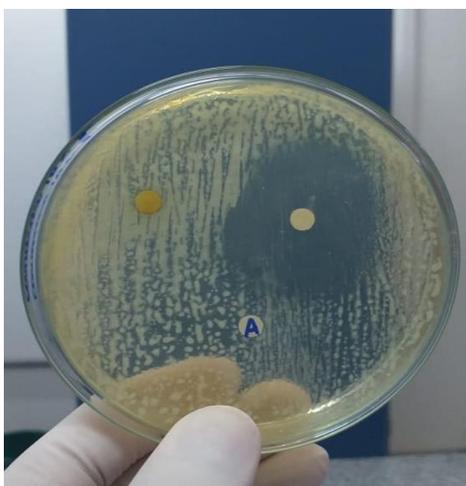
5 mg/mL	40,93±1,18	25,1±1,61	31,13±1,88
---------	------------	-----------	------------

---

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2019).

O controle positivo foi mais eficiente e apresentou a maior medida de inibição nas placas incubadas com *C. albicans* (40,93 mm). E como esperado, o controle negativo (álcool 70%) não apresentou efeito inibitório de crescimento em nenhuma das cepas testadas. Nas Figuras 1 e 2 observa-se as imagens das placas e os halos da inibição microbiana.

**Figura 1:** Formação dos halos da inibição microbiana, *Candida Albicans*, na concentração de 10% de extrato hidroalcoólico de pólen.



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2019).

**Figura 2:** Formação dos halos da inibição microbiana, *E. coli*, na concentração de 15% de extrato hidroalcoólico de pólen.



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2019).



Nas figuras 1 e 2 a letra (A) representa a ação inibitória do controle negativo, (B) o controle positivo e (C) a ação inibitória do extrato.

Pelo pólen se tratar de um material com resíduos sólidos, sua solubilidade fica comprometida em água, o que pode justificar o insucesso obtido em alguns ensaios.

Logo, é notória a maior atividade antibacteriana do pólen em isolados Gram-positivos devido aos compostos flavonoides, que atuam sobre a parede celular. Em relação à resistência de bactérias Gram-negativas aos compostos naturais, essa pode estar relacionada à estrutura complexa da membrana de tais bactérias uma vez que as mesmas possuem uma maior quantidade de lipídios e também a polissacarídeos na parede externa da célula

De um modo geral, a metodologia utilizada pelos autores mostrou-se efetiva na inibição diante as bactérias testadas.

## CONCLUSÃO

Concentrações abaixo de 10% de extrato hidroalcoólico de pólen de *Melipona fasciculata* Smith, 1854, *Hymenoptera*, *Apidae* de um meliponário da cidade de Imperatriz, Maranhão não apresentam atividade antimicrobiana sobre as cepas de *C. albicans*, *S. aureus* e *E. coli*. Porém, concentrações a partir de 10% deste extrato foram efetivas na inibição das cepas de *C. albicans*, *S. aureus*. Confirmando o potencial medicinal do pólen apícola.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo a Pesquisa no Estado do Maranhão – FAPEMA pela concessão de bolsa de pesquisa.

A Universidade Federal do Maranhão pela disponibilidade de equipamento e materiais para realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, B. V. B. **Bioprospecção de pólen de *Melipona fasciculata* SMITH**. 2016, 81f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2016.
- ALVARENGA, A. L., SCHWAN, R. F., DIAS, D. R., SCHWAN-ESTRADA, K. R. F., & BRAVO-MARTINS, C. E. C. Atividade antimicrobiana de extratos vegetais sobre bactérias patogênicas humanas. **Rev. Bras. Pl. Med.**, v.9, n.4, 86-91, 2007.



ARRUDA, J., BOTELHO, B., CARALHO, T. **XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial.** Belo Horizonte, MG, Brasil, 04 a 07 de outubro de 2011.

BRASIL. Ministério da agricultura e do abastecimento. **Instrução Normativa nº 3, de 19 de janeiro de 2001.** Aprovar os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Apitoxina, Cera de Abelha, Geléia Real, Geléia Real Liofilizada, Pólen Apícola, Própolis e Extrato de Própolis. Brasília, de 23 de jan de 2001, seção 16-I, p.18-23.

BRASIL. Ministério da saúde. **Manual técnico de Diagnóstico Laboratorial da Salmonella spp.: diagnóstico laboratorial do gênero Salmonella.** Séria A. Normas e manuais técnicos, 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 60 p, 2011.

CARPES, S. T., CABRAL, I. S. R., ROSALEN, P. L., ALENCAR, S. M. D., & Masson, M. L. Caracterização do potencial antimicrobiano dos extratos de pólen apícola da região sul do Brasil. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v.20, n.2, p.271-277, 2009.

CASTRO, H. D., & FERREIRA, F. A. **Contribuição ao estudo das plantas medicinais: carqueja (Baccharis genistelloides).** Viçosa: UFV, 102p, 2000.

DA SILVA, C. C. Determinação da atividade antimicrobiana do extrato da própolis orgânica mista frente a microrganismos multirresistentes. **Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde**, v.24.n.1, p. 41-47,2018.

FERREIRA, R, C. **Avaliação das características físico-químicas e microbiológicas do pólen da Melipona scutellaris Latreille submetido a diferentes processos de desidratação.** Universidade Federal da Bahia – UFB, Salvador, 2012.

FUNARI, S.R.C., CAMARGO, M.T.C., SOUZA, J.L.B., DIERCKX, S.M.A.G., BOLDONI, M.A., BAGIO, O. Avaliação da coleta de pólen por colônias de abelhas africanizadas Apis mellíferas. **In: Congresso Iberolatinoamericano de Apicultura**, Rio Cuarto, Córdoba, Argentina. Anais. p.163-165, 1994.

HERBERT JR, E. W., e SHIMANUKI, H. Chemical composition and nutritive value of bee-collected and bee-stored pollen. **Apidologie**, v.9, n.1, p. 33-40, 1978.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ, **Normas Analíticas Do Instituto Adolfo Lutz** - São Paulo, 1985

NASCIMENTO, G.G.F. et al. Antibacterial activity of plant extracts and phytochemicals on antibiotic-resistant bacteria. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.31, n.4, p.247-56, 2000.

NAKAMURA, C.V. et al. **Antibacterial activity of Ocimum gratissimum L. essential oil.** **Memória Instituto Oswaldo Cruz**, v.94, n.5, p.675-8, 1999

NOGUEIRA-NETO, P. **Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão.** São Paulo: ed. Nogueirapis, 446 p, 1997.



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

PAREKH J, CHANDA S. *In vitro* anti bacterial activity of the crude metanol extract of Woodfordia fruticosa Kurz. Flower (*Lythraceae*). **Braz J Microbiol**, 2007.

PINHEIRO, F. D. M., COSTA, C. D. N., BAPTISTA, R. D. C., VENTURIERI, G. C., & PONTES, M. A. N. Pólen de abelhas indígenas sem ferrão *Melipona fasciculata* e *Melipona flavolineata*: caracterização físico-química, microbiológica e sensorial. In Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE). **In: ENCONTRO DE PROFISSIONAIS DA QUÍMICA DA AMAZÔNIA**, 2007.

POZETTI, G.L. et al. Determinação da atividade antimicrobiana de plantas brasileiras. *Revista da Faculdade de Farmácia e Odontologia*, v.6, p.29-33, 1972.

SILVA, C.HM. Pólen. **In: I Seminário Estadual de Apiterapia e Apiprofilaxia**, Santa Maria – RS. Anais, p.5-23, 1998.

SIMÕES, C. M. O., SCHENKEL, E. P., GOSMANN, G., MELLO, J. C. P., MENTZ, L. A., & PETROVICK, P. R. Farmacognosia: da planta ao medicamento. **Rev. Porto Alegre/Florianópolis**: Ed Universidade/UFRGS/Ed. Universidade/UFSC. 2000.



## **AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM DE BEBIDAS NÃO ALCOÓLICAS DE LARANJA COMERCIALIZADOS EM IMPERATRIZ-MA**

*Evaluation of labeling of non alcoholic orange beverages marked in Imperatriz-MA*

*Evaluación del etiquetado de bebidas de naranja no alcohólicas marcadas en Imperatriz-MA*

Catarina Gercina de Almeida Aquino Giffony<sup>1</sup>, Sandra de Souza Silva<sup>1</sup>, Thays Adriana Lima Xavier<sup>1</sup>, Virlane Kelly Lima Hunaldo<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Estudante de graduação do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

<sup>2</sup> Docente do curso de Engenharia de alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

*\*Correspondência: Laboratório de Processamento de Vegetais, Universidade Federal do Maranhão, Av. da Universidade, s/n – Residencial Dom Affonso Fellipe Gregory Campus Avançado Imperatriz – Maranhão. CEP: 65915-240. E-mail sandra.cdhe@gmail.com.*

### **RESUMO**

O mercado brasileiro e suco de fruta industrializado vem crescendo rapidamente nos últimos anos. O suco de fruta pronto para beber é o principal responsável por essa expansão, que vem acompanhando a tendência mundial de consumo de bebidas que oferecem saúde, conveniência, sabor, inovação e prazer. O suco de laranja pronto para beber é um dos sucos mais vendidos no Brasil. Os sucos devem atender à legislação específica, estando de acordo com definição, classificação, registro, padronização e requisitos de qualidade, devendo também atender à legislação sobre rotulagem de alimentos embalados. Para néctar de laranja e néctar de uva temos um regulamento mais novo, publicado em 2013, Instrução Normativa N°42 de 11 de setembro de 2013. Essa IN determina que néctar de laranja e néctar de uva deve conter no mínimo 50% de suco ou polpa da fruta, e essa informação deve vir no painel principal do rótulo. O objetivo do presente trabalho foi analisar diferentes marcas comerciais de bebidas não alcoólicas de laranja. O estudo foi realizado com 7 amostras de bebidas de laranja de diferentes marcas, sendo quatro “concentrado líquido” e dois “néctar, as quais foram obtidas em supermercados da cidade de Imperatriz, Maranhão. Foram realizadas análises da rotulagem com base nas legislações vigentes. Das amostras analisadas 2 das amostras não apresentarem o endereço do fabricante, 1 amostra não apresentou o número de registro do produto 5 amostras não apresentaram a declaração do percentual mínimo de polpa e 5 amostras não apresentaram a declaração do termo “adoçado” / “pronto para beber”, pode-se afirmar que de um modo geral, os parâmetros analisados estão de acordo com o exigido pela legislação brasileira quanto à rotulagem, principalmente rotulagem nutricional. De maneira geral, as amostras analisadas estão de acordo com as exigências das legislações vigentes quanto às características de rotulagem. Precisando se adequarem principalmente no que se refere ao endereço do fabricante, número de registro, declaração do percentual mínimo de polpa e declaração do termo “adoçado” / “pronto para beber”.

**Palavras-chave:** rótulo; legislação; suco.

### **ABSTRACT**



*The Brazilian market of industrialized fruit juice has been growing rapidly in recent years. Ready-to-drink fruit juice is largely responsible for this expansion, which has been following the worldwide trend of consuming beverages that offer health, convenience, taste, innovation and pleasure. Ready to drink orange juice is one of the best selling juices in Brazil. Juices must comply with specific legislation, in accordance with definition, classification, registration, standardization and quality requirements, and must also comply with the legislation on the labeling of packaged foods. For orange nectar and grape nectar we have a newer regulation, published in 2013, Normative Instruction No. 42 of September 11, 2013. This IU states that orange nectar and grape nectar must contain at least 50% juice or fruit pulp, and this information should come on the main panel of the label. The objective of the present work was to analyze different brands of orange non-alcoholic beverages. The study was conducted with 7 samples of orange drinks of different brands, four "liquid concentrate" and two "nectar", which were obtained in supermarkets in the city of Imperatriz, Maranhão. Labeling analyzes were performed based on current legislation. Of the analyzed samples 2 of the samples did not present the manufacturer's address, 1 sample presented the product registration number 5 samples did not present the minimum pulp percentage declaration and 5 samples did not present the term "sweetened" / "ready to drink" ", It can be stated that, in general, the parameters analyzed are in accordance with the requirements of the Brazilian legislation regarding labeling, especially nutritional labeling. In general, the samples analyzed comply with the requirements of current legislation regarding labeling characteristics. They need to be tailored mainly with regard to the manufacturer's address, registration number, minimum pulp percentage declaration and "sweetened" / "ready to drink" statement.*

**Keywords:** label; legislation; juice.

#### RESUMEN

*El mercado brasileño de jugo de fruta industrializado ha estado creciendo rápidamente en los últimos años. El jugo de fruta listo para beber es en gran parte responsable de esta expansión, que ha seguido la tendencia mundial de consumir bebidas que ofrecen salud, conveniencia, sabor, innovación y placer. Listo para beber jugo de naranja es uno de los jugos más vendidos en Brasil. Los jugos deben cumplir con la legislación específica, de acuerdo con los requisitos de definición, clasificación, registro, estandarización y calidad, y también deben cumplir con la legislación sobre el etiquetado de los alimentos envasados. Para el néctar de naranja y el néctar de uva tenemos una nueva regulación, publicada en 2013, Instrucción Normativa N ° 42 del 11 de septiembre de 2013. Esta UI establece que el néctar de naranja y el néctar de uva deben contener al menos un 50% de jugo o pulpa de fruta, y esta información debe aparecer en el panel principal de la etiqueta. El objetivo del presente trabajo fue analizar diferentes marcas de bebidas de naranja sin alcohol. El estudio se realizó con 7 muestras de bebidas de naranja de diferentes marcas, cuatro "concentrado líquido" y dos "néctar", que se obtuvieron en supermercados en la ciudad de Imperatriz, Maranhão. Los análisis de etiquetado se realizaron con base en la legislación vigente. De las muestras analizadas, 2 de las muestras no tenían la dirección del fabricante, 1 muestra no tenía el número de registro del producto 5 muestras no mostraban la declaración de porcentaje mínimo de pulpa y 5 muestras no tenían la declaración del término "endulzado" / "listo para comer". beber ", se puede afirmar que, en general, los parámetros analizados están de acuerdo con los requisitos de la legislación brasileña con respecto al etiquetado, especialmente el etiquetado nutricional. En general, las muestras analizadas cumplen con los*



*requisitos de la legislación vigente con respecto a las características de etiquetado. Deben adaptarse principalmente a la dirección del fabricante, el número de registro, la declaración de porcentaje mínimo de pulpa y la declaración "endulzado" / "listo para beber".*

**Palabras clave:** etiqueta; legislación; jugo.

## INTRODUÇÃO

A laranja é a fruta mais produzida no Brasil. Está presente em todos os estados da federação e também no Distrito Federal, mas sua principal produção está entre Paraná a Sergipe, passando por São Paulo, Minas Gerais e Bahia. O estado de São Paulo é o maior produtor da fruta, responsável por 78,7% de toda produção nacional de 2017, de acordo com o Censo Agropecuário do IBGE.

O Brasil é líder na produção de laranja e suco de laranja. A safra de 2016 é estimada em 16 milhões de toneladas de laranja (IBGE, 2016). De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2016) cerca de 50% da produção mundial e 80% da produção brasileira de laranja resulta em suco industrializado.

No Brasil, há diferentes tipos de bebidas de frutas, dentre elas pode-se citar o suco e o néctar, que, de acordo com a legislação brasileira diferem entre si na quantidade de polpa de fruta que é adicionada em cada formulação, sendo o néctar a bebida com menor proporção de polpa de fruta.

O mercado brasileiro de suco de fruta industrializado vem crescendo rapidamente nos últimos anos (DATAMARK, 2007). O suco de fruta pronto para beber é o principal responsável por essa expansão, que vem acompanhando a tendência mundial de consumo de bebidas que oferecem saúde, conveniência, sabor, inovação e prazer. O suco de laranja pronto para beber é um dos sucos mais vendidos no Brasil. Os sucos devem atender à legislação específica, estando de acordo com definição, classificação, registro, padronização e requisitos de qualidade, devendo também atender à legislação sobre rotulagem de alimentos embalados:

O suco de laranja originário do Brasil é conhecido por sua elevada qualidade. O Brasil é o maior produtor e exportador, detendo 61% da produção mundial e exportando para países como Estados Unidos, União Europeia, Suíça, Japão, China e outros (CITRUSBR, 2018).

Os rótulos são elementos essenciais de comunicação entre os produtos e os consumidores, e devem apresentar informações de forma clara e verídica, a fim de evitar decisões ou conclusões equivocadas. Os elementos descritos, como por exemplo, as



rotulagens nutricionais precisam ser confiáveis, atualizadas e mais completas possíveis, conforme a regulamentação vigente, possibilitando comparações entre os diferentes produtos (VIRGOLIN, TRIVELATO, JANZANTTI, 2016).

O objetivo deste trabalho foi realizar a avaliação da rotulagem de diferentes marcas comerciais de bebidas não alcoólicas de laranja comercializados na cidade de Imperatriz, Maranhão.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As análises de rotulagem foram realizadas com seis amostras de bebida não fermentada de laranja de diferentes marcas, sendo cinco denominadas de “concentrado líquido para refresco” (Marcas comerciais numeradas de 1 a 5) e dois “néctar” (Marcas comerciais numeradas de 6 a 7), envasadas em embalagens de cartonadas (2 marcas) e plástico (5 marcas) de diferentes volumes e armazenadas à temperatura ambiente (22°C). Todas as amostras analisadas foram obtidas em supermercados da cidade de Imperatriz, Maranhão.

Para a análise elaborou-se tabelas a fim de facilitar a comparação das informações contidas nos rótulos dos produtos com as estabelecidas pelas legislações vigentes: Portaria nº 157/2002 (BRASIL, 2002) do INMETRO sobre metrologia para produtos pré-medidos; Instrução Normativa nº 12/2003 (Brasil, 2003) que estabelece o regulamento técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade Gerais para Suco Tropical e para néctar de laranja e néctar de uva temos um regulamento mais novo, publicado em 2013, Instrução Normativa N°42 de 11 de setembro de 2013. Essa IN determina que néctar de laranja e néctar de uva deve conter no mínimo 50% de suco ou polpa da fruta, e essa informação deve vir no painel principal do rótulo, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA; RDC nº 259/2002 (Brasil, 2002), que regulamenta a rotulagem de alimentos embalados; RDC nº 360/2003 (Brasil, 2003) (regulamenta a rotulagem nutricional de alimentos embalados); RDC nº 359/2003 (Brasil, 2003), que regulamenta as porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional; e Portaria nº 540/1997 (BRASIL, 1997), que regulamenta a classificação e emprego dos aditivos alimentares ambos da Secretária de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encontram-se na Tabela 1 os resultados referentes à apresentação e distribuição das informações obrigatórias: denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdo líquido, identificação da origem, identificação do lote, data de validade e instruções para o preparo e uso do alimento, quando apropriado.

Observa-se que as 7 amostras analisadas apresentaram a denominação de venda correta, estando de acordo com a RDC nº 259/2002 (BRASIL, 2002), 2 amostras analisadas apresentaram inconformidade em relação ao endereço do fabricante e 1 amostra em relação ao número de registro do produto. Todas as amostras apresentaram as demais informações obrigatórias.

A denominação de venda refere-se ao nome específico e não genérico que indica a verdadeira natureza e as características do alimento e, quando é estabelecido por regulamento técnico com uma ou mais denominações para um alimento, deve ser utilizada uma dessas denominações. A legislação permite o uso de palavras ou frases adicionais, juntamente à denominação, que facilite a compreensão do consumidor quanto à natureza e as condições físicas próprias do alimento. O lote compreende o conjunto de produtos que foram processados em um espaço de tempo determinado, sob condições essencialmente iguais e por um mesmo fabricante ou fracionador. O mesmo deve ser informado por meio de código chave, precedido da letra “L” e facilita o rastreamento de produtos evitando danos ao consumidor (BRASIL, 2002).

De acordo com a Portaria do INMETRO nº 157/2002 (BRASIL, 2002) os produtos pré-médicos, comercializados em unidades legais de volume, deve expressar o conteúdo líquido no seguinte formato gráfico: “CONTEÚDO” ou “Conteúdo” ou “Volume Líquido”, com dimensões dos caracteres alfanuméricos com altura de 4 mm para embalagens envasadas com 200 mL até 1000 mL. Tal informação é relevante para que o consumidor tenha o conhecimento de quanto está pagando por aquela quantidade.

Quanto às informações sobre conservação do produto verificou-se que todas as amostras estão em conformidade com a RDC nº 259/2002 (BRASIL, 2002), mostrando os cuidados de temperatura e tempo, redigidos de forma legível. Esta informação garante a segurança do uso e/ou consumo do produto. A avaliação dos itens conforme as Instruções Normativas nº 12/2003 (BRASIL, 2003) e nº 55/2002 (BRASIL, 2002) para as bebidas não fermentadas de



uva estão apresentadas na Tabela 2. As 7 amostras possuem a declaração obrigatória quanto ao percentual mínimo, em peso, da polpa da respectiva fruta utilizada na elaboração do produto.

O néctar, por ser uma preparação adicionada de açúcar, pode alegar na sua rotulagem, a expressão “suco pronto para beber” ou expressões semelhantes. No presente trabalho, apenas 2 amostras de néctares apresentaram esta expressão declarada no rótulo. Todas as amostras apresentaram-se em conformidade para o tamanho da letra da denominação do produto, no painel principal do rótulo, acima e ou no mínimo de 2 mm.

**Tabela 1** - Identificação das amostras e itens obrigatórios da rotulagem segundo a RDC n° 259/2002, Portaria n° 540/ 1997 da ANVISA e Portaria n° 157/2002 do INMETRO.

Amostra	Denominação de venda	Lista de ingredientes	Conteúdo líquido	Identificação da origem	Lote	Nome do Fabricante	Endereço do fabricante	Prazo de validade	Número do registro	Condições especiais de conservação	Declaração de aditivos
1	C	C	C	C	C	C	NC	C	C	C	C
2	C	C	C	C	C	C	NC	C	NC	C	C
3	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
4	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
5	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
7	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

Fonte: AUTORES, 2019. Legenda: C – conforme; NC – não conforme; NA – não se aplica.

**Tabela 2** – Avaliação de outras informações contida nos rótulos de néctar de laranja conforme a Instrução Normativa n°12/2003 e Instrução Normativa n° 55/2002.

Amostra	Declaração do percentual mínimo de polpa	Tamanho da fonte	Declaração do termo “adoçado” / “pronto para beber”
1	C	C	NC
2	C	C	NC
3	C	C	NC
4	C	C	C
5	C	C	NC
6	C	C	C
7	C	C	NC



## XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

Fonte: AUTORES, 2019. Legenda: C – conforme; NC – não conforme; NA- não se aplica.

### CONCLUSÃO

De maneira geral, as amostras analisadas estão de acordo com as exigências das legislações vigentes quanto às características de rotulagem. Precisando se adequarem principalmente no que se refere ao endereço do fabricante, número de registro, declaração do percentual mínimo de polpa e declaração do termo “adoçado” / “pronto para beber”.

### AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao Laboratório de Processamento de Vegetais da Universidade Federal do Maranhão- UFMA.

### REFERÊNCIAS

BRASIL, Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (2002). **Aprova o regulamento técnico metrológico, em anexo, estabelecendo a forma de expressar o conteúdo líquido a ser utilizado nos produtos pré-medidos** (Portaria INMETRO nº 157, de 19 de agosto de 2002). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

BRASIL, Ministério da Saúde (1997). **Aprova o regulamento técnico: aditivos alimentares - definições, classificação e emprego** (Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

BRASIL, Ministério da Saúde (2002). **Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados** (Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

BRASIL, Ministério da Saúde (2003). **Aprova o regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional** (Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

BRASIL, Ministério da Saúde (2003). **Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional** (Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 2.314, de 04 de setembro de 1997. **Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de**



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

**bebidas.** Disponível em:  
<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1010>. Acesso em: 27 de setembro de 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n.12, de 4 de setembro de 2003. **Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade gerais para suco tropical.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 set. 2003. Seção 1, p.2.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº 8.918, de 14 de Julho de 1994. **Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, autoriza a criação da comissão intersetorial de bebidas e dá outras providências.** Disponível em:  
<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=212>. Acesso em: 27 de setembro de 2019.

CITRUSBR. **Associação Nacional dos Exportadores de Sucos Cítricos.** Disponível em:  
<http://www.citrusbr.com/laranjapatrimonio>. Acesso em: 25 de setembro de 2019.

DATAMARK. **Market Intelligence Brazil.** Disponível em: [www.datamark.com.br](http://www.datamark.com.br). Acesso em: 27 de setembro de 2019.

DE MARCHI, R. **Desenvolvimento de uma bebida a base de maracujá (*Passiflora edulis Sims. F. flavicarpa Deg.*) com propriedades de reposição hidrolítica** [dissertação]. Araraquara: Universidade Estadual Paulista; 2001.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário IBGE.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html>. Acesso em 25 de setembro de 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola**, v.29, n.1, p.1-78. 2016.

ROSA, S. E. S., COSENZA, J. P., LEÃO, L. T. S. **Panorama do setor de bebidas no Brasil.** BNDES Setorial. 2006; 23: 101-50.

VIRGOLIN, L.B., TRIVELATO, A.A., JANZANTTI, N.S. **Avaliação Sensorial e da Rotulagem de Sucos de Laranja Integral** Disponível em: [www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais](http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais). Acesso em: 25/09/2019.



## **AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM DE BEBIDAS NÃO ALCOÓLICAS E REFRESCOS SÓLIDOS SABOR MARACUJÁ NOS COMÉRCIOS DE IMPERATRIZ - MARANHÃO**

*Evaluation of labelling of non alcoholic beverages and solid refreshes flavored in the Imperatriz – Maranhão*

*Evalución del etiquetado de bebidas no alcohólicas y refrigeraciones sólidas con sabor en el comércio Imperatriz - Maranhão*

Catarina Gercina de Almeida Aquino Giffony<sup>\*1</sup>, Sandra de Souza Silva<sup>1</sup>, Virlane Kelly Lima Hunaldo<sup>2</sup>, Leonardo Hunaldo dos Santos<sup>2</sup>, Adriana Crispim de Freitas<sup>2</sup>, Maria Alves Fontenele<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudante de graduação do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

<sup>2</sup>Docente do curso de Engenharia de alimentos da Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, Maranhão, Brasil.

\* *Correspondência: Laboratório de Processamento de Vegetais, Universidade Federal do Maranhão, Av. da Universidade, s/n – Residencial Dom Affonso Fellipe Gregory Campus Avançado Imperatriz – Maranhão. CEP: 65915-240. E-mail: catarinagiffo@gmail.com.*

### **RESUMO**

A Anvisa é responsável por estabelecer as informações que devem constar nos rótulos dos alimentos. As normas são importantes para que a população tenha acesso às informações do produto, dessa forma auxiliando o consumidor na hora de sua escolha. A embalagem de um alimento é a principal comunicação entre o consumidor e o produto, portanto o rótulo deve constar informações confiáveis e atualizadas, não deve causar confusão para o consumidor na hora da escolha do produto. O objetivo deste trabalho é avaliar a rotulagem de diferentes marcas de bebidas não alcoólicas de maracujá e refrescos sólidos de maracujá comercializados em Imperatriz, Maranhão quanto à adequação de seus rótulos. Segundo a legislação 36,4% dos produtos não estava conforme por falta de uma informação, sendo ela o número de registro que é uma identificação da empresa fabricante junto ao órgão responsável. Em 18,2% dos produtos analisados não continham a informação sobre condições especiais do produto, tratando-se de um néctar e um refresco sólido. Constatamos que as amostras estudadas, em sua maioria estão conforme as exigências da legislação vigente quanto seus atributos de rotulagem, necessitando apenas que se adequem nos dois quesitos que não estavam conformes.

**Palavras-chave:** Rotulagem, bebidas não alcoólicas, maracujá.

### **ABSTRACT**

*Anvisa is responsible for establishing the information that should appear on the food labels. Standards are important for the population to have access to product information, thus assisting the consumer at the time of their choice. The packaging of a food is the main communication between the consumer and the product, so the label must contain reliable and*



*up to date information, should not cause confusion for the consumer when choosing the product. The objective of this work is to evaluate the labeling of different brands of non-alcoholic passion fruit drinks and solid passion fruit soft drinks marketed in Imperatriz, Maranhão regarding the adequacy of their labels. According to the legislation, 36.4% of the products were not compliant due to lack of information, which is the registration number that is an identification of the manufacturing company with the responsible body. In 18.2% of the analyzed products did not contain information about special product conditions, it was a nectar and a solid refreshment. We found that most of the samples studied are in accordance with the requirements of current legislation regarding their labeling attributes, requiring only that they meet the two requirements that were not in compliance.*  
**Keywords:** labeling, soft drinks, passion fruit.

### RESUMEN

*Anvisa es responsable de establecer la información que debe aparecer en las etiquetas de los alimentos. Las normas son importantes para que la población tenga acceso a la información del producto, ayudando así al consumidor en el momento de su elección. El embalaje de un alimento es la comunicación principal entre el consumidor y el producto, por lo que la etiqueta debe contener información confiable y actualizada, no debe causar confusión al consumidor al elegir el producto. El objetivo de este trabajo es evaluar el etiquetado de diferentes marcas de bebidas de maracuyá sin alcohol y refrescos sólidos de maracuyá comercializados en Imperatriz, Maranhão, con respecto a la idoneidad de sus etiquetas. Según la legislación, el 36,4% de los productos no cumplían debido a la falta de información, que es el número de registro que es una identificación de la empresa fabricante con el organismo responsable. En el 18.2% de los productos analizados no contenía información sobre condiciones especiales del producto, era un néctar y un refresco sólido. Descubrimos que la mayoría de las muestras estudiadas están de acuerdo con los requisitos de la legislación vigente con respecto a sus atributos de etiquetado, y solo requieren que cumplan los dos requisitos que no cumplan.*  
**Descriptore:** etiquetado, refrescos, maracujás.

### INTRODUÇÃO

A Anvisa é responsável por estabelecer as informações que devem constar nos rótulos dos alimentos. As normas são importantes para que a população tenha acesso às informações do produto, dessa forma auxiliando o consumidor na hora de sua escolha. Dentre os dados que são obrigatórios constar nos rótulos está os ingredientes, validade, lote, conservante, lactose, glúten, entre outros. Também é incluído nas regras que as empresas não deverão utilizar no rótulo informações falsas e/ou induzam ao erro (ANVISA; 2019).

A embalagem de um alimento é a principal comunicação entre o consumidor e o produto, portanto o rótulo deve constar informações confiáveis e atualizadas, não deve causar confusão para o consumidor na hora da escolha do produto (SILVA et al., 2017).



## XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

Segundo Nascimento o uso da ferramenta da rotulagem de alimentos é muito importante no conhecimento da população quanto a educação alimentar e nutricional da mesma. Influenciando em escolhas mais saudáveis e adequadas no sentido de prevenir distúrbios e doenças nutricionais (Apud VERISSIMO et al., 2019).

De acordo com o Ministério da Saúde, Pesquisas relatam que os consumidores leem os rótulos dos alimentos para fazer escolhas mais saudáveis sendo os rótulos uma ferramenta comumente usada para a seleção de alimentos segundo a OMS e WHO, por ser considerada uma fonte confiável de informações conforme WHO (Apud MACHADO et al., 2018).

De acordo com o Decreto 6.871, de 04 de junho de 2009 o néctar é uma bebida não fermentada obtida da diluição em água potável da parte comestível do vegetal ou do seu extrato, adicionado de açúcares destinado ao consumo direto. Para o preparo sólido de refresco é o produto à base de suco ou extrato vegetal de sua origem e açúcares, destinado a elaboração de bebida para o consumo após sua diluição em água potável, podendo ser adicionado de edulcorante hipoclórico e não calórico.

Dessa forma este trabalho tem como objetivo avaliar a rotulagem de diferentes marcas de bebidas não alcoólicas de maracujá e refrescos sólidos de maracujá comercializados em Imperatriz, Maranhão para avaliação das rotulagens.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

Analísaram-se 11 amostras de bebidas não alcoólicas de maracujá, entre eles bebida de soja (amostra 1), néctares (amostra de 2 a 5) e refrescos sólidos (amostra de 6 a 11). Os exemplares analisados foram obtidos em uma rede de supermercados em Imperatriz, Maranhão. Verificou-se a conformidade, não conformidade e as não aplicações dos rótulos de acordo com as legislações vigentes: Portaria nº 157/2002 (BRASIL, 2002) do INMETRO sobre metrologia para produtos pré-medidos; Instrução Normativa nº 12/2003 (BRASIL, 2003) que estabelece o regulamento técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade Gerais para Suco Tropical; RDC nº 259/2002 (BRASIL, 2002), que regulamenta a rotulagem de alimentos embalados; RDC nº 360/2003 (BRASIL, 2003) (regulamenta a rotulagem nutricional de alimentos embalados); RDC nº 359/2003 (BRASIL, 2003), que regulamenta as porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional; e Portaria



nº 540/1997 (BRASIL, 1997), que regulamenta a classificação e emprego dos aditivos alimentares ambos da Secretária de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a resolução RDC 259 de 20 setembro de 202, a denominação de venda indica a natureza e características verdadeiras do produto, havendo regulamento técnico estabelecendo uma ou mais denominação para um alimento, uma dessas denominações devem ser utilizadas, foi o caso de uma amostra, por ser uma bebida de soja e possuir o sabor de maracujá, sua embalagem possui um pequeno texto que auxilia na informação do produto ao consumidor, assim evitando que o cliente seja impelido ao erro ou engano. Nesse termo todas as amostras analisadas estão em conformidade.

Na lista de ingredientes devem constar os produtos utilizados na formulação que o primeiro seja o que tenha em maior proporção, deve-se constar também declaração de aditivos onde informa sua principal função, seu nome completo, entre outros. Dessa forma observou-se que nesses dois termos todos os produtos estão em conformidade.

O item conteúdo líquido dos produtos pré-medidos de acordo com a portaria do INMETRO é todo produto embalado e medido sem a presença do consumido, é a quantidade declarada somente do produto no rótulo da embalagem, deve constar na vista principal com uma cor contraste com o fundo. Todas as amostras analisadas estão em conformidade.

Na identificação de origem devem constar todos os dados do fabricante, como razão social, endereço, CNPJ, contendo “fabricado em...”, “produto...” para identificar a origem e segundo a legislação, 36,4% dos produtos (figura 1) não estava conforme por falta de uma informação. O número de registro é uma identificação da empresa fabricante junto ao órgão responsável, sendo assim essa informação não constava na identificação de origem.

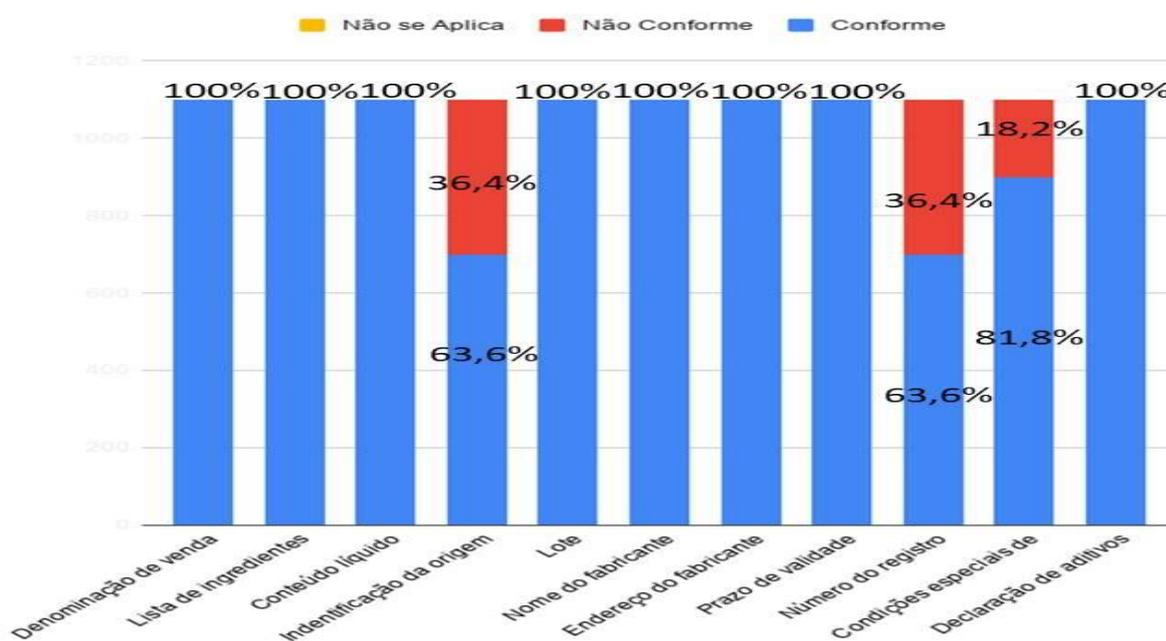
Para identificar o lote os caracteres utilizados pela empresa devem estar impressos, gravados ou marcados de forma clara para a identificação dos alimentos, sendo indicado com a letra “L”, dessa forma em todos os itens constaram essa informação.

De acordo com a resolução o prazo de validade deve incluir dia e mês para produtos com vida útil de até três meses e para outros que são superiores aos três meses deve constar o mês e ano. Todos os produtos analisados estavam em conformidade com a resolução.



Condições especiais é o último item avaliado, essas informações devem estar apresentadas no rótulo de maneira legível, fornecendo dados necessários para manter as características do produto, sendo aplicado também quando a embalagem é aberta que sem os devidos cuidados pode ocorrer alteração do alimento. Na figura 1 demonstram que as amostras estudadas, apenas 18,2% não continham essa informação tratando-se de um néctar e um refresco sólido, essas informações deveriam está descrita no rótulo, pois esses produtos geralmente possuem instruções de como armazená-lo tanto em embalagens fechadas quanto abertas.

**Figura 1.** Gráfico da avaliação de embalagens de néctar e refrescos sólidos de maracujá.



## CONCLUSÃO

Constatou-se que as amostras estudadas, em sua maioria estão conforme as exigências da legislação vigente quanto seus atributos de rotulagem, necessitando apenas adequarem quanto à identificação de origem, sendo o número de registro o único dado faltoso e as condições especiais.

## AGRADECIMENTO

Agradecemos primeiramente a Deus e a instituição pela oportunidade de realizar esse trabalho.



## REFERÊNCIAS

ANVISA, 2019. **Rotulagem de alimentos.** Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/rotulagem-de-alimentos>> Acesso em 27 de set. 2019.

BRASIL, Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (2002). **Aprova o regulamento técnico metrológico, em anexo, estabelecendo a forma de expressar o conteúdo líquido a ser utilizado nos produtos pré-medidos** (Portaria INMETRO n° 157, de 19 de agosto de 2002). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

BRASIL, Ministério da Saúde (1997). **Aprova o regulamento técnico: aditivos alimentares - definições, classificação e emprego** (Portaria n° 540, de 27 de outubro de 1997). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

BRASIL, Ministério da Saúde (2002). **Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados** (Resolução RDC n° 259, de 20 de setembro de 2002). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

Brasil, Presidência da República (2009). **Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas** (Decreto n° 6.871, de 4 de junho de 2009). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Bebidas, 01 de jun. 2019.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/bebidas>> Acesso em 27 de set. 2019.

BRASIL, Ministério da Agricultura (2018). **Instrução Normativa n° 37, de 1° de outubro de 2018.** Diário Oficial da União Federativa do Brasil.

BRASIL, Ministério da Agricultura (2018). Instrução Normativa n° 46, de 26 de setembro de 2018. Diário Oficial da União Federativa do Brasil.

BRASIL, Ministério da Agricultura (2018). **Portaria n° 86, de 23 de agosto de 2016.** Diário Oficial da União Federativa do Brasil.

Machado, P. C. I., SANTOS, A. M. D., Uggioni, P. L., Fabri, R. K., & Mueller, J. (. Labeling of packaged foods in Brazil: Use of terms such as homemade, traditional, and the like. **Revista de Nutrição**, v. 31, n.1, p. 83-96, 2018.

VERÍSSIMO, A. C., BARBOSA, M. C. de A., ALMEIDA, N. A. V., QUEIROZ, A. C., KELMANN, R. G., SILVA, C. L.A da. Association between the habit of reading food labels and health-related factors in elderly individuals of the community. **Rev. Nutr.** v.32, n.180207, 2019.



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

SILVA, H. C., AZEVEDO, V.V.S., CARVALHO, A. S., LIMA, V. V. C., SECCADIO, L. L., HUNALDO, V. K. L. **Avaliação da Rotulagem de Bebidas a Base de Uva Comercializados em Imperatriz-Ma.** XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2017. Disponível em <<https://docplayer.com.br/58662010-Avaliacao-da-rotulagem-de-bebidas-a-base-de-uva-comercializados-em-imperatriz-ma.html>> Acesso em 30 de out. de 2019.



## **AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITO TIPO COOKIE CONTENDO FARINHA DE ARROZ**

*Sensory evaluation of cookie cookies containing rice flour COOKIE*

*Biscuit sensorial evaluation containing rice flour*

Daniel de Sousa Andrade<sup>\*1</sup>, Ana Lúcia Fernandes Pereira<sup>1</sup>, Ana Beatriz Nunes Moreira<sup>1</sup>, Caio Aquino dos Reis<sup>1</sup>, Clodoaldo Pereira de Lima Júnior<sup>1</sup>, Ellen Fernanda Silva Campos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Análise sensorial, Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, Brasil.

\*Correspondência: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia, Av. da Universidade, S/N, Dom Afonso Felipe Gregory, Imperatriz, Maranhão, Brasil. CEP: 65.915-240. E-mail: danielandrade0599@gmail.com.

### **RESUMO**

*Este trabalho teve como objetivo elaborar e avaliar cookies formulados com diferentes concentrações de farinha de arroz em substituição a farinha de trigo. Para isso, foram elaboradas três formulações de biscoitos com as seguintes concentrações de farinha de arroz: 0% (controle), 10% e 20%. A aceitação sensorial foi realizada por 60 julgadores não treinados que avaliaram, mediante escala hedônica, os atributos: impressão global, cor, aparência, aroma, sabor e textura, mediante escala hedônica de 9 pontos. Além disso, foi utilizada escala do ideal de 9 pontos para avaliar o termo crocância. Por fim, foi usada escala de intenção de compra estruturada mista de 5 pontos. De acordo com os resultados, para escala hedônica, em todos os atributos avaliados os maiores percentuais foram para a região de aceitação. Os atributos cor, textura e impressão global aumentaram os percentuais de aceitação com a adição de farinha de arroz. A crocância aumentou o percentual na região do ideal com a inclusão de 20% de farinha de arroz. A intenção de compra dos consumidores foi maior também com a inclusão dessa farinha. Portanto, os biscoitos tipo cookie adicionados de farinha de arroz nas concentrações 10 e 20% foram bem aceitos pelos consumidores.*

**Palavras-chave:** Escala hedônica. Crocância. Intenção de compra.

### **ABSTRACT**

*This study aimed to elaborate and evaluate cookies formulated with different concentrations of rice flour instead of wheat flour. For this, three cookie formulations were prepared with the following rice flour concentrations: 0% (control), 10% and 20%. Sensory acceptance was performed by 60 untrained judges who evaluated, by hedonic scale, the attributes: overall liking, color, appearance, aroma, taste and texture, using a 9-point hedonic scale. Moreover, an ideal 9-point scale was used to assess the term crispness. Finally, a 5-point structured purchase intention scale was used. According to the results, for hedonic scale, in all evaluated attributes the highest percentages were for the acceptance region. The attributes color, texture and overall impression increased the acceptance percentages with the addition of rice flour. The crispness increased the percentage in the ideal region with the inclusion of*



20% rice flour. The purchase intention of consumers was also higher with the inclusion of this flour. Therefore, cookies added with rice flour at concentrations 10 and 20% were well accepted by consumers.

**Keywords:** Hedonic scale. Crunchiness. Intent purchase.

#### RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo preparar y evaluar las galletas formuladas con diferentes concentraciones de harina de arroz para reemplazar la harina de trigo. Para esto, se prepararon tres formulaciones de galletas con las siguientes concentraciones de harina de arroz: 0% (control), 10% y 20%. La aceptación sensorial fue realizada por 60 jueces no capacitados que evaluaron, usando una escala hedónica, los atributos: impresión global, color, apariencia, aroma, sabor y textura, usando una escala hedónica de 9 puntos. Además, se usó una escala ideal de 9 puntos para evaluar el término nitidez. Finalmente, se utilizó una escala de intención de compra estructurada mixta de 5 puntos. Según los resultados, para la escala hedónica, en todos los atributos evaluados, los porcentajes más altos fueron para la región de aceptación. El color, la textura y los atributos generales de impresión aumentaron los porcentajes de aceptación con la adición de harina de arroz. La nitidez aumentó el porcentaje en la región ideal con la inclusión del 20% de harina de arroz. La intención de compra de los consumidores también fue mayor con la inclusión de esta harina. Por lo tanto, las galletas tipo galleta agregadas con harina de arroz en concentraciones de 10 y 20% fueron bien aceptadas por los consumidores.

**Palabras clave:** escala hedónica. Crujiente Intención de compra.

#### INTRODUÇÃO

Os biscoitos estão presentes em 98% dos domicílios (SIMABESP, 2008). Os *cookies* são definidos como produtos assados à base de cereais que possuem altos níveis de açúcar e de gordura e baixos níveis de água (1-5%) (HADNADEV et al., 2013). Embora não constituam um alimento básico, estes alimentos são aceitos e consumidos por pessoas de qualquer idade, sobretudo entre as crianças, e têm sido formulados com a intenção de torná-los fortificados com fibras/proteínas ou serem fontes desses nutrientes, por causa do grande apelo existente nos dias atuais para melhorar a qualidade da dieta (FASOLIN et al., 2007).

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de biscoitos, com 1,2 milhão de t, sendo superado apenas pelos Estados Unidos (1,5 milhão de t). O consumo per capita/ano está estagnado em 6,3 kg per capita (ANIB, 2010; FATOR BRASIL, 2010). Sua longa vida de prateleira permite que sejam amplamente produzidos e distribuídos. Um produto com tais características, aliadas à sua enorme diversidade, apresenta-se como um bom veículo para o estudo de diferentes formulações, seja por razões econômicas ou nutricionais (EL-DASH; GERMANI, 1994; GUTKOSKI et al., 2007). Os *cookies* são normalmente feitos com trigo e a



## XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

maioria das formulações têm altas calorias e baixo conteúdo de fibras (PARK et al., 2014). Com isso tem sido realizados estudos utilizando outras farinhas para serem utilizadas em substituição a farinha trigo.

Nesse contexto, a farinha de arroz que é fonte de fibras alimentares, além de apresentar vitaminas B como riboflavina, niacina e tiamina pode ser uma alternativa. O amido total presente em farinhas de arroz se divide em disponível e resistente, sendo que o amido resistente é representado pela fração não digerida no intestino delgado, sendo suas propriedades similares às da fibra alimentar. Possui efeito prebiótico e atua no metabolismo lipídico, reduzindo o colesterol e o risco de colite ulcerativa e câncer de cólon (AHMED et al., 2015).

O amido do arroz é fino, não alergênico, branco, com sabor suave e por isso a farinha de arroz, que possui em torno de 90% de amido, pode ser empregada em panificação e docerias (CARVALHO; BASSINELLO, 2006).

O Brasil está entre os dez maiores produtores de arroz do mundo, sendo o maior produtor da América do Sul. A orizicultura, em sistema de várzea, presente em todas as regiões brasileiras, é responsável por 65% da produção nacional (CONAB, 2010). Algumas propriedades do arroz como a capacidade de carrear *flavor*, o aroma e sabor suaves o fazem desejável para ser utilizado em produtos alimentícios como ingrediente. Nesse sentido, a farinha de arroz tem sido amplamente utilizada em produtos manufaturados como pudins, alimentos infantis, cereais matinais, produtos cárneos e em congelados (CARVALHO; BASSINELLO, 2006).

A farinha de arroz, que é conhecida principalmente por não possuir glúten, e, por isso, pode ser consumida por pessoas com doença celíaca ou intolerância à proteína. Ela também pode ser encontrada na versão integral e apresenta muitos benefícios, como um índice glicêmico bem baixo, o que auxilia no controle do diabetes e doenças do coração. Como mantém as mesmas características do arroz polido, além do amido, a farinha também reduz a absorção de óleos vegetais dos alimentos, tornando-os menos calóricos (TORRES et al., 1999).

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi elaborar e avaliar biscoitos tipo “cookie” formulados com diferentes concentrações de farinha de arroz em substituição a farinha de trigo.



## MATERIAIS E MÉTODOS

A elaboração e avaliação dos biscoitos foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial do Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia (CCSST) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

Neste experimento foram produzidos *cookies* utilizando farinha de trigo e farinha de arroz como ingredientes principais. A farinha de arroz foi inserida em substituição a farinha de trigo nas concentrações de 0, 10 e 20%. Os demais ingredientes foram inseridos nas formulações de acordo com as seguintes concentrações: gordura vegetal hidrogenada (17,89%), açúcar (9,76%), mel (8,13%), água (8,00%), sal (1,63%) e fermento químico (1,63%).

Para produção dos *cookies*, misturou-se o açúcar, o mel e a gordura vegetal hidrogenada até a formação de um creme. Posteriormente, foram adicionados os demais ingredientes. A mistura foi realizada em batedeira elétrica planetária (BPAI, ARNO, Brasil) até obtenção de uma massa homogênea. Em seguida, a massa foi deixada em repouso por 10 minutos e cortada com o auxílio de um moldador foram formados biscoitos com 5 mm de espessura e 5 g de peso. O assamento foi conduzido em forno doméstico a 200 °C durante 20 minutos.

### *Análise sensorial dos biscoitos*

A aceitação sensorial dos *cookies* foi realizada com 60 julgadores não treinados de ambos os sexos, que assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido. Foi entregue a cada julgador, uma bandeja contendo as amostras de *cookies* codificadas com números de três dígitos. A avaliação foi realizada em cabines individuais. A ficha utilizada na análise era constituída por informações sobre o perfil do consumidor com o também com as escalas para avaliar a aceitação. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão, Maranhão, Brasil, sob o protocolo CAAE 70909317.5.0000.5087.

Os *cookies* foram avaliados quanto aos atributos de cor, aparência, aroma, sabor, textura e impressão global por meio de escala hedônica estruturada mista de 9 pontos, ancorada pelos termos de “gostei muitíssimo” e “desgostei muitíssimo” (MEILGAARD et al., 1991).



O termo crocância foi avaliado por meio da escala do ideal estruturada mista de 9 pontos, ancorada pelos termos “extremamente mais forte que o ideal” e “extremamente menos forte que o ideal”. Já a intenção de compra dos julgadores foi avaliada, por meio de escala estruturada mista de 5 pontos, ancorada pelos termos “certamente compraria” e “certamente não compraria” (STONE et al., 2004).

### ***Análise dos dados***

Os dados da escala hedônica foram agrupados em regiões: de rejeição (percentuais de frequência das categorias de 1 a 4), indiferença (percentuais de frequência da categoria 5) e aceitação (percentuais de frequência das categorias de 6 a 9).

Os dados da escala do ideal foram agrupados em regiões: abaixo do ideal (percentuais de frequência das categorias de -1 a -4), ideal (percentuais de frequência da categoria 0) e acima do ideal (percentuais de frequência das categorias de 1 a 4).

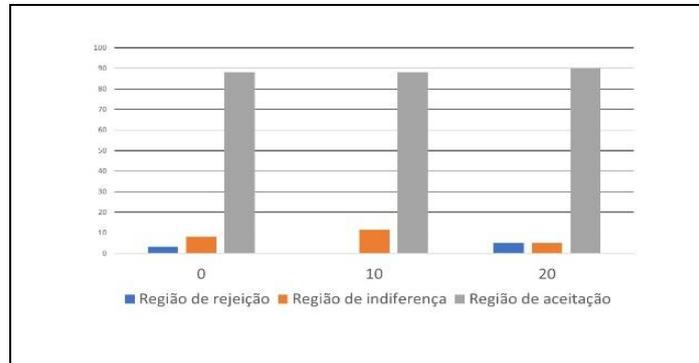
Para intenção de compra, os percentuais das categorias “certamente compraria” e “provavelmente compraria” foram somados e denominados como região de “Compraria”; os percentuais da categoria “tenho dúvidas se compraria” foram denominados de região de “Talvez compraria”. Já os percentuais das categorias “certamente não compraria” e “provavelmente não compraria” foram somados e denominados de região de “Não compraria”.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para o atributo cor, de acordo com a Figura 1, todas as formulações tiveram os maiores percentuais na região de aceitação. Os percentuais na zona de aceitação foram de 88,33; 88,33 e 90,00% para as formulações com 0, 10 e 20% de farinha de arroz. Assim, observa-se que a maior concentração de farinha de arroz aumentou a aceitação da cor dos biscoitos.

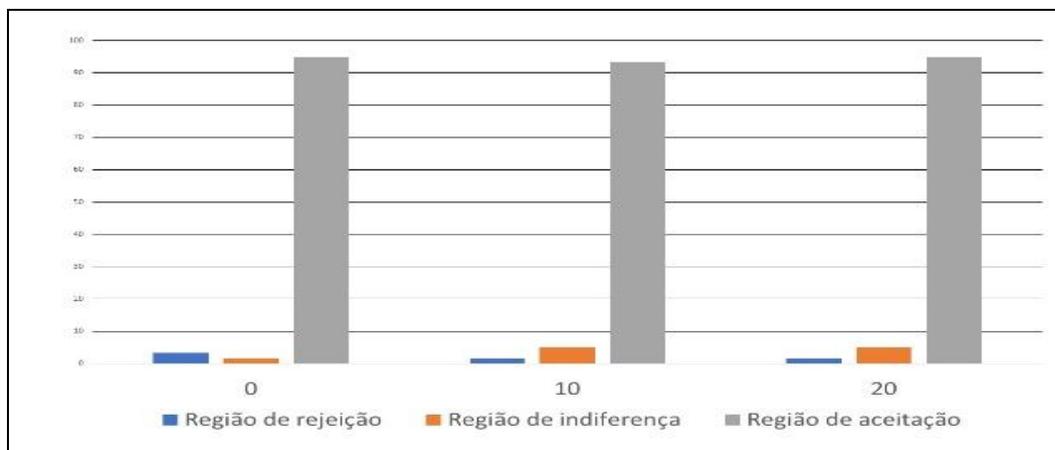
Assis et al. (2009), avaliando a utilização de farinha de arroz em biscoitos, verificaram que a substituição com 25% proporcionou aumento da luminosidade dos biscoitos. Portanto, o maior brilho proporcionado pela farinha de arroz tornou a cor mais atrativa aos consumidores quando utilizada a proporção de 20%.

**Figura 1.** Regiões de rejeição, indiferença e aceitação para cor de *cookies* contendo farinha de arroz em substituição parcial a farinha de trigo.



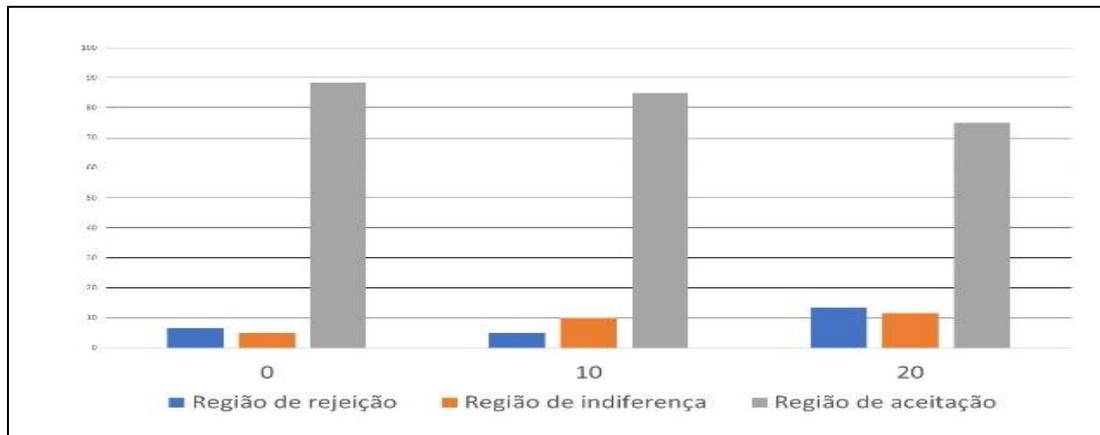
Quanto ao atributo aparência (Figura 2), os maiores percentuais também foram na região de aceitação, tendo havido pouca variação entre as formulações avaliadas. Os percentuais na zona de aceitação foram de 95,00; 93,33 e 95,00% para as formulações com 0, 10 e 20% de farinha de arroz. Esses valores evidenciam a boa aceitação da aparência dos biscoitos.

**Figura 2.** Regiões de rejeição, indiferença e aceitação para aparência de *cookies* contendo farinha de arroz em substituição parcial a farinha de trigo.



Para aroma dos *cookies*, todas as formulações tiveram os maiores percentuais na região de aceitação (Figura 3). Os percentuais na zona de aceitação foram de 88,33; 85,00 e 75,00% para as formulações com 0, 10 e 20% de farinha de arroz. Assim, observa-se que a medida que se aumentou a concentração de farinha de arroz houve uma redução na aceitação do aroma dos biscoitos.

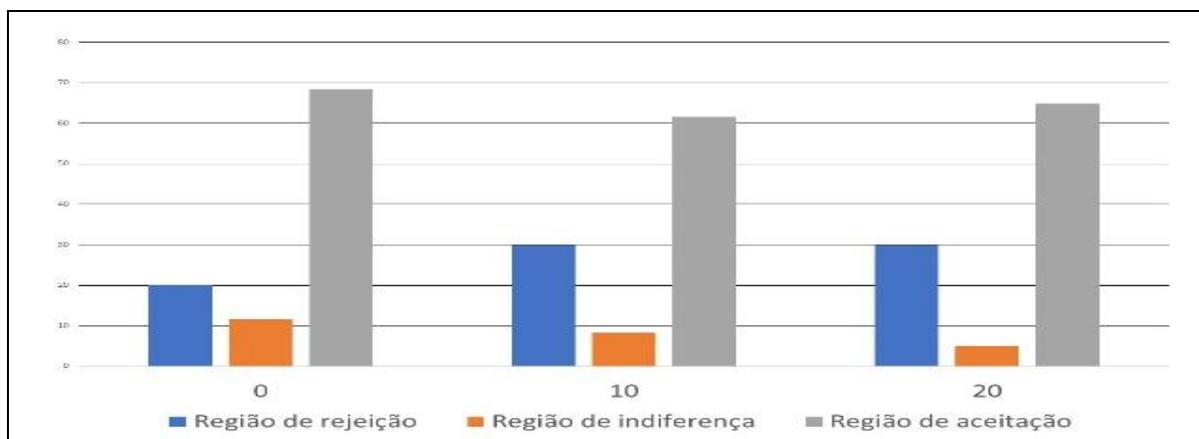
**Figura 3.** Regiões de rejeição, indiferença e aceitação para aroma de *cookies* contendo farinha de arroz em substituição parcial a farinha de trigo.



O atributo sabor também teve todas as formulações com maiores percentuais na região de aceitação (Figura 4). Os percentuais na zona de aceitação foram de 68,33; 61,67 e 65,00% para as formulações com 0, 10 e 20% de farinha de arroz. Assim, observa-se que a inclusão de farinha de arroz reduziu a aceitação do sabor dos biscoitos.

Resultados similares foram reportados por Sudha et al. (2007) ao elaborarem biscoitos com 20%, 30% e 40% de substituição da farinha de trigo por farelo de arroz desengordurado que não foram bem aceitos em relação ao sabor e à impressão sensorial deixada pelo alimento na boca.

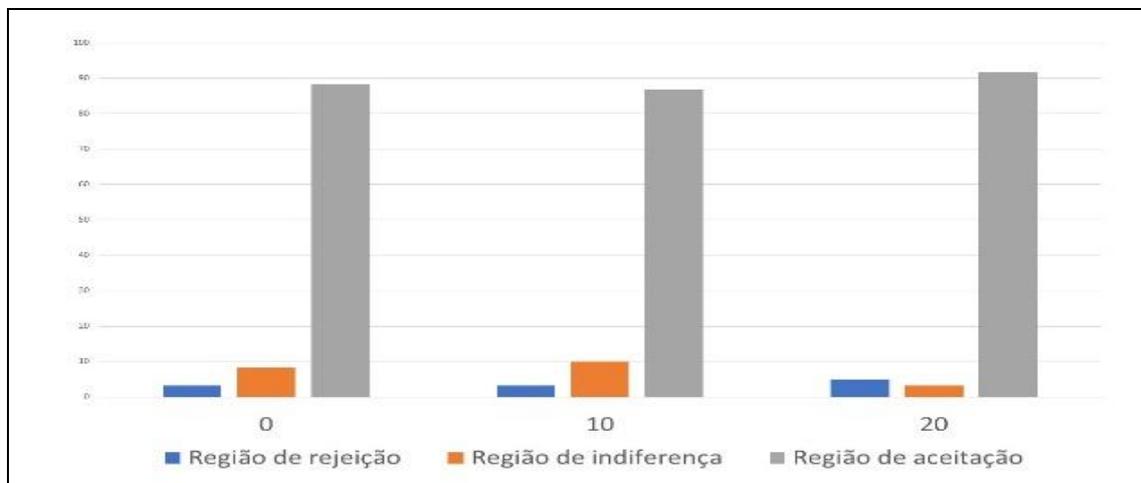
**Figura 4.** Regiões de rejeição, indiferença e aceitação para sabor de *cookies* contendo farinha de arroz em substituição parcial a farinha de trigo.



Quanto ao atributo textura, os maiores percentuais também foram na região de aceitação (Figura 5). Os percentuais na zona de aceitação foram de 88,33; 86,67 e 91,67% para as formulações com 0, 10 e 20% de farinha de arroz. Desta forma, observa-se que a maior concentração de farinha de arroz aumentou a aceitação da textura dos biscoitos.

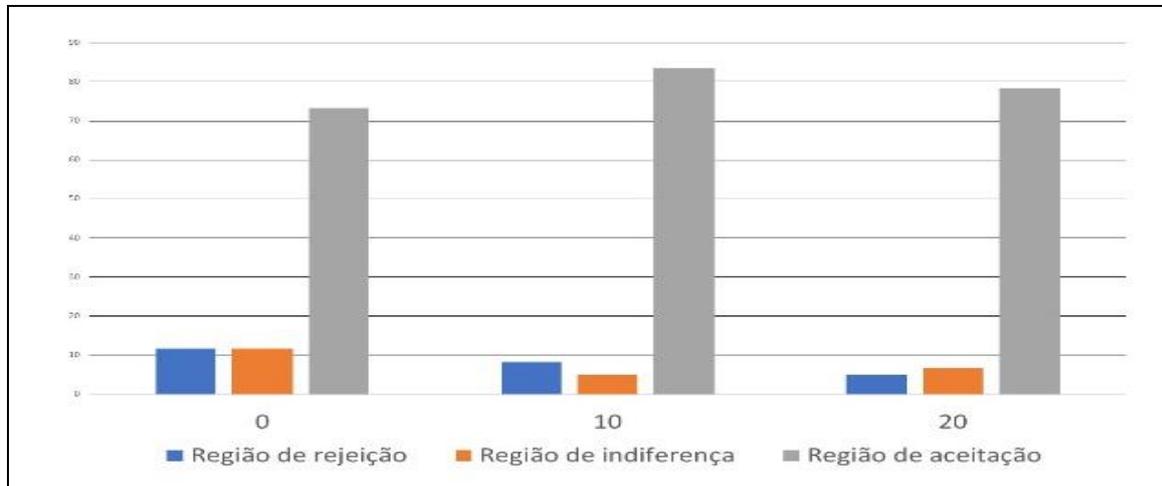
Maciel et al. (2008) observaram um aumento da aceitação nesse atributo quando a farinha de linhaça foi adicionada até a concentração de 15% em biscoitos tipo cracker. Quando maiores concentrações foram usadas ocorreu uma redução na aceitação. De acordo com esses autores, é provável que as fibras presentes na farinha de linhaça tenham contribuído para uma maior crocância e que ao nível de 20% tenha ocorrido um excesso, conferindo textura muito firme para o tipo de produto. Portanto, no presente estudo, o aumento da aceitação da textura pode está relacionado a crocância, mas diferente dos resultados reportados pelos autores acima, essa aceitação sofreu aumento com a maior concentração de farinha de arroz.

**Figura 5.** Regiões de rejeição, indiferença e aceitação para textura de *cookies* contendo farinha de arroz em substituição parcial a farinha de trigo.



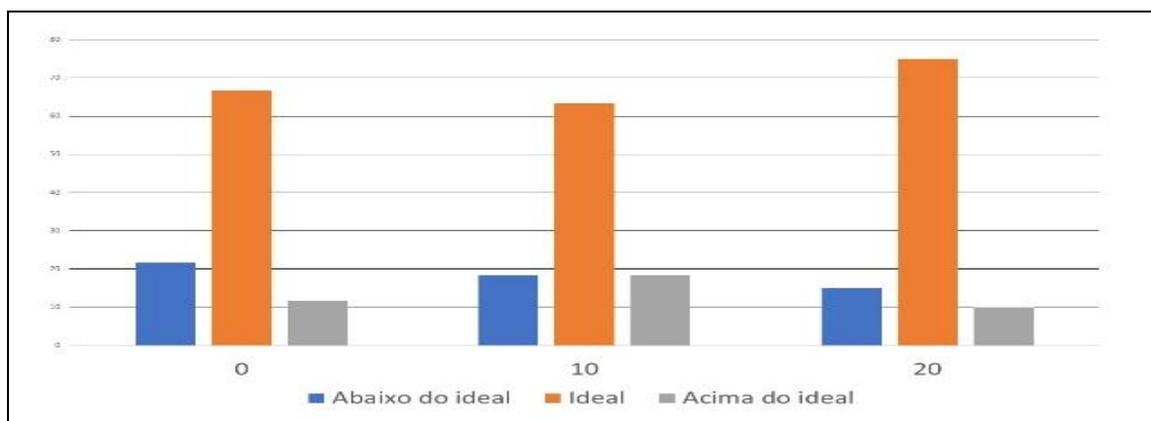
A impressão global refletiu o resultado dos demais dados da escala hedônica, onde em todas as formulações houve maiores percentuais na região de aceitação (Figura 6). Os percentuais na zona de aceitação foram de 73,33; 83,33 e 78,33% para as formulações com 0, 10 e 20% de farinha de arroz. Além disso, observou-se que a inclusão de farinha de arroz aumentou a aceitação.

**Figura 6.** Regiões de rejeição, indiferença e aceitação para impressão global de *cookies* contendo farinha de arroz em substituição parcial a farinha de trigo.



Quanto ao termo *crocância*, os maiores percentuais foram na região do ideal (Figura 7). Os percentuais na região do ideal foram 66,67; 63,33 e 75,00% para as formulações com 0, 10 e 20% de farinha de arroz, respectivamente.

**Figura 7.** Percentuais de frequência na região acima do ideal, ideal e abaixo do ideal para o termo *crocância* de *cookies* contendo farinha de arroz em substituição parcial a farinha de trigo.



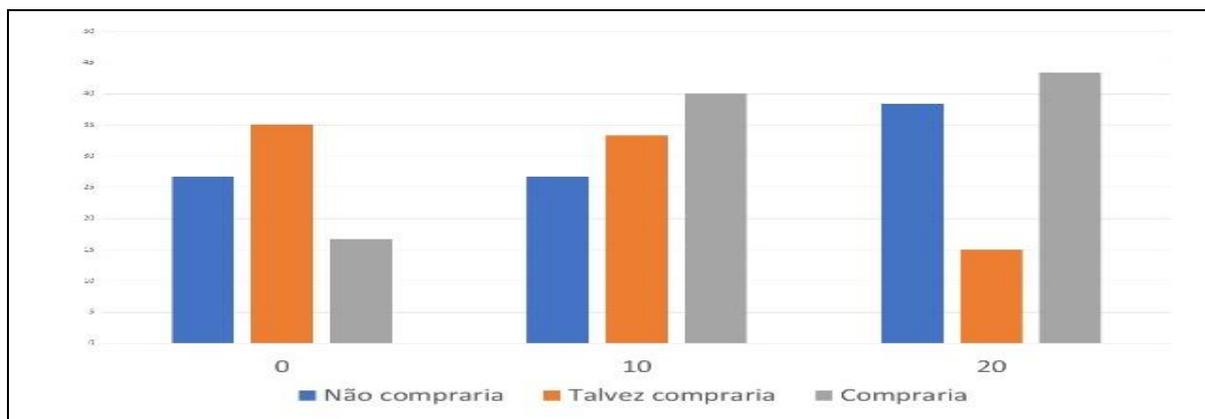
A *crocância* é um termo de textura. Esses resultados também confirmam os dados de aceitação pela escala hedônica, onde pode ser atribuído a maior aceitação da textura a *cookies* com *crocância* ideal. Portanto o maior percentual na região do ideal para a formulação com



20% de farinha de arroz é positivo visto que no caso de biscoitos essa é uma das principais características de aceitação.

A pesquisa de intenção de compra das formulações de *cookies* (Figura 8), evidenciou a boa aceitação observada nos atributos cor, textura, impressão global e crocância, em que as formulações com adição de arroz tiveram maiores percentuais na região de comprar.

**Figura 8.** Intenção de compra de *cookies* contendo farinha de arroz em substituição parcial a farinha de trigo.



## CONCLUSÃO

Portanto, pode-se concluir que os biscoitos tipo *cookie* adicionados de farinha de arroz nas concentrações 10 e 20% foram bem aceitos pelos consumidores.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC a Universidade Federal do Maranhão – UFMA e ao Grupo de Pesquisa Ciência e Tecnologia de Alimentos.

## REFERÊNCIAS

- AHMED, I., QAZI, I. M., JAMAL, S. Quality evaluation of noodles prepared from blending of broken rice and wheat flour. **Starch/starke**, v. 67, p. 905-912, 2015.
- ASSIS, L. M., ZAVAREZE, E. R., RADUNZ, A. L., DIAS, A. R. G., GUTKOSKI, L. C., ELIAS, M. C. Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parboilizado. **Alimentos e nutrição**, v. 1, p. 15-24, 2009.



ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS DE BISCOITOS - ANIB. **Dados Estatísticos: Mercado Brasileiro de Biscoitos**. Disponível em: Acesso em 29 out. 2010.

CARVALHO, J.L.V., BASSINELLO, P.Z. **Aproveitamento industrial**. In: SANTOS, A. B.; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. A. A cultura do arroz no Brasil. 2. ed. Santo Antônio da Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, cap. 24. p. 1007-1042, 2006.

CONAB - **COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Central de Informações Agropecuárias**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb>. Acesso em: 20 dez 2010.

EL-DASH, A., GERMANI, R. **Tecnologia de Farinhas Mistas: Uso de Farinhas Mistas na Produção de Biscoitos**. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1994. v. 6, 47 p.

FASOLIN, L. H., ALMEIDA, G. C., CASTANHO, P. S., NETTOOLIVEIRA, E. R. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 3, p. 524-529, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612007000300016>.

GUTKOSKI, L. C., PAGNUSSATT, F. A., SPIER, F.; PEDÓ, I. Efeito do teor de amido danificado na produção de biscoitos tipo semi-duros. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n.1, p. 119-124, 2007.

HADNAVEC, T. D., TORBICA, A., HADNAVEC, M. Influence of buckwheat flour and carboxymethyl cellulose on rheological behaviour and baking performance of gluten-free cookie dough. **Food and bioprocess Technology**, v. 6, n. 7, p. 1770-1781, 2013.

MACIEL, L. M. B., PONTES, D. F., RODRIGUES, M. C. Efeito da adição de farinha de linhaça no processamento de biscoito tipo cracker. **Alimentos e nutrição**, v. 19, n. 4, p. 385-392, 2008.

MEIGAARD, M., CIVILLE, G.V., CARR, B. T. *Sensory evaluation techniques*. 2 nd ed. Flórida: CRC Press, 354 p, 1991.

PARK J., CHOI I., KIM Y. Cookies formulated from fresh okara using starch, soy flour and hydroxypropyl methylcellulose have high quality and nutritional value. **LWT - Food Science and Technology**, v. 63, p. 660-666, 2014.

SIMABESP – **Sindicato da Industria de Massas Alimentícias e Biscoitos no Estado de São Paulo**. Disponível em: Acesso em: 13 set. 2012.

STONE, H., SIDEL, J. L., SCHUTZ, H. G. **Sensory Evaluation Practices**. 3. ed. Boston: Elsevier, 374p, 2004.



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

SUDHA, M. L., VETRIMANI, R., LEELAVATHI, K. Influence of fiber from different cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality. **Food Chemistry**, v. 100, n. 4, p. 1365-1370, 2007.

TORRES, R. L., GONZALEZ, R. J., SANCHEZ, H. D., OSELLA, C. A., DE LA TORRE, M. A. G. Performance of rice varieties in making bread without gluten. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v. 49, n. 2, p. 162-165, 1999.



## **AVALIAÇÃO QUALITATIVA DAS PREPARAÇÕES DO CARDÁPIO DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO LOCALIZADA EM PALMAS - TO**

*Qualitative assessment of the cardape preparations for a food and nutrition unit located in Palmas - TO*

*Evaluación cualitativa de los preparados de cardape para una unidad de alimentos y nutrición ubicada en Palmas – TO*

Andressa Sousa Pereira<sup>\*1</sup>, Jéssica Nunes Rodrigues<sup>2</sup>, Nicolly Patricia Gregório<sup>3</sup>, Sandra Maria Rosa de Aguiar<sup>4</sup>, Tatiana Evangelista da Silva Rocha<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Discente do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Brasil.

<sup>2</sup>Nutricionista pela Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Brasil.

<sup>3</sup>Mestre em Nutrição e Saúde pela Universidade Federal de Goiás, Palmas, Brasil.

<sup>4</sup>Docente do Curso de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Brasil.

\*Correspondência: Laboratório de Tecnologia de Alimentos, Complexo Laboratorial de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins, Av. NS 15, 109 Norte, Palmas, Tocantins, Brasil. CEP:77.010-090. E-mail [andressa\\_sousa@uft.edu.br](mailto:andressa_sousa@uft.edu.br)

### **RESUMO**

No planejamento de cardápios é preciso considerar a quantidade, qualidade, harmonia e adequação dos alimentos dispostos. Contudo, a avaliação desses fatores pode ser complexa. O método de Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio auxilia na quantificação de princípios técnicos, dimensionando os cardápios globalmente, estimando o impacto positivo ou negativo na promoção da saúde. O objetivo do estudo foi avaliar qualitativamente cardápios de um restaurante comercial localizado no município de Palmas, Tocantins. Avaliou-se por 15 dias os cardápios de um restaurante comercial de pequeno porte (300 refeições por dia), caracterizado pelo autosserviço e cardápio de padrão luxo. Analisou-se a frequência de cada critério, que foi classificada em cinco categorias, de “ótimo” a “péssimo”. Os aspectos positivos (frutas e folhosos) foram presentes em todos os dias analisados. Alimentos com elevado teor de enxofre, carnes gordurosas, doces, frituras e associação de doce e fritura, são oferecidos todos os dias classificando as análises como “Péssimo”. A monotonia de cores esteve presente em 66,6% dos dias (classificação “regular”). Os cardápios tiveram boa classificação dos aspectos positivos. Sob a ótica dos aspectos negativos, preocupa, sendo necessário modificar os cardápios para reduzir chance da ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis, como a obesidade e dislipidemias.

**Palavras-chave:** AQPC; Planejamento de Cardápio; Unidade de Alimentação e Nutrição.

### **ABSTRACT**

*In the planning of menus it is necessary to consider the quantity, quality, harmony and adequacy of the arranged foods. However, the assessment of these factors can be complex. The Qualitative Assessment Method of Menu Preparations assists in quantifying technical*



*principles, scaling menus globally, estimating the positive or negative impact on health promotion. The objective of the study was to qualitatively evaluate menus of a commercial restaurant located in the city of Palmas, Tocantins. We evaluated for 15 days the menus of a small commercial restaurant (300 meals per day), characterized by self-service and luxury standard menu. The frequency of each criterion was analyzed, which was classified into five categories, from "optimal" to "very poor". The positive aspects (fruit and leafy) were present in all analyzed days. High-sulfur foods, fatty meats, pastries, fried foods and a combination of sweet and fried foods are offered every day by classifying the analyzes as "Poor." Color monotony was present in 66.6% of the days ("regular" classification). The menus had a good rating of the positives. From the perspective of negative aspects, it is concerned that menus need to be modified to reduce the chance of non-communicable chronic diseases such as obesity and dyslipidemia.*

**Keywords:** AQPC; Menu planning; Food and Nutrition Unit.

#### RESUMEN

*En la planificación de los menús es necesario tener en cuenta la cantidad, calidad, armonía y adecuación de los alimentos dispuestos. Sin embargo, la evaluación de estos factores puede ser compleja. El método de evaluación cualitativa de las preparaciones de menús ayuda a cuantificar los principios técnicos, escalar los menús a nivel mundial, estimar el impacto positivo o negativo en la promoción de la salud. El objetivo del estudio fue evaluar cualitativamente los menús de un restaurante comercial ubicado en la ciudad de Palmas, Tocantins. Evaluamos durante 15 días los menús de un pequeño restaurante comercial (300 comidas por día), caracterizado por autoservicio y menú estándar de lujo. Se analizó la frecuencia de cada criterio, que se clasificó en cinco categorías, de "óptima" a "muy pobre". Los aspectos positivos (frutales y frondosos) estuvieron presentes en todos los días analizados. Todos los días se ofrecen alimentos con alto contenido de azufre, carnes grasas, pasteles, alimentos fritos y una combinación de alimentos dulces y fritos clasificando los análisis como "pobres". La monotonía del color estuvo presente en el 66,6% de los días (clasificación "regular"). Los menús tenían una buena calificación de los positivos. Desde la perspectiva de los aspectos negativos, le preocupa que los menús deban modificarse para reducir la posibilidad de enfermedades crónicas no transmisibles como la obesidad y la dislipidemia.*

**Descriptor:** AQPC; Planificación del menú; Unidad de Alimentación y Nutrición.

#### INTRODUÇÃO

A realização de refeições fora do lar tornou-se um hábito que favoreceu a ampliação do setor de serviços de alimentação (Abreu e Spinelli, 2009). Nesse setor estão as Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) com a finalidade de produzir refeições segundo padrões higiênico-sanitários adequados, ofertar refeições nutricionalmente balanceadas, contribuir para manutenção ou recuperação da saúde e auxiliar no desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis da clientela e colaboradores (PROENÇA et al., 2008; VEIROS e PROENÇA, 2003).



A elaboração dos cardápios é uma atividade importante, que garanta a oferta de todos os nutrientes imprescindíveis para uma vida saudável e moderada, ofertando-se todos os alimentos, porém alguns em baixa quantidade, devido à composição, e proporcionalidade, conforme os grupos a que pertencem (PROENÇA et al., 2008).

Na UAN o planejamento dos cardápios deve ser realizado por nutricionistas com a finalidade de programar refeições que atendam a pré-requisitos como hábitos alimentares e características nutricionais dos comensais, qualidade higiênico-sanitária, adequação ao mercado de abastecimento e à capacidade de produção (ABREU e SPINELLI, 2009; SILVA e MARTINEZ, 2008; TEICHMANN, 2009).

Como atualmente grande parcela da população realiza suas principais refeições em UAN, torna-se necessário avaliar a qualidade dos cardápios (ABERC, 2018). Dentre os métodos que pode ser utilizado para auxiliar o nutricionista na atividade de avaliação e planejamento de cardápios é a Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC), cujo objetivo é auxiliar o profissional na elaboração de um cardápio mais adequado do ponto de vista nutricional e de alguns aspectos sensoriais dentro dos parâmetros de saúde cientificamente preconizados (VEIROS, 2002; VEIROS e PROENÇA, 2003).

O AQPC propõe a avaliação de cores, técnicas de preparo, repetições, combinações, oferta de folhosos, frutas e tipos de carnes, além do teor de enxofre dos alimentos. A análise do cardápio por esse método é feita diariamente, resultando uma avaliação mensal, por meio do agrupamento de dados semanais tabulados em relação ao número total de dias averiguados (PROENÇA, 2008; JOSÉ, 2014).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade do cardápio de um restaurante comercial localizado no município de Palmas, Tocantins, por meio da metodologia de Avaliação Qualitativa das Preparações de Cardápios no intuito de promover hábitos mais saudáveis.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Este é um estudo de caso descritivo, de caráter qualitativo, realizado no mês de maio de 2018, em um restaurante comercial localizada na cidade de Palmas, estado do Tocantins.

### **Caracterização da Unidade de Alimentação e Nutrição**



## XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos

### II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

Trata-se de uma UAN comercial de pequeno porte, que funciona de segunda-feira a sábado, sendo distribuídas, aproximadamente 300 refeições diárias no serviço do almoço.

#### **Os clientes da UAN**

A unidade possui cardápio padrão luxo, composto por prato base (arroz branco, arroz integral e arroz variado; e feijão simples, feijoada e feijão tropeiro), três pratos proteicos e opção (ovo e churrasco), vinte e cinco tipos de saladas, três tipos de queijo, seis tipos de frutas, seis tipos de farinhas e treze tipos de conservas, quatorze guarnições, cinco tipos de sobremesas doces e sucos de fruta ou da polpa e demais bebidas e drinks. As preparações são dispostas em balcões térmicos quente e refrigerado, a modalidade de distribuição é centralizado e o serviço de apresentação das refeições e sobremesas é *self-service*.

A unidade conta com dois cozinheiros, cinco auxiliares de cozinha, uma confeitadeira, um *barman* e um auxiliar de *barman*, e a supervisão de todo o processo é realizada uma vez na semana por uma nutricionista.

#### **Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio**

A Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio foi realizada segundo o método proposto por Veiros (2002) e Veiros e Proença (2008) das preparações oferecidas no serviço almoço, com exceção dos dias em que não houve pesquisadores *in loco*, finais de semana e feriados, totalizando 15 dias de estudo.

Foram analisadas oferta de folhosos, frutas, presença de cores iguais, preparações ricas em enxofre, carne gordurosa, oferta de doces, oferta de fritura, associação da oferta de frituras e doces nas preparações oferecidas na unidade (PROENÇA et al., 2008; VEIROS, 2002).

Para realizar a análise das preparações ricas em enxofre foram considerados e contabilizados como alimentos flatulentos sulfurados: abacate, acelga, aipo, alho, amendoim, batata-doce, brócolis, castanha, cebola, couve-de-bruxelas, couve-flor, ervilha, gengibre, goiaba, jaca, lentilha, maçã, melancia, melão, milho, mostarda, nabo, nozes, ovo, rabanete, repolho e uva (PROENÇA et al., 2008).

Os cardápios que ofereceram dois ou mais dos alimentos citados anteriormente serão considerados com alto teor de enxofre. O feijão, presente diariamente nas refeições, não será considerado nesta análise por se tratar de um prato base (PROENÇA et al., 2008).

Em relação a monotonia das cores, os cardápios foram considerados monótonos quando três ou mais alimentos com cores similares estão presentes em um mesmo dia, como,



por exemplo, salada de cenoura, batata, mamão como sobremesa e suco de manga, com exceção das carnes e do feijão. Foi considerada como carnes gordurosas aquelas em que a gordura ultrapassa 50,0% do valor energético total (PROENÇA et al., 2008).

A unidade estudada foi previamente contatada e os responsáveis administrativos e técnico autorizaram a realização do trabalho. A avaliação do cardápio foi realizada a partir da observação do percentual de ocorrência diária dos alimentos ou preparações relativo a cada critério. Em seguida, foi contabilizado, por semana, o número de dias em que houve a ocorrência de cada critério analisado e, por fim, calculado a porcentagem, considerando todos os dias do estudo.

Seguindo-se os princípios da ciência da nutrição, alguns itens analisados foram considerados como aspectos positivos e negativos (JOSÉ et al., 2018). Considerou-se como aspectos positivos a oferta de frutas e folhosos. Como aspectos negativos, as cores iguais, preparações ricas em enxofre, oferta de doce e/ou fritura, bem como carne gordurosa foram consideradas. A partir da distribuição percentual no cardápio, foram classificados em: “Ótimo”, “Bom”, “Regular”, “Ruim” e “Péssimo”, de acordo com Prado et al. (2015) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Critério de classificação dos aspectos positivos e negativos do cardápio.

Aspecto	Classificação				
	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Positivo	≥ 90%	75 a 89%	50 a 74%	25 a 49%	<25%
Negativo	≤ 10%	11 a 25%	26 a 50%	51 a 75%	> 75%

### Análise Estatística

Todos os dados foram tabulados e analisados no programa Microsoft Excel<sup>®</sup> 2010.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cardápio da unidade é elaborado pelos proprietários, gerentes da UAN que realizam modificações para adequação do custo e principalmente, para atender a preferência dos comensais que frequentam o restaurante. Os resultados da aplicação do método AQPC encontram-se descritos na Tabela 2.

**Tabela 2.** Análise dos cardápios segundo o método Análise Qualitativa das Preparações do Cardápio (AQPC) no período de 15 dias em restaurante comercial em Palmas - TO, 2018.



Semana	N° de dias	Fruta	Folhosos	Cores iguais	Ricos em enxofre	Doce	Fritura	Doce + Fritura	Carnes gordurosas
01	2	2	2	1	2	2	2	2	2
02	4	4	4	1	4	4	4	4	3
03	4	4	4	4	4	4	4	4	4
04	5	5	5	4	5	5	5	5	5
Total	15	15	15	10	15	15	15	15	14
%	-	100%	100%	66,6%	100%	100%	100%	100%	93,3%

A partir do percentual de ocorrência no cardápio, demonstrados na Tabela 2, os itens foram classificados quanto ao seu percentual de adequação e apresentados na Tabela 3.

Nota-se ao avaliar a qualidade do cardápio, que há presença de 100% de frutas e folhosos, caracterizando o cardápio como “Ótimo”. Sabe-se que é essencial a presença diária de frutas e verduras, pois são alimentos fonte de vitaminas, minerais e fibras, e quando consumidos diariamente podem contribuir para diminuir o risco de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (SBC, 2007; BRASIL, 2005; PHILIPPI, 2008).

Nos estudos de Veiros (2002) e Passos (2008), a oferta de folhosos também foram alta, 82,6% e 94,2%, respectivamente.

**Tabela 3.** Classificação dos itens analisados das preparações do cardápio de um restaurante comercial em Palmas - TO, 2018.

Itens	% de ocorrência (n)	Classificação
Fruta	100 (n=15)	Ótimo
Folhosos	100 (n=15)	Ótimo
Cores iguais	66,6 (n=10)	Ruim
Ricos em enxofre	100 (n=15)	Péssimo
Doce	100 (n=15)	Péssimo
Fritura	100 (n=15)	Péssimo
Doce + fritura	100 (n=15)	Péssimo
Carnes gordurosas	93,3 (n=14)	Péssimo

José et al. (2018) ao analisarem o cardápio de uma UAN constataram que frutas e folhosos tiveram 100% de ocorrência nos dias analisados, como encontrado nesse estudo.

Quanto a presença de doces, observa-se que tais preparações ocorreram em todos os dias analisados (100%), sendo este item classificado como “Péssimo”. Percentual semelhante foi encontrado por Ramos et al. (2013), ao contrário do trabalho de Passos (2008) que



ofereceu mais fruta. Porém, vale ressaltar que a UAN oferece diariamente ao seus clientes frutas variadas cortadas.

Alguns pontos são importantes ao planejar cardápios, dentre eles deve-se observar as cores das preparações, pois preparações com cores vibrantes e contrastantes despertam o interesse do consumidor, visto que o primeiro contato com o alimento é visual (Proença et al., 2008); garante a ingestão diversificada de nutrientes e torna a refeição mais prazerosa (PHILIPPI, 2008).

A monotonia de cores ocorreu na maioria dos dias (66,6%), caracterizando o cardápio como “Ruim”. Tal situação se deve a inadequações no planejamento do cardápio ou por alterações realizadas por ausência e/ou atraso na entrega dos gêneros alimentícios. Esse fato prejudica a escolha dos alimentos pelo comensal, que fica desestimulado a se alimentar e pode chegar a procurar outro estabelecimento.

A dificuldade em conciliar cores de forma harmônica pode ser comprovada em Veiros (2002) e Ramos et al. (2013), que apresentaram um percentual de combinação de cores repetidas de 65,1% e 69%, respectivamente. Os cardápios analisados por Passos (2008) apresentaram combinação não adequada das cores (58,6%) nas preparações.

Outro problema decorrente das adaptações frequentes dos cardápios foi o alto percentual de preparações fritas (100%), classificando este item como “Péssimo”. A Empresa oferece ao clientes diariamente preparações fritas fixas, além de que, por esta técnica de preparo ser rápida foi a opção escolhida quando alguma alteração foi necessária. Veiros (2002) e Passos (2008) ao analisarem a oferta de fritura em seus estudos constataram que 22,1% e 49,5%, respectivamente, estavam presentes nos cardápios, resultados abaixo do que encontrados nesse estudo.

Para evitar o excesso de frituras, o cardápio deve ser elaborado com a inclusão de assados, cozidos, grelhados e salteados. Pois, a redução de preparações que utilizam a fritura como técnica de cocção é considerada positiva para a promoção da saúde, pois é sabido que o alto consumo de lipídios torna-se um grande fator de risco para o aparecimento de doenças cardiovasculares (BRASIL, 2014).

O mesmo ocorre com a oferta de alimentos ricos em enxofre, sendo encontrada uma quantidade elevada de alimentos sulfurados no cardápio, atingindo 100%, caracterizando este item como “Péssimo”.



## XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

Passos (2008) quantificou a alta presença de alimentos sulfurados, 57,7%, sendo as maiores contribuintes as saladas, semelhança encontrada também nesse estudo, pois além das preparações cozidas de alimentos ricos em enxofre, a salada continha, como exemplo, repolho, acelga, pepino e grão de bico.

No cardápio analisado por Veiros (2002) e Ramos et al. (2013) a presença de alimentos com alto teor de enxofre também foi elevada, respectivamente, 65%, e 76,2% o que levou os comensais de ambos os estudos a reclamarem de desconforto devido ao elevado teor de compostos sulfurados (PROENÇA et al., 2008).

Quanto à avaliação da oferta de carnes gordurosas, observou-se a ocorrência de 93,3% dos dias, sendo considerado como “Péssimo”. Veiros (2002) e Proença (2003) encontraram percentual inferior em outras UAN, 37,5% e 15,6%, respectivamente. José (2014) encontrou percentual mais próximo a este item avaliado, sendo este igual a 70,58%. Ressalta-se que em alguns dias as carnes gordas coincidiram com a oferta de preparações fritas e doces, aumentando o valor calórico do cardápio.

As carnes gordurosas apresentam valores de lipídeos superiores aos das carnes magras, como aves ou peixe (COSTA, 2012). Logo, é importante evitar o consumo de carnes com excesso de gordura e colesterol, pois pode levar a doenças cardiovasculares, além de obesidade e dislipidemias (RAMOS, 2013).

A frequência da combinação de doce e fritura, é de 100%, valor superior comparado ao demonstrado no estudo de Veiros (2002), 15,6%, e Passos (2008), 12,5%. Cabe lembrar que a combinação de doce associado a fritura não foi analisada quando apresentava uma carne ou guarnição gordurosa.

Como os usuários da UAN realizavam a principal refeição do dia no restaurante, os resultados obtidos pela aplicação do método AQPC indicaram a necessidade de melhorar o planejamento dos cardápios com o intuito de prevenir o aparecimento de DCNT. Ressalta-se que a alimentação adequada é fundamental para garantir a saúde e a capacitação do indivíduo.

## CONCLUSÃO

Os resultados da avaliação do cardápio da UAN analisado por meio do método AQPC permitem concluir que o cardápio fornece alimentos saudáveis, com maior oferta de salada e boa quantidade de frutas. Como já foi comentado, a relação da distribuição de fruta e doce na



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

sobremesa deve ser melhorado, por meio da substituição de preparações fritas por assadas. Alguns pontos negativos no cardápio foram a presença de alimentos ricos em enxofre e repetição de cores nas preparações, o que reduz a oferta de nutrientes e torna-se menos atrativo as preparações. Além da presença de carnes gordurosas.

Vale ressaltar que no estabelecimento, o tipo de serviço é *self-service*, logo o comensal tem o direito de escolha sobre a sua alimentação. Assim, seria interessante a realização de ações de educação alimentar e nutricional nesse local.

## **AGRADECIMENTO**

Ao restaurante pela disponibilidade concedida.

## **REFERÊNCIAS**

ABREU, E.S., SPINELLI, M.G.N. A unidade de alimentação e nutrição. In: ABREU, E.S.; SPINELLI, M.G.N.; ZANARDI, A.M.P. **Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer**. 3. ed. São Paulo: Metha, 2009. p. 33-40.

ABREU, E.S., SPINELLI, M.G.N., ZANARDI, A.M.P. **Planejamento de cardápio e receituário padrão**. In: ABREU, E.S.; SPINELLI, M.G.N.; ZANARDI, A.M.P. **Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer**. 3.ed. São Paulo: Metha, 2009. p. 107-118.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS. **História, objetivos e mercado** [Internet]. Disponível em: <<http://www.aberc.com.br/conteudo.asp?IDMenu=18>>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156p.

COSTA, S.E.P., MENDONÇA, K.A.N. Avaliação qualitativa de cardápios oferecidos para pré-escolares de creches do Distrito Federal. **Universitas: Ciências da Saúde**, Brasília, v.10, n.1, p.33-40, 2012.

JOSÉ, J.F.B.S. Avaliação qualitativa de cardápios em uma unidade de alimentação e nutrição localizada em Vitória-ES. **Revista Demetra: alimentação, nutrição & saúde**, v. 9, n. 4, p. 975-984, 2014.

JOSÉ, D.K.B., SILVA, T.K.R., MOURA, P.N., GATTI, R.R. Avaliação qualitativa das preparações do cardápio em unidade de alimentação e nutrição de Guarapuava. **Higiene Alimentar**, v.32, p.276-277, 2018.



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

PASSOS, A.L.A. Análise do cardápio de uma unidade de alimentação e nutrição institucional em Brasília – DF segundo o método “Avaliação qualitativa das preparações do cardápio”. Brasília. **Monografia de Especialização em Gastronomia e Saúde**. Universidade de Brasília, 2008. p.48.

PRADO, B. G., NICOLETTI, A. L., SILVA FARIA, C. Avaliação qualitativa das preparações de cardápio em uma unidade de alimentação e nutrição de Cuiabá-MT. **Journal of Health Sciences**, v. 15, n. 3, p. 219-223, 2015.

RAMOS, S.A., SOUZA, F.F.R., FERNANDES, G.C.B., XAVIER, S.K.P. Avaliação de cardápio e pesquisa de satisfação. **Alim. Nutr. Braz. J. Food Nutr.**, Araraquara, v. 24, n. 1, p. 29-35, jan./mar. 2013.

SILVA, S.M.C.S.; MARTINEZ, S. **Cardápio: guia prático para elaboração**. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 279p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **IV Diretriz Brasileira sobre dislipidemias e prevenção de aterosclerose**. Arq Bras Cardio. 2007, v.88, suppl.1

PROENÇA, R.P.C. et al. **Qualidade nutricional e sensorial na produção de refeições**. 3 ed. Florianópolis: Editora: UFSC; 2008. 221p.

PHILIPPI, S.T. **Pirâmide dos alimentos: fundamentos básicos da nutrição**. Barueri, SP: Manole, 2008. 383p.

SILVA, S.M.C.S., MARTINEZ, S. **Cardápio: guia prático para elaboração**. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 279p.

TEICHMANN, I.T.M. **Cardápios: técnicas e criatividade**. 7.ed. Caxias do Sul, RS: EDUCS, 2009. 151p.

VEIROS, M.B. **Análise das condições de trabalho do nutricionista na atuação como promotor de saúde em uma unidade de alimentação e nutrição: um estudo de caso**. Florianópolis. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. 2002.

VEIROS, M.B., PROENÇA, R.P.C.P. Avaliação qualitativa das preparações do cardápio em uma unidade de alimentação e nutrição - método AQPC. **Nutr. Pauta**, v. 11, p. 36-42, 2003.



## AVALIAÇÃO SENSORIAL DE EMPANADO VEGETAL ASSADO EM FORNO

*Sensory evaluation of vegetable bread in oven roasted*

*Evaluación sensorial de verduras asadas vegetales*

Ana Beatriz Nunes Moreira\*<sup>1</sup>, Déborah Lopes da Silva Costa<sup>1</sup>, Antonia Mayara Brilhante de Sousa<sup>1</sup>, Renata de Araújo Alves<sup>1</sup>, David Samuel Silva Madeira<sup>1</sup>, Virgínia Kelly Gonçalves Abreu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Carnes e Pescado - LACEP, Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, Brasil.

\*Correspondência: Laboratório de Carnes e Pescado, Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão – Campus Bom Jesus, Av. da Universidade, s/n, Dom Afonso Felipe Gregory – Imperatriz /MA, CEP: 65900-000. E-mail: abnunes678@gmail.com

### RESUMO

Os empanados reúnem características que agradam ao consumidor, porém não existe no mercado um produto similar de origem vegetal. O objetivo do trabalho foi desenvolver um empanado vegetal e avaliar a sua aceitação sensorial ao ser preparado em forno. Os empanados continham proporções variáveis de grão-de-bico e arroz, e um percentual fixo de linhaça (7,5%), sendo produzidos de acordo com os seguintes tratamentos: T1– 100% de grão-de-bico; T2 – 75% de grão-de-bico e 25% de arroz; T3 – 50% de grão-de-bico e 50% de arroz e T4 – 25% de grão-de-bico e 75% de arroz. O preparo dos empanados foi realizado em forno convencional a 210 °C por 18 min. A avaliação sensorial foi realizada com 100 julgadores não treinados, que avaliaram a aceitação do produto e a atitude de compra. Todos os tratamentos apresentaram maiores percentuais de frequência na região de aceitação para todos os atributos avaliados. De acordo com o índice de aceitabilidade, os tratamentos foram considerados sensorialmente aceitos. Quanto à atitude de compra, para todos os tratamentos, os maiores percentuais de frequência foram observados na região “compraria”. É possível concluir que o produto teve uma boa aceitação sensorial, mas teve menor desempenho em relação à atitude de compra.

**Palavras-chave:** *Nugget* vegetal. Grão-de-bico. Arroz.

### ABSTRACT

*The breaded have characteristics that please the consumer, but there is no similar product of vegetable origin on the market. The aim of this study was to develop a vegetable breading and to evaluate its sensory acceptance when prepared in oven. The breadings contained different proportions of chickpeas and rice, and a fixed percentage of flaxseed (7.5%), being produced according to the following treatments: T1– 100% chickpea; T2 - 75% chickpea and 25% rice; T3 - 50% chickpea and 50% rice and T4 - 25% chickpea and 75% rice. The breading was done in a conventional oven at 210 ° C for 18 min. Sensory evaluation was performed with 100 untrained judges, who evaluated product acceptance and intent purchase. All treatments*



*presented higher frequency percentages in the acceptance region for all evaluated attributes. According to the acceptability index, the treatments were considered sensorially accepted. Regarding the intent purchase, for all treatments, the highest frequency percentages were observed in the “would buy” region. It can be concluded that the product had a good sensory acceptance, but under performed for the intent purchase.*

**Keywords:** *Vegetable Nugget. Chickpea. Rice.*

## RESUMEN

*Los productos empanados tienen características que complacen al consumidor, pero no existe un producto similar de origen vegetal en el mercado. El objetivo del trabajo fue desarrollar un empanado vegetal y evaluar su aceptación sensorial cuando se prepara en un horno. Los productos empanados contenían proporciones variables de garbanzos y arroz, y un porcentaje fijo de linaza (7,5%), produciéndose de acuerdo con los siguientes tratamientos: T1– 100% garbanzos; T2: 75% de garbanzos y 25% de arroz; T3: 50% de garbanzos y 50% de arroz y T4: 25% de garbanzos y 75% de arroz. El empanizado se preparó en un horno convencional a 210 ° C durante 18 min. La evaluación sensorial se realizó con 100 jueces no capacitados, quienes evaluaron la aceptación del producto y la actitud de compra. Todos los tratamientos mostraron porcentajes más altos de frecuencia en la región de aceptación para todos los atributos evaluados. Según el índice de aceptabilidad, los tratamientos se consideraron aceptados sensorialmente. En cuanto a la actitud de compra, para todos los tratamientos, el mayor porcentaje de frecuencia se observó en la región de "compra". Es posible concluir que el producto tuvo una buena aceptación sensorial, pero tuvo un menor rendimiento en relación con la actitud de compra.*

**Palabras clave:** *pepita de verduras. Garbanzo. Arroz*

## INTRODUÇÃO

O número de adeptos das dietas vegetarianas vem crescendo ao longo dos anos e atualmente 14% da população brasileira se declara vegetariana, o que representa quase 30 milhões de pessoas (IBOPE, 2018). Assim, houve um crescimento de 75% em relação a 2012, quando a mesma pesquisa indicou que a proporção da população brasileira que se declarava vegetariana era de 8% (SOCIEDADE BRASILEIRA VEGETARIANA, 2018).

O aumento da demanda por alimentos elaborados exclusivamente a partir de vegetais tem impulsionado a busca pelo desenvolvimento de produtos que atendam a necessidade de vegetarianos e simpatizantes, que sejam sensorialmente aceitos, nutricionalmente adequados, que apresentem a mesma versatilidade de preparo e sejam industrialmente vantajosos. Dentre esses produtos, temos os empanados, que são encontrados no mercado apresentando uma diversidade quanto ao método de cocção, ou seja, podem ser fritos, assados em forno convencional, forno elétrico ou micro-ondas, gerando características sensoriais distintas no produto final (NUNES et al., 2006).



As dietas vegetarianas têm sido associadas à diminuição dos riscos de morte cardiovascular, obesidade e diabetes (TONSTAD; CLIFTAN, 2017; KAHLEOVA; PELIKANOVA, 2017), e a escolha por uma dieta vegetariana também pode estar associada a uma ampla gama de outras características pessoais, psicológicas ou sociais (DEGNELIE; MARIOTTI, 2017).

Além disso, o interesse por produtos elaborados exclusivamente a partir de vegetais não se restringe apenas aos vegetarianos, sendo assim pessoas em busca de uma alimentação mais saudável tornam-se também público alvo. Os simpatizantes veem nesses produtos uma alternativa para incrementar a ingestão de vegetais na dieta e reduzir a quantidade de proteína animal ingerida. Entretanto a pesar de ser considerada por muitos como uma dieta mais saudável, alguns nutrientes são de difícil acesso ou indisponíveis em uma dieta estritamente vegetal como é o caso do ômega-3 e da vitamina B<sub>12</sub> (APPLEBY; KEY 2016; RADNITZ et al. 2015).

Com relação ao balanço nutricional de aminoácidos, cereais e leguminosas são considerados complementares. Quando combinadas, as proteínas de cereais e leguminosas podem cumprir as exigências diárias de aminoácidos essenciais sem a necessidade de consumir proteínas animais (KOBBLITZ, 2010).

Desta forma, o desenvolvimento de um reestruturado empanado de origem vegetal a partir de grão-de-bico (*Cicer arietinum*) e arroz (*Oryza sativa*), contendo linhaça (*Linum usitatissimum* L.) como fonte de ômega-3, vem a ser uma opção para atender a demanda desse mercado que é crescente.

Durante o desenvolvimento de um novo produto é de suma importância à avaliação de suas propriedades sensoriais, que envolvem um conjunto de técnicas chamadas de análise sensorial, avaliando a aceitação dos consumidores em relação aos produtos desenvolvidos e a intenção de compra dos mesmos. Assim, o trabalho teve como objetivo desenvolver um empanado vegetal e avaliar a sua aceitação sensorial ao ser preparado em forno.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O processo de desenvolvimento do empanado foi realizado no Laboratório de Carnes e Pescado (LACEP) do Curso de Engenharia de Alimentos, da Universidade Federal do



Maranhão (UFMA), Campus Bom Jesus. Inicialmente foram produzidas as formulações dos empanados vegetais, seguida da avaliação sensorial e posterior análise dos dados obtidos.

#### Produção dos empanado

Os empanados foram elaborados a partir de proporções variáveis de grão-de-bico e arroz, e de um percentual fixo de linhaça, sendo produzidos 4 tratamentos: T1– 100% de grão-de-bico; T2 – 75% de grão-de-bico e 25% de arroz; T3 – 50% de grão-de-bico e 50% de arroz e T4 – 25% de grão-de-bico e 75% de arroz.

Para a formulação dos empanados, foram utilizados os seguintes ingredientes: matéria-prima proteica (100,00%), sal (1,50%), pasta de cebola e alho (4,0%), pimenta em pó (0,20%), açúcar (0,20%), glutamato monossódico (0,20%), cominho (0,20%), aroma de fumaça (0,20%) farinha de trigo (2,00%), farinha de linhaça (7,50%) e água (30,0%). A matéria-prima proteica correspondeu ao grão-de-bico associado ao arroz integral, sendo as proporções definidas de acordo com os tratamentos acima citados.

A mistura da matéria-prima proteica aos ingredientes foi realizada com o auxílio de um processador de alimentos e após completa homogeneização, foram produzidas unidades de cerca de 5 g, sendo moldadas manualmente em formato de esferas. Após a moldagem, foram aplicadas as camadas de empanamento, iniciando com o pré-enfarinhamento (*Pre-dust*), seguido do líquido de cobertura (*Batter*) e finalizando com a farinha de cobertura (*Breading*). As peças empanadas foram pré-fritas em óleo, por um período de 30 segundos a uma temperatura de 180 °C, sendo em seguida resfriadas e congeladas. Para a avaliação sensorial, o preparo dos empanados foi realizado em forno convencional a temperatura de 210°C por 18 min.

#### Avaliação sensorial

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão, Maranhão, Brasil, sob o protocolo CAAE 87139318.0.0000.5087. A avaliação sensorial foi realizada com 100 julgadores não treinados que assinaram o termo de Consentimento Livre Esclarecido e preencheram o questionário com o Perfil do Consumidor e os Hábitos de Consumo. Cada julgador recebeu uma bandeja com amostras codificadas com números aleatórios de três dígitos, um copo com água para beber entre as amostras e a ficha para avaliar os atributos sensoriais.



A avaliação ocorreu em uma única sessão, em cabines individuais, com incidência de luz branca e sob condições controladas. Os atributos cor, aparência, aroma, sabor, textura e impressão global foram avaliados por meio de escala hedônica estruturada mista de 9 pontos, ancorada nos extremos pelos termos “gostei muitíssimo” e “desgostei muitíssimo” (PERYAM; PILGRIM, 1957). A atitude de compra foi avaliada por meio de escala estruturada mista de 5 pontos ancorada nos extremos pelos termos “certamente compraria” e “certamente não compraria (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1987).

### **Análise dos dados**

Para os dados da escala hedônica, foram construídos histogramas de frequência para as regiões de “rejeição” (valores de 1 a 4), “indiferença” (valor 5) e “aceitação” (valores de 6 a 9).

Também foi calculado o índice de aceitabilidade (IA) dos tratamentos de acordo com a seguinte equação:  $IA (\%) = A \times 100 / B$ , onde A = nota média obtida para o produto; B = nota máxima dada ao produto (TEIXEIRA et al., 1987). Para a intenção de compra foram construídos histogramas de frequência para as regiões “não compraria” (valores 1 e 2), “talvez compraria” (valor 3) e “compraria” (valores 4 e 5).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na Tabela 1 encontra-se o perfil e o hábito de consumo dos julgadores que participaram da avaliação sensorial dos empanados vegetais. Pode-se observar que a maioria era do sexo feminino e pertencia a faixa etária dos 18 a 25 anos.

Esse resultado era de certa forma esperado, uma vez que, a avaliação sensorial foi realizada nas dependências da universidade e o público era formado pelos estudantes dos cursos de graduação oferecidos pela instituição.

**Tabela 1:** Perfil e hábitos de consumo dos julgadores que participaram da avaliação sensorial de empanado vegetal preparado em forno.

Sexo (%)	Feminino	59
	Masculino	41
Faixa etária (%)	18 a 25 anos	90
	26 a 35 anos	9
	36 a 50 anos	1



Quanto gosta ou desgosta de empanados (%)	Gosto muito	56
	Gosto moderadamente	33
	Gosto ligeiramente	6
	Nem gosto nem desgosto	5
	Desgosto ligeiramente	0
	Desgosto moderadamente	0
	Desgosto muito	0
Frequência de consumo de empanados (%)	Diariamente	0
	2 a 3 vezes por semana	12
	Quinzenalmente	32
	Mensalmente	38
	Semestralmente	11
	Nunca	5
Consumo de grão-de-bico ou produtos com grão-de-bico (%)	Sim	24
	Não	76
Consumo de arroz ou produtos com arroz (%)	Sim	98
	Não	2
Consumo de produtos vegetarianos (%)	Sim	36
	Não	64
Frequência de consumo de produtos vegetarianos (%)	Diariamente	3
	2 a 3 vezes por semana	10
	Quinzenalmente	7
	Mensalmente	10
	Semestralmente	6
	Nunca	64

Segundo a V Pesquisa de Perfil Socioeconômico e Cultural dos (as) Graduandos (as) das Instituições Federais de Ensino Superior (ANDIFES, 2019), as mulheres representam 56,4% das matrículas nos cursos de graduação e a idade média do (a) estudante universitário (a) é de 24,4 anos. Portanto, esse perfil corresponde ao observado para os julgadores que participaram da avaliação sensorial dos empanados.

Em relação aos hábitos de consumo, mais da metade dos julgadores afirmaram gostar muito de empanado e a maioria consome o produto mensalmente (Tabela 1). Isso indica que o público participante é consumidor habitual de empanados e, portanto, adequado para avaliá-lo.

Ao serem questionados em relação ao consumo de grão-de-bico e arroz, 76% dos julgadores afirmaram não consumir grão-de-bico, enquanto 98% indicaram fazer o consumo de arroz (Tabela 1). Um resultado coerente, visto que o arroz é um dos principais alimentos

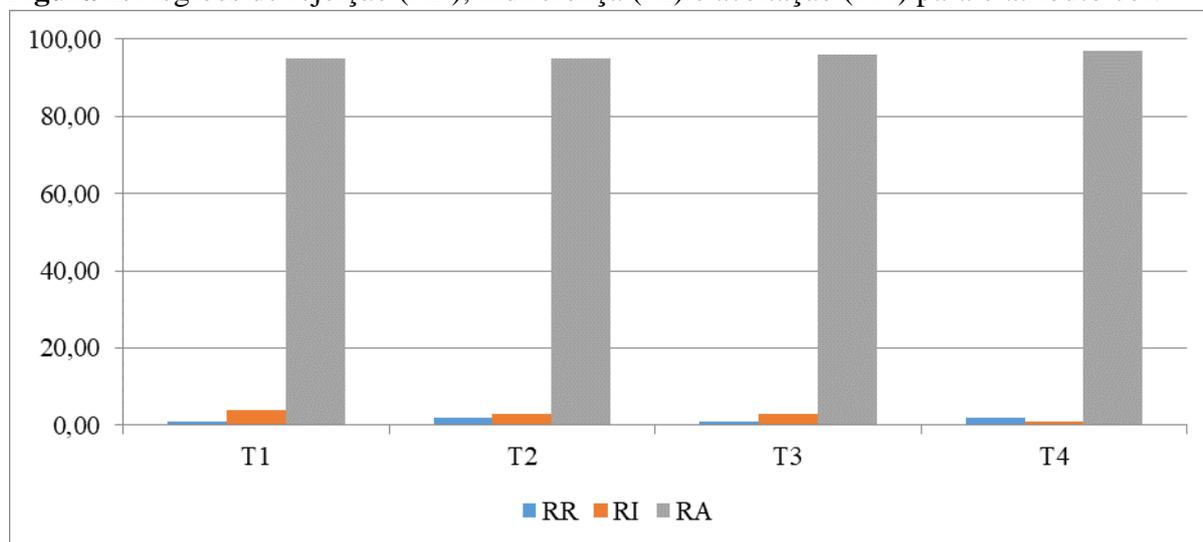


presentes na mesa do brasileiro e seu consumo *per capita* é de 34 kg/ano (JORNAL DO COMÉRCIO, 2019). O mesmo não acontece com o grão-de-bico, pois em relação às leguminosas, o feijão é a mais consumida pelos brasileiros, sendo seu consumo *per capita* de 17 kg/ano (MAPA, 2018).

Apenas 36% dos julgadores indicaram consumir produtos vegetarianos, sendo a frequência de consumo de 2 a 3 vezes por semana e mensalmente para 10% dos julgadores em ambos os casos (Tabela 1). Apesar da maioria dos participantes não serem adeptos de dieta vegetariana e não consumirem produtos com essa característica, isso não compromete sua participação na avaliação sensorial dos empanados vegetais, já que o produto foi desenvolvido para atender também ao público geral e aos simpatizantes.

Quanto à aceitação dos atributos sensoriais, na Figura 1 estão representadas as regiões de rejeição, indiferença e aceitação para a cor. É possível observar que todos os tratamentos obtiveram bom desempenho para este atributo, apresentando percentuais na região de aceitação igual ou superiores a 95%, com destaque para o tratamento T4 que obteve 97% de percentual de frequência nessa região.

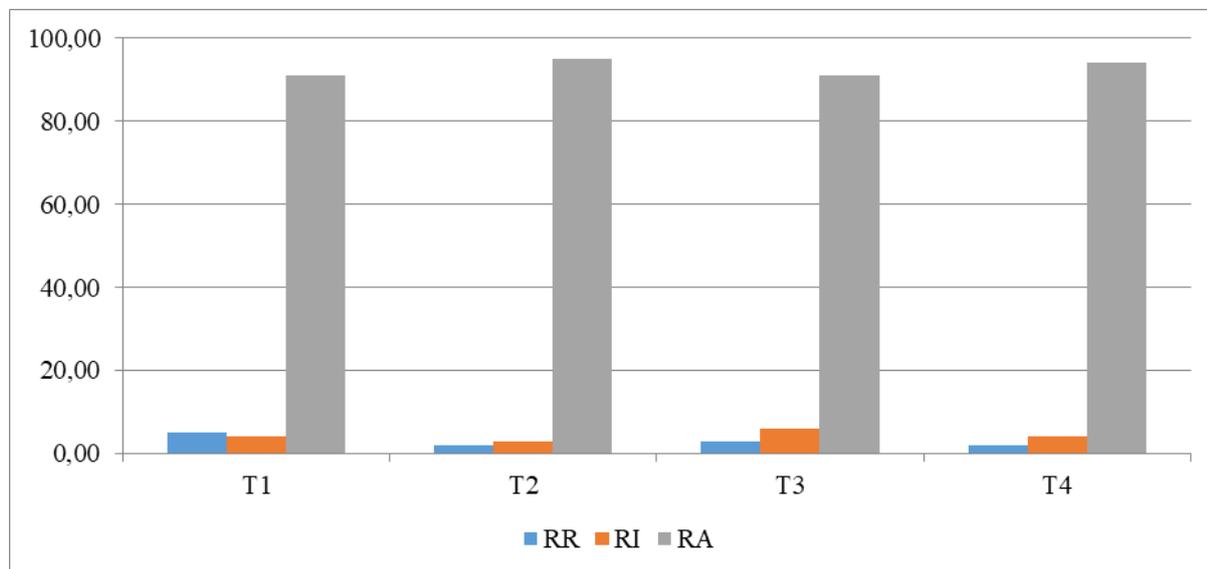
**Figura 1.** Regiões de rejeição (RR), indiferença (RI) e aceitação (RA) para o atributo cor.



T1 – 100% de grão-de-bico; T2 – 75% de grão-de-bico e 25% de arroz; T3 – 50% de grão-de-bico e 50% de arroz e T4 – 25% de grão-de-bico e 75% de arroz. RR (valores de 1 a 4); RI (valor 5); RA (valores de 6 a 9).

Com relação à aceitação da aparência, todos os tratamentos apresentaram percentual superior a 90% na região de aceitação, conforme pode ser observado na Figura 2.

**Figura 2.** Regiões de rejeição (RR), indiferença (RI) e aceitação (RA) para o atributo aparência.

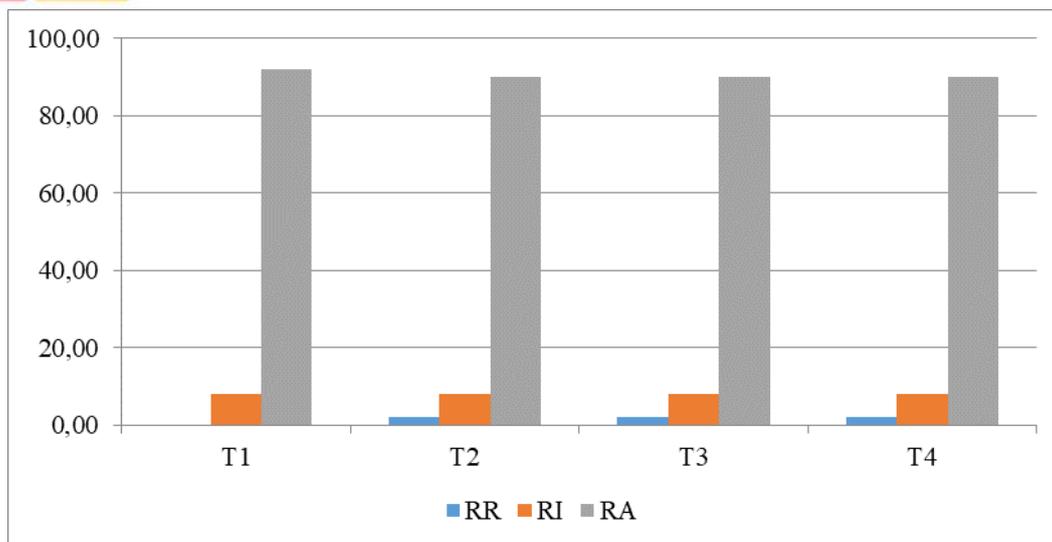


T1 – 100% de grão-de-bico; T2 – 75% de grão-de-bico e 25% de arroz; T3 – 50% de grão-de-bico e 50% de arroz e T4 – 25% de grão-de-bico e 75% de arroz. RR (valores de 1 a 4); RI (valor 5); RA (valores de 6 a 9).

È interessante mencionar que os resultados obtidos para a cor e aparência são bastante positivos, uma vez que, esses atributos estão entre os principais fatores que influenciam o consumidor na compra do produto empanado (FIORENTIN, 2014).

Para a aceitação do aroma todos os tratamentos apresentaram percentuais de frequência iguais ou superiores a 90% (Figura 3), com destaque para o tratamento T1 em que 92% dos julgadores atribuíram notas entre 6 e 9 para o aroma dos empanados desse tratamento.

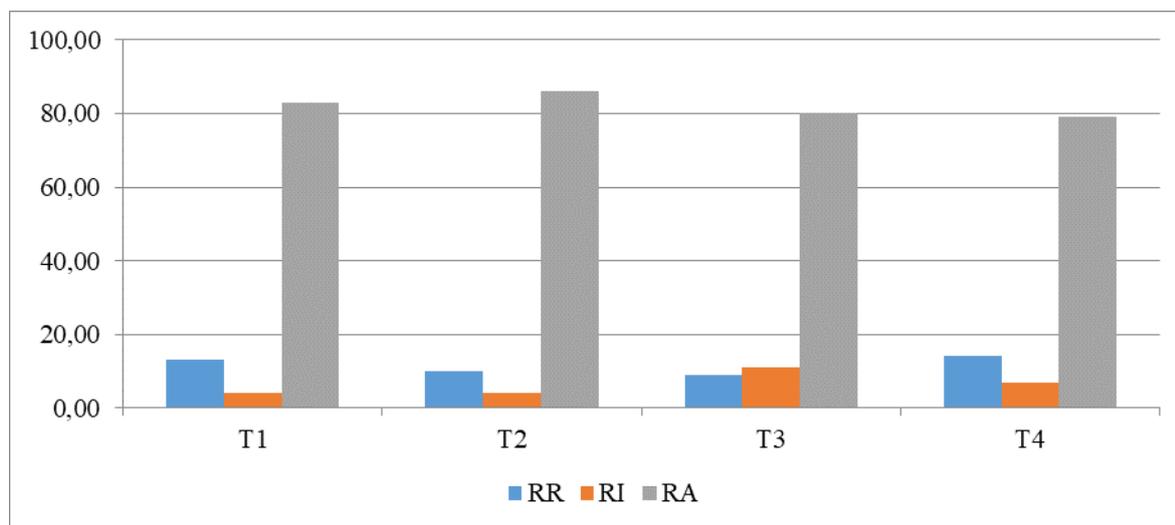
**Figura 3.** Regiões de rejeição (RR), indiferença (RI) e aceitação (RA) para o atributo aroma.



T1 – 100% de grão-de-bico; T2 – 75% de grão-de-bico e 25% de arroz; T3 – 50% de grão-de-bico e 50% de arroz e T4 – 25% de grão-de-bico e 75% de arroz. RR (valores de 1 a 4); RI (valor 5); RA (valores de 6 a 9).

Em relação à aceitação do sabor os quatro tratamentos elaborados apresentaram maior percentual de frequência na região de aceitação, conforme pode ser observado na Figura 4. Os percentuais variaram entre 79% e 86%, com o menor percentual sendo observado para o tratamento T4 e o maior para o tratamento T2.

**Figura 4.** Regiões de rejeição (RR), indiferença (RI) e aceitação (RA) para o atributo sabor.



T1 – 100% de grão-de-bico; T2 – 75% de grão-de-bico e 25% de arroz; T3 – 50% de grão-de-bico e 50% de arroz e T4 – 25% de grão-de-bico e 75% de arroz. RR (valores de 1 a 4); RI (valor 5); RA (valores de 6 a 9).



Entre os tratamentos que continham arroz (T2, T3 e T4), T4 possuía a maior proporção, enquanto o tratamento T2 continha a menor. Assim, a maior quantidade de arroz na formulação de T4 parece ter afetado a aceitação do sabor dos empanados, o que também pode ser observado pelo maior percentual de frequência na região de rejeição (14%) desse tratamento em relação aos demais tratamentos testados.

Já a proporção de grão-de-bico e arroz usada na formulação do tratamento T2 parece ter agradado mais aos julgadores, uma vez que, 86% deles atribuíram notas entre 6 e 9 para o sabor dos empanados desse tratamento (Figura 4).

Desta forma, o resultado obtido para a aceitação do sabor dos empanados foi positivo, principalmente ao se levar em consideração que a maioria dos julgadores não tinha o hábito de consumir grão-de-bico (Tabela 1) e mesmo assim as formulações de modo geral tiveram um bom desempenho.

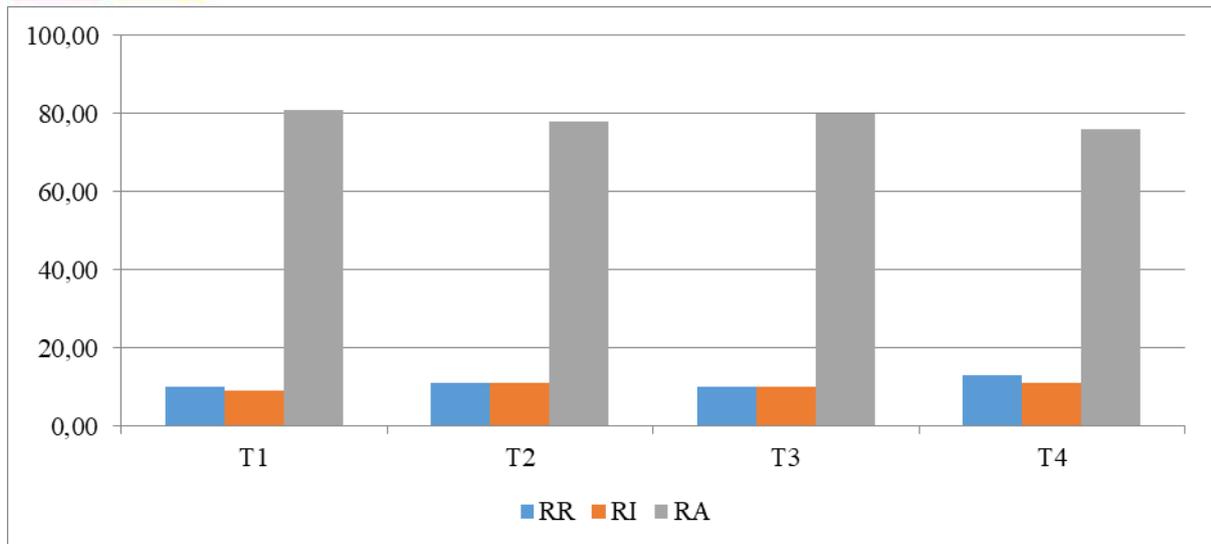
Na Figura 5 encontra-se o histograma de frequência para a aceitação do atributo textura dos empanados. Todos os tratamentos apresentaram maior percentual na região de aceitação, com os valores variando entre 76% e 81%. O maior percentual foi observado para o tratamento T1 e o menor para o tratamento T4.

O resultado obtido sugere que a inclusão de arroz na formulação do empanado levou a uma redução da aceitação da textura do produto, pois o tratamento T1, que apresentou o maior percentual de aceitação, era o único elaborado apenas com grão-de-bico. No entanto, é importante mencionar que, apesar da redução observada, o resultado de forma geral foi satisfatório, visto que os percentuais observados para a região de aceitação de todos os tratamentos testados foram elevados.

**Figura 5.** Regiões de rejeição (RR), indiferença (RI) e aceitação (RA) para o atributo textura.



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

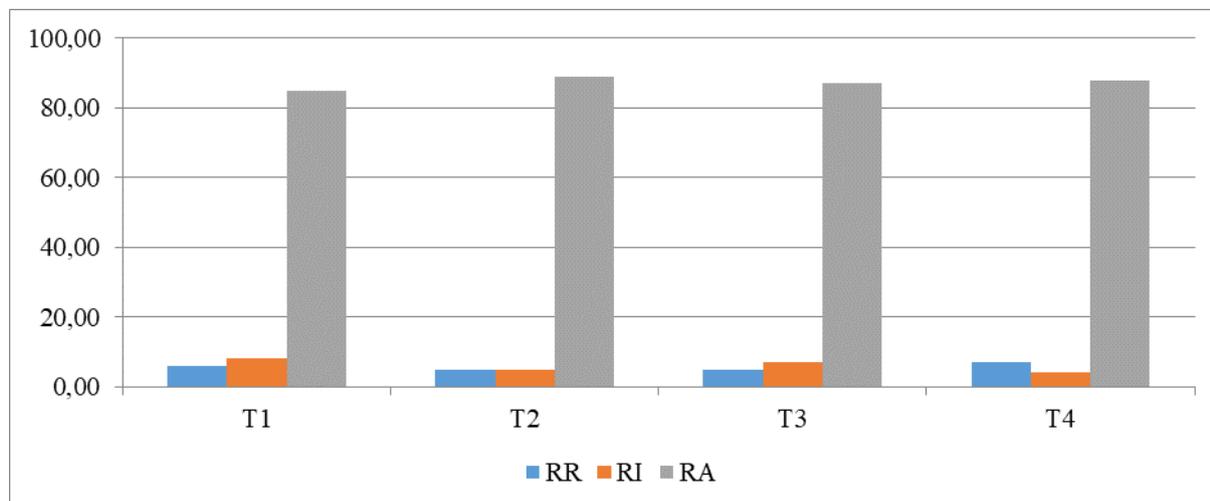


T1 – 100% de grão-de-bico; T2 – 75% de grão-de-bico e 25% de arroz; T3 – 50% de grão-de-bico e 50% de arroz e T4 – 25% de grão-de-bico e 75% de arroz. RR (valores de 1 a 4); RI (valor 5); RA (valores de 6 a 9).

Quanto à impressão global, assim como foi observado para todos os demais atributos avaliados, os maiores percentuais de frequência foram obtidos na região de aceitação (Figura 6). Os valores variaram entre 85% e 89%, com os tratamentos T2 e T1 apresentando o maior e o menor percentual, respectivamente.

A impressão global, de certa forma, reflete o conjunto dos demais atributos avaliados, indicando o desempenho geral do produto quanto à sua aceitação. Sendo assim, pode-se observar que os empanados vegetais foram bem avaliados pelos julgadores.

**Figura 6.** Regiões de rejeição (RR), indiferença (RI) e aceitação (RA) para o atributo impressão global.



T1 – 100% de grão-de-bico; T2 – 75% de grão-de-bico e 25% de arroz; T3 – 50% de grão-de-bico e 50% de arroz e T4 – 25% de grão-de-bico e 75% de arroz. RR (valores de 1 a 4); RI (valor 5); RA (valores de 6 a 9).

O desempenho dos tratamentos quanto à aceitação sensorial também foi avaliado por meio do cálculo do índice de aceitabilidade (IA).

Na Tabela 2 são apresentados os IA para os quatro tratamentos de empanado vegetal avaliados. Pode-se observar que todos os tratamentos apresentaram IA superior a 73%. Segundo Teixeira et al. (1987), o produto é considerado aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, quando o seu IA é de no mínimo 70%.

Desta forma, infere-se que as quatro formulações testadas de empanados vegetais foram consideradas aceitas. Este resultado concorda com o que foi observado ao se analisar os histogramas de frequência dos diferentes atributos avaliados.

**Tabela 2.** Índice de aceitabilidade (IA) para os empanados vegetais preparados no forno.

	IA (%)			
	T1	T2	T3	T4
Cor	86,67	82,22	89,00	89,67
Aparência	83,78	86,67	84,78	86,89
Aroma	83,44	83,67	82,89	82,89



Sabor	78,33	78,00	75,89	75,22
Textura	76,67	76,22	74,78	73,67
Impressão global	80,13	79,91	79,24	78,56

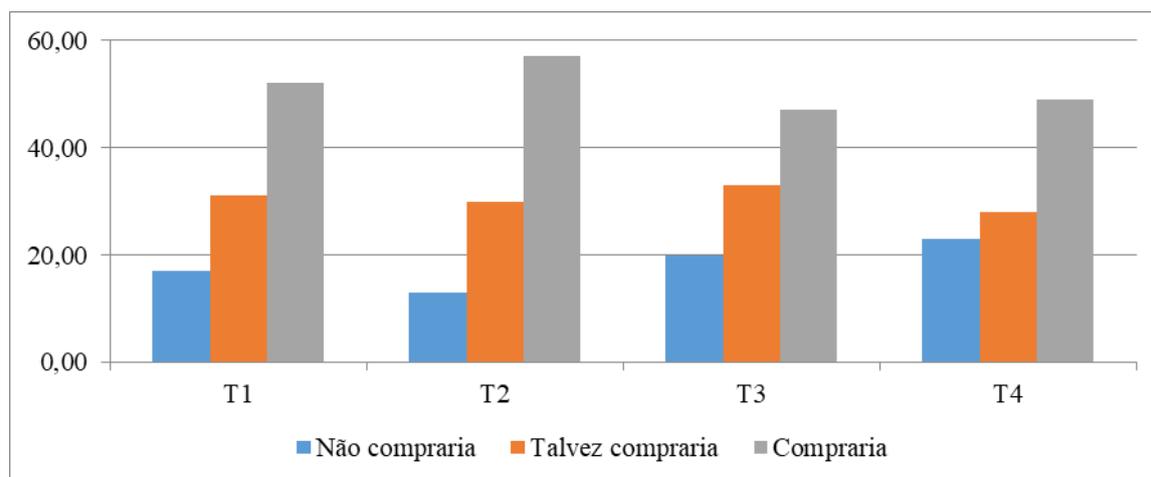
T1 – 100% de grão-de-bico; T2 – 75% de grão-de-bico e 25% de arroz; T3 – 50% de grão-de-bico e 50% de arroz e T4 – 25% de grão-de-bico e 75% de arroz.

Quanto à atitude de compra (Figura 7) pode-se observar que os quatro tratamentos tiveram os maiores percentuais de frequência na região “compraria”, com os valores variando entre 47% e 57% e o melhor desempenho sendo observado para o tratamento T2, em que 57% dos consumidores afirmaram que comprariam o produto.

Ainda em relação à atitude de compra, os percentuais de frequência na região “talvez compraria” variaram entre 28% e 33%, enquanto os percentuais da região “não compraria” estiveram entre 13% e 23%. Esses resultados indicam que, apesar do bom desempenho dos empanados quanto à aceitação das características sensoriais, pelo menos 41% desses julgadores não estariam dispostos e teriam dúvida em adquirir o produto.

Isso pode está ligado ao fato de que a maioria dos julgadores não era adepta de dieta vegetariana ou consumia produtos com essa característica (Tabela 1). Sendo assim, embora tenham aceitado o produto do ponto de vista sensorial, para uma parte dos julgadores isso não foi suficiente para decidir pela compra do mesmo.

**Figura 7.** Atitude de compra de empanados vegetais preparados em forno.



T1 – 100% de grão-de-bico; T2 – 75% de grão-de-bico e 25% de arroz; T3 – 50% de grão-de-bico e 50% de arroz e T4 – 25% de grão-de-bico e 75% de arroz. Não compraria (valores 1 e 2), talvez compraria (3), compraria (valores 4 e 5).



Sendo assim, investir em informações sobre as qualidades e vantagens desse tipo de produto pode ser uma forma de melhorar seu desempenho quanto à atitude de compra quando o este for destinado ao público geral.

## CONCLUSÃO

É possível concluir que os empanados vegetais preparados em forno, tiveram uma boa aceitação quanto aos atributos sensoriais avaliados por meio da escala hedônica. De acordo com o índice de aceitabilidade todos os tratamentos foram considerados sensorialmente aceitos. Para a atitude de compra os quatro tratamentos tiveram maiores percentuais de frequência na região “compraria”. Levando em consideração os percentuais das regiões “talvez compraria” e “não compraria”, pelo menos 41% dos julgadores não estariam dispostos e teriam dúvida em adquirir o produto.

## AGRADECIMENTO

Agradecimentos a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Maranhão – FAPEMA pelo financiamento da pesquisa; ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC a Universidade Federal do Maranhão – UFMA e ao Laboratório de Carnes e Pescado – LACEP.

## REFERÊNCIAS

ANDIFS – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS DIRIGENTES DAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR. **V Pesquisa de Perfil Socioeconômico e Cultural dos (as) Graduandos (as) das Instituições Federais de Ensino Superior**. 2019. Disponível em: <<http://www.andifs.org.br/wp-content/uploads/2019/05/V-Pesquisa-Nacional-de-Perfil-Socioecon%C3%B4mico-e-Cultural-dos-as-Graduandos-as-das-IFES-2018.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2019.

APPLEBY, P. N., KEY, T. J. The long-term health of vegetarians and vegans. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 75, n. 3, p. 287–293, 2016.

DEGNELIE, P.C., MARIOTTI, F. Vegetarian Diets: Definitions and Pitfalls in Interpreting Literature on Health Effects of Vegetarianism. In: François Mariotti (Ed.). **Vegetarian and Plant-Based Diets in Health and Disease Prevention**. London: Academic Press, 2017. p.3-10;



FIorentin, C. **Adição de oat fiber em produto cárneo reestruturado empanado de frango**. 2014. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina;

IBOPE – INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO PÚBLICA E ESTATÍSTICA. **14% da população se declara vegetariana**. 2018. Disponível em: <<http://www.ibopeinteligencia.com/noticias-e-pesquisas/14-da-populacao-se-declara-vegetariana/>>. Acesso em: 01 jul. 2019.

JORNAL DO COMÉRCIO. **Brasileiro consome 34 quilos de arroz por ano, diz pesquisa**. 2019. Disponível em: <[https://www.jornaldocomercio.com/\\_conteudo/economia/2019/08/697795-brasileiro-consome-34-quilos-de-arroz-por-ano-diz-pesquisa.html](https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/economia/2019/08/697795-brasileiro-consome-34-quilos-de-arroz-por-ano-diz-pesquisa.html)>. Acesso em: 11 out. 2019.

KAHLEOVA, H., PELIKANNOVA, T. Vegetarian Diets in People With Type 2 Diabetes. In: François Mariotti (Ed.). **Vegetarian and Plant-Based Diets in Health and Disease Prevention**. London: Academic Press, p.369-393, 2017.

KOBLITZ, M.G.B. **Matérias-primas alimentícias: composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 301p.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Plano nacional para o desenvolvimento da cadeia produtiva do feijão e pulses**. 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/feijao/2018/4a-re/minuta-pndcpfp-indicacao-contribuicoes-versao-02-02-2018.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2019.

MEILGAARD, M., CIVILLE, G. V., CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques V.II**, 1987, 159 p.;

NUNES, T. P., TRINDADE, M. A., ORTEGA, E. M. M., CASTILLO, C. J. C. Aceitação sensorial de reestruturado empanados elaborados com filé de peito de galinhas matrizes de corte e poedeiras comerciais. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 26, n. 4, p. 841-846, 2006;

PERYAM, D.R., PILGRIM, P.J. Hedonic scale method for measuring food preferences. **Food Technology**, p.9-14, 1957.

RADNITZ, Cynthia; BEEZHOLD, Bonnie; DIMATTEO, Julie. Investigation of lifestyle choices of individuals following a vegan diet for health and ethical reasons. **Appetite** v. 90, p. 31–36, 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA VEGETARIANA. **Pesquisa do IBOPE aponta crescimento histórico no número de vegetarianos no Brasil**. 2018. Disponível em:<<https://www.svb.org.br/2469-pesquisa-do-ibope-aponta-crescimento-historico-no-numero-de-vegetarianos-no-brasil>>. Acesso em: 01 jul. 2019.



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

TEIXEIRA, E., MEINERT, E., BARBETA, P. A. **Análise sensorial dos alimentos.** Florianópolis: UFSC, 182p, 1987.

TONSTAD, S., CLIFTON, P. Vegetarian Diets and the Risk of Type 2 Diabetes. In: François Mariotti (Ed.). **Vegetarian and Plant-Based Diets in Health and Disease Prevention.** London: Academic Press, p.355-367, 2017.



## **BISCOITOS RECHEADOS CONTENDO FARINHA DO MESOCARPO DO BABAÇU E RECHEIO DE AÇAÍ: AVALIAÇÃO SENSORIAL DURANTE O ARMAZENAMENTO**

*Filling biscuits containing babassu flour and acai filling: sensory evaluation during storage*

*Galletas rellenas que contienen harina de babaçu mesocarp y relleno de açaí: evaluación sensorial durante el almacenamiento*

Daniel de Sousa Andrade<sup>1</sup>, Rodrigo Anacleto Pinto<sup>\*1</sup>, Edwallas Lima Sousa<sup>1</sup>, Ramon Jackson Dias dos Santos<sup>1</sup>, Virgínia Kelly Gonçalves Abreu<sup>1</sup>, Ana Lúcia Fernandes Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Análise Sensorial, Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, Brasil.

\*Correspondência: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia, Av. da Universidade, S/N, Dom Afonso Felipe Gregory, Imperatriz, Maranhão, Brasil. CEP: 65.915-240. E-mail: rodrigoanacleto1997@gmail.com.

### **RESUMO**

O biscoito é um produto obtido pelo amassamento e cozimento da massa preparada com farinhas e outros ingredientes alimentícios. A utilização da farinha do mesocarpo do babaçu (FMB) na elaboração de biscoitos, assim como o uso da polpa de açaí para elaboração do recheio agrega valor a essas matérias-primas regionais. Com o tempo de armazenamento, os biscoitos tendem a perder qualidade devido a alterações químicas e sensoriais. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a aceitação sensorial de biscoitos recheados contendo FMB e recheio de açaí durante a estocagem por 240 dias. Para isso, os biscoitos foram elaborados e avaliados sensorialmente nos dias 0, 48, 90, 144, 192 e 240. A aceitação sensorial foi realizada por 100 julgadores não treinados que avaliaram os atributos: impressão global, cor, aparência, aroma, sabor e textura, mediante escala hedônica de 9 pontos. Os biscoitos tiveram boa aceitabilidade por parte dos julgadores durante 240 dias de armazenamento, obtendo os maiores percentuais na zona de aceitação da escala em todos os tempos avaliados e em todos os atributos sensoriais. Portanto, a aceitação sensorial de biscoitos doces de babaçu com recheio de açaí foi mantida dentro da faixa de aceitação durante toda a estocagem.

**Palavras-chave:** Fontes regionais. Escala hedônica. Estocagem.

### **ABSTRACT**

*The biscuit is a product obtained by kneading and baking the dough prepared with flour and other food ingredients. The babassu mesocarp flour (FMB) use in the biscuits production, as well as the use of açaí pulp for the filling provide high the value to these regional raw materials. During storage, biscuits tend to reduce its quality due to chemical and sensory changes. Thus, the present study aimed to evaluate the sensory acceptance of filled biscuits with FMB and açaí filling during storage for 240 days. For this, the biscuits were elaborated and the sensory acceptance evaluated at 0, 48, 90, 144, 192 and 240 days. Sensory acceptance was performed by 100 untrained judges who evaluated the attributes: overall*



*impression, color, appearance, aroma, taste and texture, by hedonic scale of 9 points. The cookies had good acceptability by the judges during 240 days of storage, obtaining the highest percentages in the acceptance zone of the scale in all evaluated times and in all sensory attributes. Therefore, the sensory acceptance of sweet biscuits of babassu with açai filled was maintained within the acceptance range throughout storage.*

**Keywords:** Regional sources. Hedonic scale. Storage.

## RESUMEN

*La galleta es un producto obtenido amasando y horneando la masa preparada con harina y otros ingredientes alimenticios. El uso de harina de mesocarpio de babasú (FMB) en la preparación de galletas, así como el uso de pulpa de açai para preparar el relleno agrega valor a estas materias primas regionales. Con el tiempo de almacenamiento, las cookies tienden a perder calidad debido a cambios químicos y sensoriales. Por lo tanto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la aceptación sensorial de las cookies rellenas con FMB y açai durante el almacenamiento durante 240 días. Para esto, las cookies fueron hechas y evaluadas sensorialmente en los días 0, 48, 90, 144, 192 y 240. La aceptación sensorial fue realizada por 100 jueces no capacitados que evaluaron los atributos: impresión global, color, apariencia, aroma, sabor y textura, usando una escala hedónica de 9 puntos. Las cookies tuvieron buena aceptabilidad por parte de los jueces durante 240 días de almacenamiento, obteniendo los porcentajes más altos en la zona de aceptación de la escala en todo momento evaluado y en todos los atributos sensoriales. Por lo tanto, la aceptación sensorial de las galletas dulces de babaçu con relleno de açai se mantuvo dentro del rango de aceptación durante todo el almacenamiento.*

**Palabras clave:** Fuentes regionales. Escala hedónica. Almacenamiento.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os biscoitos vêm se destacando como um produto de grande interesse comercial em decorrência de seu modo de preparo, produção, comercialização e consumo além da adequada qualidade do alimento. Estes são definidos pelo amassamento e cozimento conveniente de massa preparada com farinhas, amidos, féculas, fermentadas ou não e outros ingredientes alimentícios. Dentre os diversos tipos de biscoito, o biscoito doce recheado ocupa a maior fração de mercado (SANTOS et al., 2011).

Há uma tendência das indústrias promoverem a substituição da farinha de trigo por outras fontes em biscoitos. Essa substituição tem possibilitado a melhoria da qualidade nutricional, elaboração de produtos sem glúten, aumento da palatabilidade e aceitação pelos consumidores e redução dos custos pelo uso de matérias-primas de baixo custo (SANTUCCI et al., 2003).



Assim, diversos estudos vêm sendo realizados com a substituição de parte da farinha de trigo por outras fontes de fibras ou proteínas, visando o desenvolvimento de novos produtos. Entre eles destacam-se a adição de fécula de mandioca, polvilho azedo e albedo de laranja (SANTOS et al., 2011), farinha de aveia, farinha de arroz parboilizado (ASSIS et al., 2009) e farinha de amaranto (CAPRILES et al., 2006; MARCÍLIO et al., 2005).

Diante disso, uma matéria-prima que também pode ser usada em substituição a farinha de trigo é a farinha do mesocarpo do babaçu (FMB). A FMB é fonte de amido e correspondente a 20% do peso do fruto seco, sendo constituída basicamente de água, carboidratos, proteínas, lipídios e sais minerais (CAVALCANTE NETO et al., 2016). Esta é extraída do babaçu que é uma palmeira da família botânica *Arecaceae*, presente em diversos países da América Latina (CARRAZZA et al., 2012).

O Nordeste brasileiro possui uma área de cerca de 12 milhões de hectares plantados com babaçu, sendo que a maior parte está concentrada no Estado do Maranhão (LIMA et al., 2007). A composição física do fruto de babaçu mostra quatro partes aproveitáveis: epicarpo (11%), mesocarpo (23%), endocarpo (59%) e amêndoa (7%) (SOLER et al., 2007). Devido a sua riqueza nutricional, alguns estudos avaliaram a aplicação da FMB, enriquecendo massas (CAVALCANTE NETO et al., 2016) e pães de forma (COURI; GIADA, 2016).

Outro ponto importante na elaboração dos biscoitos, refere-se ao recheio. Há vários tipos de recheios já consolidados no mercado de biscoitos recheados. No entanto, não existem pesquisas abordando sobre a utilização de açaí na elaboração desses recheios. O açaí é um fruto de grande consumo, produzido essencialmente na região Norte do Brasil. É um fruto rico em nutrientes, com teores de proteínas variando de 8 a 12%; lipídeos de 32 a 48% e carboidratos totais de 36 a 52% (GORDON et al., 2012). A polpa do açaí constitui uma boa fonte de fibras alimentares, antocianina e alfa-tocoferol (vitamina E), se destacando quanto ao teor de lipídios e proteínas, contendo ainda cálcio, potássio, níquel e magnésio e é pobre em açúcares totais, fósforo, sódio, zinco e ferro (LIMA, 2009). Neste contexto, o uso da FMB e do açaí que são matérias-primas regionais, pode ser uma alternativa viável na elaboração de biscoito recheados.

Para garantir a qualidade de um alimento, o principal requisito é a sua vida de prateleira, que é o período temporal no qual um alimento se mantém seguro para o consumidor, mantendo suas características sensoriais, físicas, químicas e funcionais desejadas



(DIAS, 2007). Alterações na qualidade de biscoitos envolvem mudanças físico-químicas, microbiológicas e sensoriais geralmente relacionadas ao tipo de embalagem utilizada, ao teor de umidade inicial entre outros fatores. As alterações sensoriais afetam a cor, sabor e consistência de biscoitos. (SINGH, 1994).

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a aceitação sensorial de biscoitos recheados contendo FMB e recheio de açaí durante a estocagem por 240 dias.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Produção dos biscoitos recheados

No presente estudo, os biscoitos foram elaborados e avaliados sensorialmente nos dias 0, 48, 90, 144, 192 e 240. Na elaboração dos biscoitos recheados foram utilizados os ingredientes conforme as Tabelas 1 e 2.

**Tabela 1.** Proporções dos ingredientes utilizados para elaboração do biscoito doce contendo FMB em substituição a farinha de trigo.

Ingredientes	%
Farinha de trigo	20,2
FMB	20,2
Açúcar mascavo	16,2
Açúcar invertido	4
Gordura vegetal	24,2
Amido de milho	8,2
Bicarbonato de sódio	0,4
Pirofósforo de sódio	0,4
Essência de baunilha	0,2
Leite em pó	2
Água	4

Para produção dos biscoitos, misturou-se os açúcares (mascavo e invertido) e a gordura vegetal hidrogenada até a formação de um creme. Posteriormente, foram adicionados os demais ingredientes. A mistura foi realizada em batedeira elétrica planetária (BPAI, ARNO, Brasil) até obtenção de uma massa homogênea. Em seguida, a massa foi deixada em



repouso por 10 minutos e cortada com moldador com cerca de 5 mm de espessura. O assamento foi conduzido em forno doméstico a 180-200 °C durante 20 minutos.

**Tabela 2.** Proporções dos ingredientes utilizados para elaboração do recheio de açaí.

<b>Ingredientes</b>	<b>(%)</b>
Açúcar confeiteiro	52,8
Gordura vegetal hidrogenada	31
Polpa de açaí	15
Lecitina de soja	1,2

Para elaboração do recheio de açaí, os ingredientes foram pesados e misturados em uma batedeira elétrica planetária (BPAI, ARNO, Brasil) até atingir a total homogeneidade da massa. Cada biscoito recheado foi composto por dois biscoitos doces de aproximadamente 5 g cada e 2 g de recheio.

Após a produção de cada amostra de biscoitos recheados, os biscoitos foram embalados em embalagens plásticas e armazenados ao abrigo da luz e à temperatura ambiente (25 °C).

### **Análise Sensorial**

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão, Maranhão, Brasil, sob o protocolo CAAE 70909317.5.0000.5087. Os testes sensoriais foram realizados laboratório de análise sensorial, em cabines individuais, com incidência de luz branca, sob condições controladas. Participaram da avaliação sensorial 100 julgadores não treinados que assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido. Serviu-se seis amostras, uma amostra referente a cada tempo de avaliação, codificadas com três dígitos aleatórios, de forma monádica e sequencial, seguindo-se delineamento de blocos completos balanceados com relação à ordem de apresentação. Assim, os mesmos 100 julgadores avaliaram as amostras de biscoitos durante a estocagem (MACFIE, 1989).

Avaliou-se a aceitação sensorial das amostras de cada dia utilizando escala hedônica estruturada mista de 9 pontos (9 = gostei muitíssimo, 5 = não gostei; nem desgostei; 1 = desgostei muitíssimo), mediante os atributos: impressão global, cor, aparência, aroma, sabor e textura (PERYAM; PILGRIM, 1957).



Para os dados de escala hedônica, foram construídos histogramas para as regiões de rejeição (valores de 1 a 4), indiferença (valores da categoria 5) e aceitação (valores de 6 a 9).

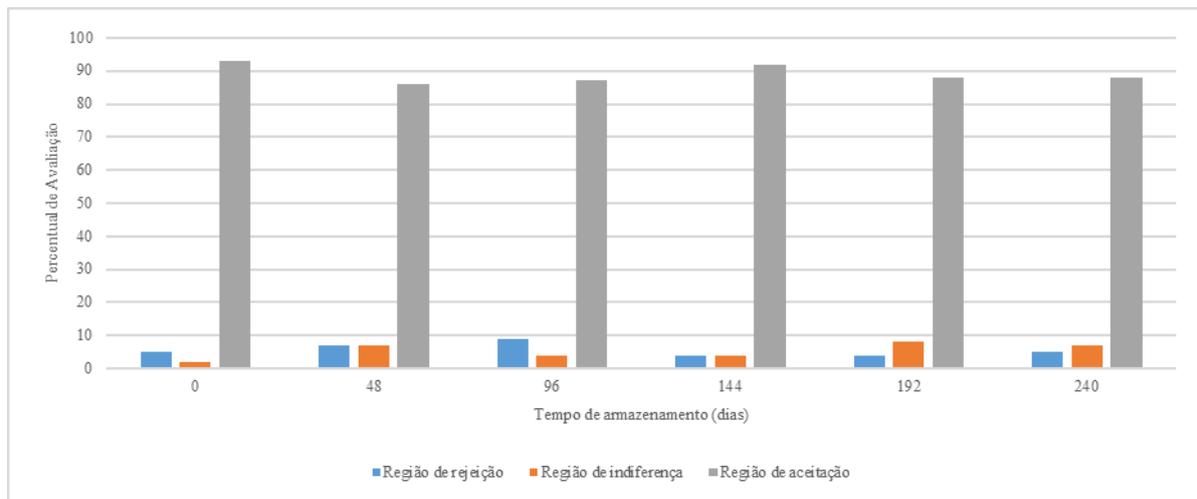
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Escala hedônica

Para o atributo cor, de acordo com a Figura 1, durante todo o armazenamento os maiores percentuais foram na região de aceitação. Os percentuais na zona de aceitação foram de 93, 86, 87, 92, 88 e 88% nos dias 0, 48, 96, 144, 192 e 240, respectivamente, evidenciando pouca variação com a estocagem.

Resultados similares foram reportados por Zuniga et al. (2011), avaliando a estabilidade de biscoitos com castanha de caju, durante 56 dias de armazenamento. Esses autores não observaram alterações na aceitação da cor do produto.

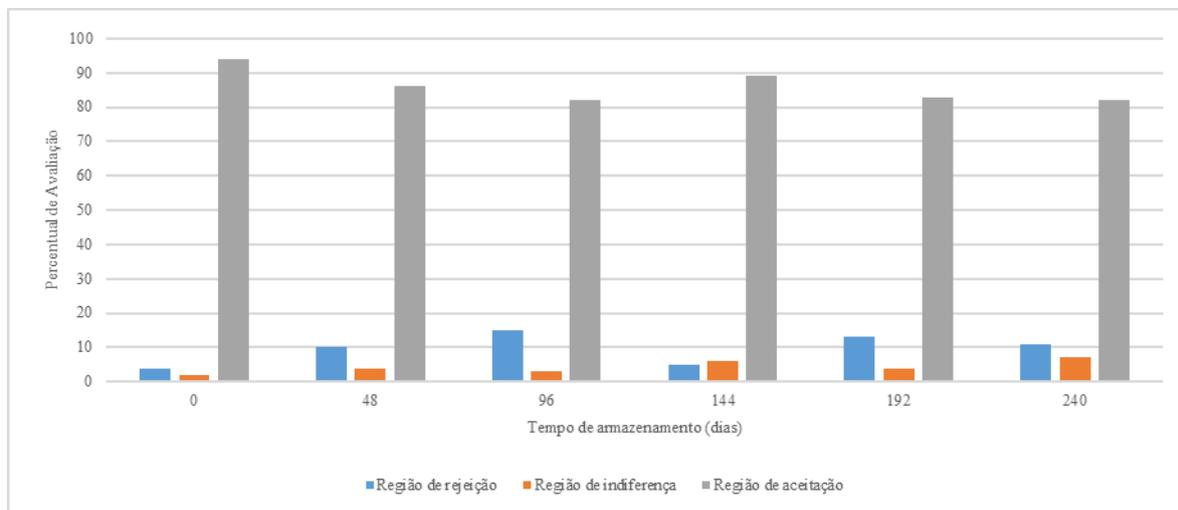
**Figura 1.** Regiões de rejeição, indiferença e aceitação para cor de biscoito doce contendo farinha de babaçu com recheio de açaí estocado por 240 dias.



Para o atributo aparência, os percentuais na zona de aceitação foram de 94, 86, 82, 89, 83 e 82% nos dias 0, 48, 96, 144, 192 e 240, respectivamente (Figura 2). Assim, observa-se uma redução na região da aparência partir do dia 48, havendo depois poucas alterações até o fim da estocagem.

Morais et al. (2018) reportaram uma redução no brilho de biscoitos de amido de batata durante 180 dias. Assim, a leve redução da aceitação da aparência durante a estocagem pode ser resultante de alterações no brilho do biscoito.

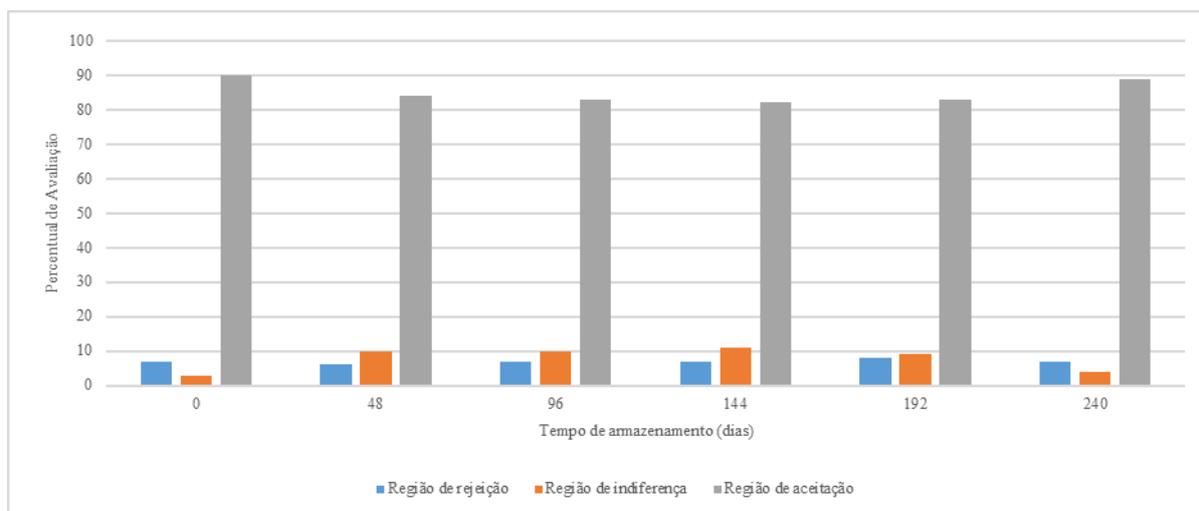
**Figura 2.** Regiões de rejeição, indiferença e aceitação para aparência de biscoito doce contendo farinha de babaçu com recheio de açaí estocado por 240 dias.



Quanto ao atributo aroma, os percentuais na zona de aceitação foram de 90, 84, 83, 82, 83 e 89% nos dias 0, 48, 96, 144, 192 e 240, respectivamente (Figura 3).

Segundo Ormenese et al. (2001), produtos como os biscoitos são, geralmente, consumidos por seus aspectos sensoriais e não nutricionais. Por isso, atributos como cor, aroma e sabor tornam-se os principais fatores que determinam a aceitação e a preferência do consumidor por esses alimentos (LUCIA, 2008). Assim, a manutenção da aceitação da cor, aroma e sabor durante a estabilidade é um ponto positivo para o produto avaliado.

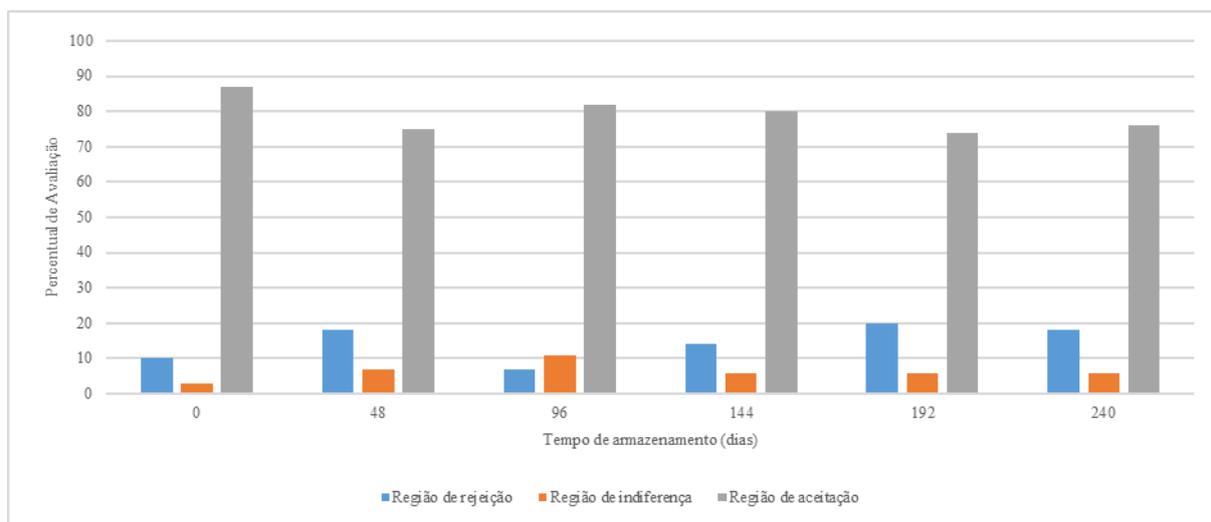
**Figura 3.** Regiões de rejeição, indiferença e aceitação para aroma de biscoito doce contendo farinha de babaçu com recheio de açaí estocado por 240 dias.



Para o atributo sabor, os percentuais na zona de aceitação foram de 87, 75, 82, 80, 74 e 76% nos dias 0, 48, 96, 144, 192 e 240, respectivamente (Figura 4).

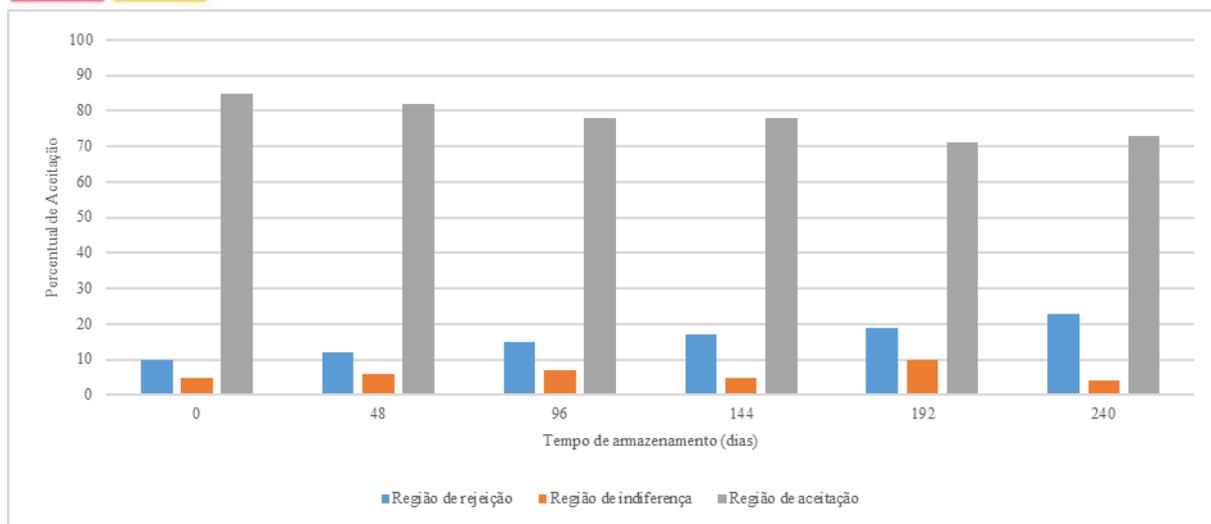
De acordo com estudos, para que um produto seja considerado aceito é necessário que o mesmo obtenha uma aceitação de no mínimo 70% (ISHIMOTO, 2007; MIGUEL, 2008). Deste modo, durante todo o período de estocagem foi mantida a boa aceitação do produto.

**Figura 4.** Regiões de rejeição, indiferença e aceitação para sabor de biscoito doce contendo farinha de babaçu com recheio de açaí estocado por 240 dias.



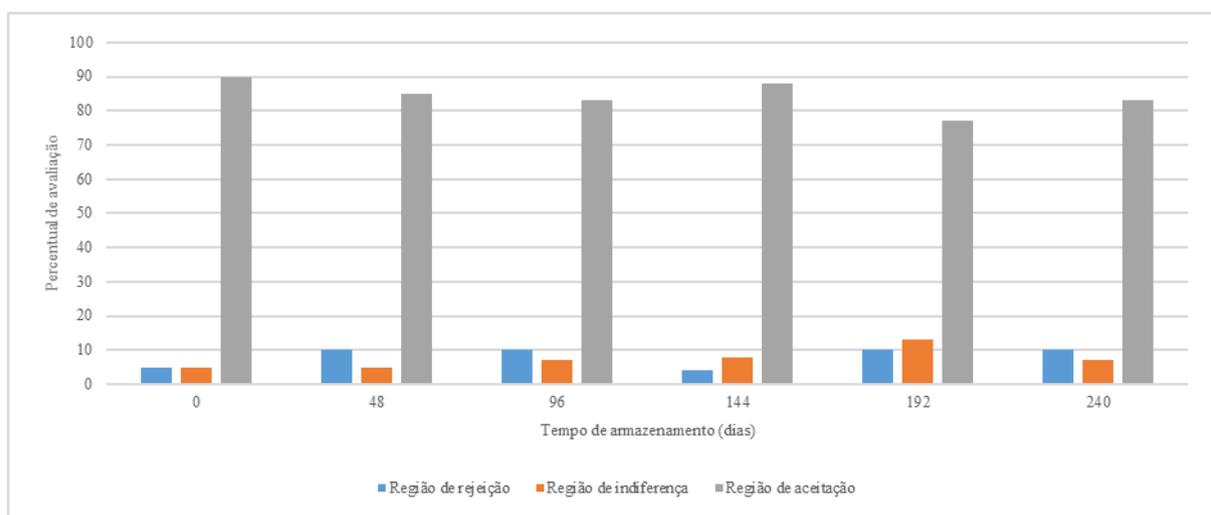
No que se refere ao atributo textura, os percentuais na zona de aceitação foram de 85, 82, 78, 78, 71 e 73% nos dias 0, 48, 96, 144, 192 e 240, respectivamente (Figura 5). Observa-se um declínio da aceitação da textura que pode ser relacionada a uma redução da crocância, visto que a maioria dos julgadores afirmaram que o produto estava menos crocante.

**Figura 5.** Regiões de rejeição, indiferença e aceitação para textura de biscoito doce contendo farinha de babaçu com recheio de açaí estocado por 240 dias.



Quanto a impressão global, também foram observados os maiores percentuais na região de aceitação, confirmando a boa aceitação obtida nos demais atributos (Figura 6). Os percentuais na zona de aceitação foram de 90, 85, 83, 88, 77 e 83% nos dias 0, 48, 96, 144, 192 e 240, respectivamente.

**Figura 6.** Regiões de rejeição, indiferença e aceitação para impressão global de biscoito doce contendo farinha de babaçu com recheio de açaí estocado por 240 dias.



Segundo Grillo (2014), as propriedades sensoriais são essenciais para a avaliação da qualidade do produto alimentício. Portanto, a boa aceitação obtida no presente estudo durante todo o período de estocagem indica a boa estabilidade do produto.

## CONCLUSÃO



Pode-se concluir que os biscoitos tiveram boa aceitabilidade por parte dos julgadores durante 240 dias de armazenamento, tendo para escala hedônica, os maiores percentuais na zona de aceitação da escala em todos os tempos avaliados para os atributos cor, aparência, aroma, sabor, textura e impressão global.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Maranhão – FAPEMA pelo financiamento da pesquisa; ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC a Universidade Federal do Maranhão – UFMA e ao Grupo de Pesquisa Ciência e Tecnologia de Alimentos.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, L. M., ZAVAREZE, E. D. R., RADUNZ, A. L., DIAS, Á., GUTKOSKI, L. C., ELIAS, M. C. Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parboilizado. **Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 1, p. 15-24, 2009.

CARRAZZA, L. R., ÁVILA, J. C. C., SILVA, M. L. **Aproveitamento integral do fruto e da folha do babaçu (*Attalea spp.*)**. 2ª ed., Brasília, ISPN, 2012, 68p.

CAPRILES, V. D., COELHO, K. D., MATIAS, C. G., ARÊAS, J. A. G. Efeito da adição de amaranto na composição e na aceitabilidade do biscoito tipo cookie e do pão de forma. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 17, n. 3, p. 269-274, 2006.

CAVALCANTE NETO, A. A., SOARES, J. P., PEREIRA, C. T. M., GOMES, M. S. S. O., SABAA-SRUR, A. U. O. Utilização de farinha de mesocarpo de babaçu (*Orbignya sp.*) no preparo de massa alimentícia fresca tipo talharim. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 7, n. 1, p. 105-115, 2016.

COURI, M. H. S., GIADA, M. L. R. Pão sem glúten adicionado de farinha do mesocarpo de babaçu (*Orbignya phalerata*): avaliação física, química e sensorial. **Revista Ceres**, v. 63, n. 3, p. 297-304, 2016.

DIAS, J. A importância da segurança alimentar. **Jornal Hipersuper**, 2007.

GORDON, A.; CRUZ, A. P. G.; CABRAL, L. M. C.; FREITAS, S. C.; TAXI, C. M. A. D.; DONANGELO, C. M., FRIEDRICH, M., MATTA, V. M., MARX, F. Chemical characterization and evaluation of antioxidant properties of Acai fruits (*Euterpe oleraceae Mart.*) during ripening. **Food Chemistry**, v. 133, p. 256-263, 2012.



GRILLO, O. Use of image analysis to evaluate the shelf life of bakery products. **Food research international**, v. 62, p. 514-522, 2014.

ISHIMOTO, F. Y. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. var. *flavicarpa* Deg.) para produção de biscoitos. **Rev. Ciênc. Exatas Nat.**, v. 9, n. 2, p. 279-292, 2007.

LIMA, H. T. **Aproveitamento de resíduos agroindustriais (borra de açaí e glicerol) na elaboração de biscoito**. 2009. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2009. 101p.

LIMA, J. R. O., SILVA, R. B. S., SILVA, C. C. M., SANTOS, L. S. S., SANTOS JUNIOR, J. R., MOURA, E. M., MOURA, C. V. R. Biodiesel de Babaçu (*Orbignya* sp.) obtido por via etanólica. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 600-603, 2007.

LUCIA, S. M. D. **Métodos estatísticos para avaliação da influência de características não sensoriais na aceitação, intenção de compra e escolha do consumidor**. Dissertação (Doutorado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

MACFIE, H. J. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal Sensory Studies**, v. 4, p. 129-148, 1989.

MARCÍLIO, R., AMAYA-FARFAN, J., SILVA, M. A. A. P. Avaliação da farinha de amaranto na elaboração de biscoito sem glúten do tipo cookie. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 8, n. 2, p. 175-181, 2005.

MIGUEL, A. C. A. Aproveitamento agroindustrial de resíduos sólidos provenientes do melão minimamente processado. **Revista Ciência e Tecnologia**, v. 28, n. 3, p. 733-737, 2008.

MORAIS, M. P., CALIARI, M., NABERSHIMA, E. H., BATISTA, J. E. R., CAMPOS, M. R. H., SOARES, JUNIOR, M. S. **Storage stability of sweet biscuit elaborated with recovered potato starch from effluent of fries industry**. **Food Science and Technology**, v. 38, n. 2, p. 216-222, 2018.

ORMENESE, R. C. S. C.; MARCHESE, D. A.; LAGE, M. E.; MAMEDE, M. E. O.; ABREU, G. M. E., COELHO, H. D., MOURA, J. M. L. N., NISHI, L. E., CARRILHO, N. A., GONZÁLEZ, N. Perfil Sensorial e teste de consumidor de biscoito recheado sabor chocolate. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 19, n. 2, p. 277-300, 2001.

PERYAM, D. R., PILGRIM, P. J. Hedonic scale method for measuring food preferences. **Food Technology**, v. 11, p. 9-14, 1957.

SANTOS, A. A. O., SILVA, I. V. C., SANTOS, J. P. A., SANTANA, D. G., ALMEIDA, M. L., MARCELLINI, P. S. Elaboração de biscoitos de chocolate com substituição parcial da



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

farinha de trigo por polvilho azedo e farinha de albedo de laranja. **Ciência Rural**, v. 41, n. 3, p. 531-536, 2011.

SANTUCCI, M. C. C., ALVIM, I. D., FARIA, E. V. D., SGARBIERI, V. C. Efeito do enriquecimento de biscoitos tipo água e sal com extrato de levedura (*Saccharomyces* sp.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 3, p. 441-6, 2003.

SINGH, R. P. Scientific principles of shelf life evaluation. In: Man, C. M.D.; Jones, A. A. (Ed). **Shelf life evaluation of foods**. 1a ed. London: Blackie Academic and Professional, 1994, p. 3-24.

SOLER, M. P., VITALI, A. A. A., MUTO, E. F. Tecnologia de quebra do coco babaçu (*Orbignya speciosa*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 4, p. 717-722, 2007.

ZUNIGA, A. D. G., COELHO, A. F. S., FERREIRA, E. M. S., RESENDE, E. A., ALMEIDA, K. N. Avaliação da vida de prateleira de biscoito de castanha de caju tipo integral. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 13, n. 3, p. 251-256, 2011.



## **AVALIAÇÃO PROXIMAL DA POLPA, CASCA E FARINHA DA CASCA DE TUCUMÃ (*Astrocaryum aculeatum*).**

*Proximal evaluation of pulp, tucumã pell and flour (*Astrocaryum aculeatum*).*

*Evaluación proximal de la pulpa, la cáscara y la harina tucumanas (*Astrocaryum aculeatum*).*

Vânia Maria Alves<sup>\*1</sup>, Daphynni Carolinne Moreira Morais<sup>1</sup>, Ilana Carneiro Rodrigues<sup>2</sup>, Eduardo Ramirez Asquiere<sup>3</sup>, Clarissa Damiani<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA), Universidade Federal do Tocantins.

<sup>2</sup>Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA), Universidade Federal do Goiás.

<sup>3</sup>Faculdade de Farmácia – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.

<sup>4</sup>Departamento de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.

\*Correspondência: Departamento de Ciências dos Alimentos – Universidade Federal Tocantins Sul, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos – CEP: 77001-090– Palmas, TO, Brasil, Telefone: (63)3229-4305, e-mail: (vanialvees@gmail.com).

### **RESUMO**

A região amazônica possui grande diversidade de frutos que possuem alto potencial econômico, sendo o tucumã um deles, muito consumido pela população local, mas ainda pouco estudado. O objetivo do presente trabalho foi obter a composição proximal das frações do tucumã polpa *in natura*, casca *in natura* e farinha da casca, onde os frutos foram sanitizados e despolpados manualmente; a polpa e parte das cascas *in natura* foram separadas para análises. Outra parte das cascas foram submetidas ao processo de secagem a 60°C, durante 36 horas em estufa de circulação de ar forçado, para elaboração das farinhas. As análises seguiram metodologia proposta pela AOAC (2012), Bligh e Dyer (1959) para lipídeos e Atwater e Woods (1896) para valor energético total. Os resultados demonstraram que dentro das frações de tucumã analisadas, a farinha da casca de tucumã destacou-se nos parâmetros de umidade, cinzas, carboidratos totais e valor energético, concluindo-se ser essa fração ótima opção na aplicação no desenvolvimento de novos produtos, principalmente nos que requerem uma suplementação mais calórica.

**Palavras-chave:** Fruto, composição proximal, desenvolvimento de novos produtos.

### **ABSTRACT**

*The Amazon region has a great diversity of fruits that have high economic potential, being the tucumã one of them, much consumed by the local population, but still little studied. The objective of the present work was to obtain the proximal composition of the fractions of tucumã pulp in natura, in natura peel and flour of the peel, where the fruits were sanitized and pulped manually; the pulp and part of the fresh peel were separated for analysis. Another part of the shells were submitted to the drying process at 60°C, for 36 hours in a forced air*



*circulation oven, to prepare the flours. The analyzes followed the methodology proposed by AOAC (2012), Bligh and Dyer (1959) for lipids and Atwater and Woods (1896) for total energy value. The results showed that within the analyzed tucumã fractions, the tucumã bark flour stood out in the parameters of humidity, ash, total carbohydrates and energy value. in those requiring more caloric supplementation*

**Keywords:** *Fruit, proximal composition, development of new products.*

### RESUMEN

La región amazónica tiene una gran diversidad de frutas que tienen un alto potencial económico, siendo el tucumã uno de ellos, muy consumido por la población local, pero aún poco estudiado. El objetivo del presente trabajo fue obtener la composición proximal de las fracciones de pulpa de tucumã in natura, en piel natural y harina de la piel, donde las frutas fueron desinfectadas y pulpadas manualmente; La pulpa y parte de la cáscara fresca se separaron para su análisis. Otra parte de los depósitos se sometieron al proceso de secado a 60°C, durante 36 horas en un horno de circulación forzada de aire, para preparar las harinas. Los análisis siguieron la metodología propuesta por AOAC (2012), Bligh y Dyer (1959) para lípidos y Atwater and Woods (1896) para el valor total de energía. Los resultados mostraron que dentro de las fracciones de tucumã analizadas, la harina de corteza de tucumã se destacó en los parámetros de humedad, cenizas, carbohidratos totales y valor energético. en aquellos que requieren más suplementación calórica.

**Descriptor:** *Fruta, composición proximal, desarrollo de nuevos productos.*

### INTRODUÇÃO

A região amazônica carece de atenção pois, possui vasta diversidade de espécies nativas e frutas exóticas, com alto potencial econômico sendo ainda pouco conhecidas, como o tucumã (*Astrocaryum aculeatum*). (SILVA et al., 2018). O tucumã, popularmente conhecido como “tucumanzeiro”, tem como origem ecossistemas tropicais da América Central e do Sul, distribuídas aproximadamente em 12 países, incluindo 40 espécies, onde 26 encontram-se em território brasileiro (FERREIRA e KAHN, 2008).

Normalmente, possuem formato oval ou arredondado, pesando entre 60 a 80g, com comprimento variando de 31,2 a 54,2 mm e diâmetro de 25 a 48 mm, epicarpo (casca) liso e resistente com coloração verde-amarelada, medindo 1,0 a 1,5 mm de espessura, mesocarpo (polpa) com coloração amarelo alaranjada (ARAUJO et al., 2007; OLIVEIRA, et al, 2008; FERREIRA, et al., 2008). Possui altos teores de fibras, vitamina A, lipídeos tendo destaque para ácidos graxos oleico de suma importância na agroindústria, sendo considerado um fruto altamente energético (FERREIRA et al., 2008; YUYAMA et al., 2011).



Sua exploração econômica se baseia, principalmente, no consumo da polpa sendo consumida *in natura*, ou em sorvetes, licores, doces e até nas preparações de pratos como tapioca e sanduíches (SILVA, 2011; YUYAMA et al., 2016).

Com o uso, aumenta-se a geração de resíduos, provenientes de cascas e sementes, acarretando em sérios problemas ambientais. O aproveitamento integral dos frutos torna-se alternativa tecnológica limpa, agregando propriedades nutricionais nos produtos alimentícios que os compõem, além de reduzir o teor de resíduos orgânicos (SILVA et al., 2009). O objetivo do presente estudo foi avaliar a composição química da polpa, casca e farinha da casca do tucumã como forma de agregar valor na alimentação humana e a redução do lixo orgânico.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para condução do experimento, os frutos foram adquiridos em feira na cidade de Tefé – AM. Os frutos foram selecionados quanto a ausência de defeitos, lavados em água corrente e sanitizados em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm por 20 minutos, visando a remoção de sujidades e impurezas.

As amostras de tucumã foram despulpadas manualmente, separando polpa e casca, no qual a polpa e parte das cascas *in natura* foram separadas para análises. Outra parte das cascas foram submetidas ao processo de secagem a 60°C, durante 36 horas em estufa de circulação de ar forçado, até ficarem com a umidade abaixo de 10%; logo após moídas em moinho de facas tipo willye STAR FT 50 para a obtenção da farinha.

Polpa, Casca *in natura* e farinha da casca foram submetidas a análises químicas de composição proximal como umidade, cinzas, proteínas e carboidratos totais conforme o método AOAC (2012). O conteúdo de lipídios totais foi realizado conforme Bligh e Dyer (1959) e o valor energético total (VET) foi estimado, considerando-se os fatores de conversão de Atwater e Woods (1896), de 4 kcal g<sup>-1</sup> para proteínas e carboidratos, e 9 kcal g<sup>-1</sup> para lipídios. Os resultados foram expressos em kcal por 100 g de amostra.

Todas as análises foram realizadas em 12 repetições e os resultados foram expressos em média e desvio padrão. Foram submetidos à análise de variância, seguido de teste de Tukey a 5% de probabilidade com o auxílio do programa SISVAR (Ferreira, 2010).



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição proximal e o valor energético total da polpa *in natura*, casca e farinha da casca, em base úmida são apresentadas na tabela 1.

A umidade está diretamente relacionada com a estabilidade do alimento onde a farinha difere significativamente das outras amostras, estando dentro do limite estabelecido pela RDC nº263/2005 (BRASIL, 2005) que possui como requisito específico umidade abaixo de 15%.

Os teores de cinzas apresentaram entre 1,38 a 4,90, mostrando conteúdo mineral favorável para melhoria da saúde humana, com destaque para a farinha, estando de acordo com a legislação estabelecido para farinhas que é máximo de 6% (BRASIL, 2005).

**Tabela 1.** Composição proximal e valor energético total da polpa *in natura*, casca e farinha da casca (base úmida).

	C	P	F
<b>Umidade</b>	58,27 ±0,44	48,73 ±1,24	2,23 ±0,16
<b>Cinzas</b>	2,78 ±0,29	1,38 ±0,22	4,90 ±0,58
<b>Proteínas</b>	6,30 ±0,40	5,64 ±0,46	3,70 ±0,16
<b>Lipídeos</b>	12,84 ±0,98	27,41 ±2,21	25,43 ±1,25
<b>Glicídios</b>	20,51 ±0,96	17,26 ±2,56	64,23 ±1,58
<b>VET</b>	218,9 ±6,03	334,03 ±11,35	496,56 ±6,07

Fonte: Dos autores, 2019.

Legenda: Valores expressos por meio de média ± desvio padrão, em g por 100g de amostra. C= Casca de tucumã, P= Polpa de tucumã, F= Farinha da casca de tucumã, VET = Valor calórico. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a nível de significância de  $p>0,05$

Para um produto ser considerado proteico deve possuir, no mínimo, 6g de proteína em 100g do alimento, logo a casca de tucumã pode ser agregada na alimentação humana como atrativo para a aumento da proteína.

Azevedo et al. (2018), encontraram teores lipídicos inferiores a esse estudo para a polpa de tucumã *in natura* resfriada e congelada no tempo zero dias (21,25g/100g para as duas amostras). Meyer (2013) aferiu valores de 28g/100g para a polpa de bacaba, mostrando similaridade neste parâmetro.

## CONCLUSÃO



## XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

A farinha da casca de tucumã destacou-se nos parâmetros de umidade, cinzas, carboidratos totais e valor calórico, podendo ser mais satisfatórias na aplicação de produtos na indústria de alimentos e no desenvolvimento de novos produtos, principalmente nos que requerem alta densidade energética.

### AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

### REFERÊNCIAS

AOAC - Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis**. 19<sup>th</sup> ed. Gaithersburg, 2012. 3000p.

ARAÚJO, V. F., PETRY, A. C., ECHEVERRIA, R. M., FERNANDES, E. C. Plantas da Amazônia para produção cosmética: uma abordagem química - 60 espécies do extrativismo florestal não-madeireiro da Amazônia. Organização Internacional de Madeiras Tropicais. Brasília, 2007.

ATWATER, W. O., WOODS, C. D. **The chemical composition of american food materials**, U. S. Department of Agriculture: Office of Experiment Stations. 1896. (Bulletin n° 28).

AZEVEDO, S. C. M., VIEIRA, L. M., MATSUURA T., SILVA, G. F., JUNIOR, S. D., ALBUQUERQUE P. M. Estudo da conservação das propriedades nutricionais da polpa de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) *in natura* em embalagens a vácuo. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, n.1, p.1-9, 2017.

BLIGH, E. G., DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of biochemistry and physiology**, Ottawa, v.37, n.8, p. 911-917, 1959.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução n. 263, de 22 de setembro de 2005**. Aprova regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília - DF, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução n° 54, de 12 de novembro de 2012**. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília - DF, 2012.



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

FERREIRA, E. S., LUCIEN, V. G., AMARAL, A. S., SILVEIRA, C. S. Caracterização físico-química dos frutos e óleos extraídos do tucumã (*Astrocaryum vulgare Mart*) **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n.4 p. 427-433, 2008.

KAHN F. O gênero *Astrocaryum*. **Revista Peruana de Biologia**, v. 15, n. 1, p. 31-48, 2008.

SILVA, I. Q., LOPES, A., OLIVEIRA, B. C. F., PENA, R. S. Obtenção de barra de cereais adicionada do resíduo industrial de maracujá. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.20, n.2, p.321-329, 2009.

SILVA, S. **Frutas da Amazônia Brasileira**. São Paulo, Metalivros. p. 278, 2011.

SILVA, R. S., SANTOS, C. L., MAR, J. M., KLUCZKOVSKI, A. M., FIGUEIREDO, J. A., BORGES, S. V., BAKRY, A. M., SANCHES, E. A., CAMPELO, P. H. Physicochemical properties of tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) powders with different carbohydrate biopolymers. **Lwt**, [s.l.], v. 94, p.79-86, ago. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2018.04.047>.

OLIVEIRA, C. F., ABREU, L. F., BATISTA, R. S. M., PARACAMPO, N. E. N. P., OLIVEIRA, M. S. P. Caracterização Físico-química da Amêndoa de Tucumã (*Astrocaryum vulgare Mart.*). In: Encontro Nacional sobre metodologias de laboratório, 13. 93 Belém - PA, 2008. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/409869/1/ResumoNadia1.pdf>

MEYER, J. M. **Teor e composição de ácidos graxos de óleos de frutos de palmeiras nativas**. 2013. Tese (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41132/tde-28082013-104913/en.php>.

YUYAMA, K. L. O., AGUIAR, J. P. L., e YUYAMA, K. (2011). **Frutas da Amazônia e potencialidade nutricional**. In S. M. C. S. Silva, & J. D. P. Mura (Eds.), *Tratado de Nutrição & Dietoterapia* (2nd ed., pp. 1109-1119). São Paulo, Roca.

YUYAMA, K., AGUIAR J. P. L, ARAÚJO, B. G. P., COELHO E. C. S. Assessment and Physico-Chemical Characterization of Fruits from Different Tucuma Palm Tree Accesses for Keeping Their Preservation in Central Amazonia. **Journal of Agricultural Science**, [s.l.], v. 8, n. 3, p.88-91, 2016. Canadian Center of Science and Education. <http://dx.doi.org/10.5539/jas.v8n3p88>.



## CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL DAS ESPÉCIES CARÁ-MOELA (*Dioscorea Bulbifera* L.) E CARÁ (*Dioscorea spp.*)

*Nutritional characterization of the species carela-moela (Dioscorea bulbifera l.) and cara (Dioscorea spp.)*

*Caracterización nutricional de las especies carela-moela (Dioscorea Bulbifera L.) y cara (Dioscorea spp.)*

Elane Nunes Leal da Silva<sup>\*1</sup>, Juliane Ferreira da Silva Araújo<sup>1</sup>, Andressa Sousa Pereira<sup>2</sup>, Viviane Ferreira dos Santos<sup>2</sup>, Douglas Martins da Costa<sup>3</sup> Caroline Roberta Freitas Pires<sup>4</sup>.

1Discente do Curso de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Brasil.

2Discente do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Brasil.

3Laboratório de Análises de Alimentos – LANA, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Brasil.

4Docente do Curso de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Brasil.

\*Correspondência: Laboratório de Tecnologia de Alimentos, Complexo Laboratorial de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins, Av. NS 15, 109 Norte, Palmas, Tocantins, Brasil. CEP:77.010-090. e-mail: elane.tye@gmail.com

### RESUMO

O cará-moela (*Dioscoreaceae bulbifera* sp), pertence à família do inhame originário da América do Sul, e são mínimos os estudos referentes sua caracterização. O objetivo da pesquisa é determinar as características nutricionais dessa espécie, bem como compará-la a espécie *Dioscorea* spp. E assim contribuir com estudos posteriores. Os tubérculos foram transportados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Em seguida foram lavados e sanitizados com solução de hipoclorito 100 ppm por 10 minutos. O método de branqueamento foi utilizado para inativação de enzimas específicas. Observou-se que os tubérculos cará-moela e cará convencional apresentaram valores semelhantes para umidade, proteínas, e lipídios, tanto no presente estudo quanto em estudos já citados.

**Palavras-chave:** Cará-do-ar; Caracterização nutricional; *Dioscorea bulbifera*.

### ABSTRACT

The gizzard character (*Dioscoreaceae bulbifera* sp) belongs to the yam family from South America, and studies on its characterization are minimal. The objective of this research is to determine the nutritional characteristics of this species, as well as to compare it to *Dioscorea* spp. And thus contribute to further studies. The tubers were transported to the Food Technology Laboratory of the Federal University of Tocantins (UFT). They were then washed and sanitized with 100 ppm hypochlorite solution for 10 minutes. The bleaching method was



*used for inactivation of specific enzymes. It was observed that the character and gizzard tubers showed similar values for moisture, protein, and lipids, both in the present study and in studies already cited.*

**Keywords:** *Air charara; Nutritional characterization; Bulbiferous Dioscorea.*

#### **RESUMEN**

*El carácter de la molleja (Dioscoreaceae bulbifera sp) pertenece a la familia del ñame de América del Sur, y los estudios sobre su caracterización son mínimos. El objetivo de esta investigación es determinar las características nutricionales de esta especie, así como compararla con Dioscorea ssp. Y así contribuir a más estudios. Los tubérculos fueron transportados al Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Universidad Federal de Tocantins (UFT). Luego se lavaron y desinfectaron con una solución de hipoclorito de 100 ppm durante 10 minutos. El método de blanqueo se usó para la inactivación de enzimas específicas. Se observó que el carácter y los tubérculos de molleja mostraron valores similares para la humedad, las proteínas y los lípidos, tanto en el presente estudio como en los estudios ya citados.*

**Descriptor:** *Charara aérea; Caracterización nutricional; Dioscorea bulbífera.*

#### **INTRODUÇÃO**

O cará é um tubérculo comestível da família do inhame originário da América do Sul (RAMOS-ESCUADERO et al., 2010) e pertence ao gênero das *Dioscorea*, apresentando diversos nomes populares como cará-barbado, cará-moela, cará-da-costa, cará-de-São-Tomé, cará branco, cará preto, cará amarelo, cará do Pará, entre outros (PEDRALI et al. 2002).

Em regiões tropicais é considerado um cultivo de grande importância econômica e social. A Região Nordeste do Brasil segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística produziu 16.994 toneladas de cará no ano de 2017 (IBGE, 2018). Nessa região o Estado de Pernambuco teve destaque como maior produtor e grande consumidor desse tubérculo (IBGE, 2018).

O cará é caracterizado como uma planta rústica, resistente a temperaturas elevadas, possuir alta eficácia de utilização de nutrientes e alta capacidade de conservação pós-colheita em condições ambientes (RODRIGUES E SUMIOKA, 2003).



Além destas características, é considerado uma planta importante na alimentação humana, pois os tubérculos são fonte de vitaminas A, vitamina C e vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina, niacina). Apresentam, também, significativos teores de proteína, gordura e, sobretudo, carboidrato na forma de amido (OLIVEIRA et al., 2007).

Os vegetais pertencentes ao gênero *Dioscorea* possuem aproximadamente 650 espécies, algumas dessas espécies são usadas para uso medicinal, outras para uso comestível sendo divididas em espécies silvestres e domesticadas. Entre as espécies domesticadas cerca de 10 são cultivadas (*D. alata*, *D. bulbifera*, *C. cayenensis*, *D. rotundata*, *D. esculenta*, *D. opposita-20 japonica*, *D. nummularia*, *D. pentaphylla*, *D. transversa* e *D. trifida*) (LEBOT, 2009).

A espécie *Dioscorea bulbifera* nativa da África tem ampla distribuição nos trópicos dos continentes asiático e africano (PEIXOTO NETO et al., 2000). Assim como outros carás, é considerado um tipo de inhame, conhecido popularmente como cará-moela, cará-borboleta, cará-do-ar, cará-de-rama e cará-de-corda.

Diferente do cará convencional, o cará-moela é uma espécie não convencional que apresenta bubilhos aéreos na base de seus pecíolos, que o diferencia de outras espécies que geralmente são de cultivo rasteiro (RAMSER et al., 1996).

É uma planta trepadeira pertencente ao grupo das hortaliças, seu caule cresce sempre em sentido horário com folhas alternadas, sendo essa a característica que o difere de outras espécies, possui coloração marrom e seus tubérculos possuem tamanhos variáveis (AZEVEDO; DUARTE, 1998; FERREIRA, 2016; MASCARENHAS E RESENDES, 2002; RODRIGUES et al., 2012)

O cará-moela é fonte de carboidratos e contém valores relevantes de tiamina, riboflavina, niacina, ácido ascórbico e vitamina A. Além de conter polissacarídeos que possuem reserva energética e estrutural em sua composição (TONELLI, 2005).

Devido à carência de estudos referentes à espécie *Dioscorea bulbifera*, essa pesquisa tem por objetivo avaliar as características nutricionais dessa espécie, bem como compará-la com a espécie *Dioscorea* spp.

## MATERIAIS E MÉTODOS



### Matéria-Prima

Os tubérculos do cará-do-ar (*Dioscorea Bulbifera* L.) foram adquiridos na região de Taquaruçu, no cerrado central, no município de Palmas, Tocantins (Figura 1). Já os tubérculos do cará (*Dioscorea* spp.) foram obtidos no mercado local, da zona urbana do mesmo município. Os tubérculos foram selecionados considerando os critérios de qualidade relacionados ao estágio de maturação e ausência de podridões perceptíveis.

**Figura 1.** Tubérculo do cará-do-ar (*Dioscorea Bulbifera* L.). Fonte: Os autores (2019).



**Figura 2.** Tubérculo da espécie *Dioscorea* SSP Fonte: Os autores (2019).



Os vegetais foram transportados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Tocantins (UFT), *campus* Palmas, onde foram previamente lavados



e sanitizados com solução de hipoclorito a 100ppm, por 10 minutos e em seguida processados.

### **Processamento das amostras**

Os tubérculos foram descascados com auxílio de facas de inox e colocados em vasilhames com água, visando o não escurecimento dos vegetais. Em seguida, foram cortados uniformemente, atentando-se para obtenção de amostras com o mesmo formato e espessura, e posteriormente submetidos ao branqueamento para inativação de enzimas específicas.

As amostras foram drenadas e acondicionadas em sacos plásticos de polietileno e estocadas a temperatura de congelamento (-18°C) em freezer até o momento das análises.

### **Caracterização físico-química**

Para a realização das análises as amostras foram descongeladas e raladas para obtenção de tamanhos menores e otimização da extração dos compostos.

A composição centesimal foi determinada por meio das análises de umidade pelo método gravimétrico conforme técnica descrita pela metodologia 925.09 da AOAC (AOAC, 2012); extrato etéreo, conforme técnica 920.85 da AOAC, e posteriormente determinados por gravimetria (AOAC, 1995); nitrogênio total, segundo o método de Kjeldahl e conversão em proteína bruta utilizando-se o fator 6,25 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985); fibra bruta conforme a metodologia empregada por Kamer e Ginkel (1952); resíduo mineral fixo pelo método gravimétrico, por incineração em mufla a 550°C, segundo o método 923.03 descrito pela AOAC (AOAC, 2000). Os valores encontrados foram convertidos em 100 gramas de amostra integral (AOAC, 1995). O valor energético total foi calculado a partir da energia procedente dos nutrientes, considerando os fatores de conversão de *Atwater*: 4,0 para carboidrato e proteína e 9,0 para lipídios (MAHAN E ESCOTT-STUMP, 2002).

### **Delineamento estatístico**

Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado com duas cultivares e três repetições. Os dados das análises foram expressos em média  $\pm$  desvio padrão.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**



Na tabela 01 encontram-se as médias e o desvio padrão obtidos dos tubérculos cará-moela (*Dioscorea bulbifera*) e cará (*Dioscorea ssp.*).

**Tabela 1.** Média e desvio padrão referentes à caracterização nutricional dos tubérculos de cará-moela (*D. bulbifera* L.) e cará (*D. ssp.*).

Composição nutricional	Cará-Moela	Cará
Umidade (%)	70,45 ± 1,12	65,78 ± 1,05
Lipídeos (%)	0,29 ± 0,06	0,24 ± 0,09
Proteína (%)	2,12 ± 0,48	2,04 ± 0,32
Carboidrato (%)	23,51 ± 0,49	29,14 ± 0,65
Fibras (%)	2,54 ± 0,29	1,85 ± 0,37
Cinzas (%)	1,09 ± 0,05	0,95 ± 0,20
Valor Energético (Kcal/100g)	105,12 ± 2,81	126,88 ± 2,42

De acordo com a Tabela 01, a primeira análise realizada corresponde à umidade das amostras. Dos parâmetros avaliados, a umidade do cará-moela apresentou valor semelhante ao do cará convencional. A umidade do cará-moela foi de 70,45%, valor próximo ao encontrado por Bernardo (2016), com 75,38%, o mesmo utilizou ultrassom para possibilitar menor gasto de energia de substâncias químicas e menor geração de efluentes. O cará convencional apresentou 65,78% de umidade, um valor abaixo do que consta na Tabela de Composição Química dos alimentos (TACO-UNICAMP, 2011) a qual apresenta 73,7% de umidade.

O valor encontrado na análise do teor de proteína no presente estudo foi de 2,04% para o cará convencional e 2,12% para o cará-moela, verifica-se uma semelhança de ambos os tubérculos com os resultados encontrados por Trindade e colaboradores (2011) correspondendo a 2,92% de proteínas. As proteínas são nutrientes essenciais para nossa vida, compostas por aminoácidos que estão ligados entre si denominados cadeia peptídicas e atuam no organismo fornecendo material para construção e manutenção de órgãos e sentidos (NELSON e COX 2002).

No presente estudo o teor de lipídios, foi de 0,24% para o cará convencional e 0,29% para o cará-moela. Bernardo (2016) obteve 0,39% de lipídios resultado maior que ao apresentado no presente estudo. Liporacci e colaboradores (2005), ao estudarem duas metodologias distintas para extração de lipídios do amido de inhame obtiveram valores de 0,30%, no primeiro de quatro lotes, no segundo lote 0,29%, o terceiro 2,52% e o quarto de



2,15%. Observa-se nesse estudo que o lipídio é o macronutriente de menor valor percentual dentre os parâmetros físico-químicos analisados. Lipídios são biomoléculas orgânicas compostas por ácidos graxos essenciais ao organismo humano, tendo como função transportar vitaminas lipossolúveis, entre suas características principais está à insolubilidade em água e solubilidade em solventes orgânicos como álcool, éter, acetona, etc (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Neste estudo, os valores encontrados de cinzas para o cará-moela foi de 1,09% e para o cará convencional o valor de 0,95%. O teor de cinzas foi menor que os apresentados por Bernardo (2016) que obteve valor de 2,88% para o cará-moela e Wosiacki, et. al.(2002) que conseguiram 2,98% para cará convencional. Os respectivos autores obtiveram valores superiores ao encontrado no presente estudo.

Quanto ao teor de fibras para o cará-moela, o presente estudo obteve o valor de 2,54% e para o cará convencional o valor de 1,85%, enquanto Wosiacki et. al., (2002) obtiveram o valor de 2,41%. É possível observar a diferença significativa de fibras do cará-moela para o cará convencional. As fibras da dieta são componentes vegetais que não são digeridos por enzimas gastrointestinais, permanecendo intactas. Enquanto a fibra funcional são carboidratos não digeridos que foram extraídos ou produzidos a partir de vegetais. As duas fibras apresentam funções fisiológicas benéficas ao trato gastrointestinal e redução de determinadas doenças (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2002).

O teor de carboidratos neste estudo foi de 29,14% para o cará convencional, sendo um teor inferior ao encontrado por Trindade et. al, (2011) 32,7%. O teor de carboidrato do cará-moela foi de 23,51%, sendo este superior ao encontrado por Muller (2017) de 15,90%. Apesar das diferenças entre os valores encontrados pelos autores, o cará-moela obteve menor teor de carboidrato em relação ao cará convencional.

No presente estudo o cará convencional apresentou o valor de energia se 126,88 kcal/100g, Liporacci et al., (2005) obtiveram o valor superior a este estudo (150,04 kcal/100g), para o cará minimamente processado, já na Tabela de Composição Química dos Alimentos (TACO – UNICAMP, 2011) o valor é de 96 kcal/100g. Para o cará-moela, o valor encontrado nesse estudo foi de 105,12 kcal/100g, um valor bem superior ao encontrado por Franco (1999) (63,3 Kcal/100g). Percebe-se que o valor calórico do cará-moela é inferior ao



## XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

se comparar com o cará convencional, o que reforça os valores encontrados para carboidrato que demonstrou-se ser inferior, justificando tais resultados.

Variações dos teores de nutrientes entre o presente estudo e demais estudos da literatura possivelmente estar relacionado à metodologia empregada no processamento, ao modo de cultivo, clima e tempo de colheita do tubérculo.

### CONCLUSÃO

Os tubérculos cará-moela e cará convencional apresentaram valores semelhantes para umidade, proteínas, e lipídios, tanto no presente estudo quanto em estudos já citados. Entretanto cabe destaque para o cará-moela que apresentou menor teor de carboidrato e conseqüentemente menor valor calórico e maior teor de fibras quando comparado ao cará convencional, configurando-se com uma excelente escolha de substituição em relação ao tubérculo cará convencional e até mesmo entre outros tubérculos como a batata inglesa e a mandioca que apresentam menores teores para fibras.

Percebe-se que foram feitos poucos estudos voltados para composição centesimal desses tubérculos. Para que seja possível uma melhor comparação, tem-se a necessidade de estudos mais ampliados.

### AGRADECIMENTO

Agradecemos o Complexo Laboratorial de Nutrição da UFT pelo espaço cedido para essa pesquisa.

### REFERÊNCIAS

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists**. 17th ed. Virginia, 2000.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists**. 16th ed. Washington, 1995.

AOAC – Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists**. 16th ed. Washington, 2012.

AZEVEDO, J.N., DUARTE, R.L.R. Cultivo do cará. Teresina (PI), **Embrapa/CPAMN**. p. 19 (Circular Técnica, 18. 1998



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

BERNARDO, C. O., ASCHERI, J. L. R., DE CARVALHO, C.W. P. Efeito do ultrassom na extração e modificação de amidos. **Ciência Rural**, v. 46, n. 4, p. 739-746, 2016.

FERREIRA A.B. **Sistemas de cultivo do cará *dioscorea spp.* por pequenos agricultores da baixada cuiabana –MT**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, Botucatu, São Paulo. 2011. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/handle/11449/93493>>. Acesso em: 31 Out. 2019.

FRANCO G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Livraria Atheneu; 1999.

IBGE - Sidra - Sistema IBGE de recuperação automática. Disponível em: <<http://sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 28 Set. 2019.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (SÃO PAULO) **Normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ**. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3ª ed. V.1. São Paulo, p. 43-44. 1985.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed. 1ª edição digital. São Paulo: IMESP, 2008.

LEBOT V. **Tropical root and tuber crops: cassava, sweet potato, yams, aroids**. CABI, Cambridge, 413p. 2009.

LIPORACCI, J. S. N., MALI, S., GROSSMANN, M. V. E. Efeito do método de extração na composição química e nas propriedades funcionais do amido de inhame (*Dioscorea alata*). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 3, p. 345-352, 2005.

MAHAN, L.K., ESCOTT-STUMP, S., RAYMOND, J.L. Krause: alimentos, nutrição & dietoterapia. 10ª ed. São Paulo: **Editora Roca**, 2002.

MASCARENHAS, M. H. T., RESENDE, L. M. A. Situação atual e prospecção das culturas do inhame (*Dioscorea alata*) e do taro (*Colocasia esculenta*) no Sudeste do Brasil. **IV Simpósio Nacional sobre as culturas do inhame e do taro João Pessoa**, p. 33-51, 2002.

MÜLLER, M. S. **Cará-moela (*Dioscorea bulbifera* L.): composição centesimal e mineral, extração e quantificação de polissacarídeos e cinética de secagem**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

NELSON, D.L., COX, M. 2002. **Lehninger** – Princípios de Bioquímica. 3ra ed. Sarvier, São Paulo, 907 p.

OLIVEIRA, A. P., BARBOSA, L. J. N., PEREIRA, W. E., SILVA, J. E. L., OLIVEIRA, A.N.P. 2007. Produção de túberas comerciais de inhame em função de doses de nitrogênio. Brasília. **Horticultura Brasileira** 25(1): 73-76



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

PEDRALLI, G., CARMO, C. A., CEREDA, M., e PUIATTI, M. Uso de nomes populares para as espécies de Araceae e Dioscoreacea e no Brasil. **Horticultura Brasileira**. v.20, n.4, p.530-532. 2002.

PEIXOTO NETO, P. A. S., CAETANO, L. C., LOPES FILHO, J. **Inhame: o nordeste fértil**. Maceió: EDUFAL, 2000. 88 p.

RAMOS-ESCUADERO, F., SANTOS BUELGA, C., PÉREZ-ALONSO, J.J., YÁNES, J.A., DUENAS, M. HPLCESI/MS identification of anthocyanins in *Dioscorea trifida* L. yam tuber (purple sachapapa). **European Food Research and Technology**, v.230, p.745-752, 2010.

RAMSER, J., LÓPEZ-PERALTA, C., WETZEL, R., WEISING, K., KAHL, G. Genomic variation and relationships in aerial yam (*Dioscorea Bulbifera* L.) detected by random amplified polymorphic DNA. **Genome**, Ottawa, v.39, p. 17-25, 1996.

RODRIGUES, E. T., SUMIOKA, A. T. Produção de cará em função de fontes orgânicas de adubação. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 4, p.822, 2003.

RODRIGUES, L. L., SOUSA, M. M. D., SILVA, J. N., SILVA, M. D. J. M., LIMA, A. L. Caracterização físico-química e detecção de metabólitos secundários do cará moela (*Dioscorea bulbifera*). **Anais do VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisae Inovação**. Palmas-To, 2012.

TONELLI, J. T. C. L., MURR, F. E. X., PARK, K. J. Estudo da Reologia de Polissacarídeos Utilizados na Indústria de Alimentos. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 7, n. 2, p. 181-204, 2005.

TRINDADE, T., SOARES, L.S., FURTADO, M.C., CASTRO, A.A. e CARNELOSSI, M.A. Composição centesimal de inhame (*Dioscorea* sp.) in natura e minimamente processado. **Scientia Plena**, v. 7, n. 6, 2011.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO**. 4 ed. Campinas, 2011. 35 p. Disponível em: <[http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf)>. Acesso em: 30 out. 2019.

VAN, K. J. H., VAN, G. L. Rapid determination of crude fiber in cereals. **Cereal Chemistry**, v. 29, p. 239-251, 1952.

WOSIACKI, G., CEREDA, M.P., NAMIUCHI, N.N., CÉSAR, E.O. e ANTÔNIO, P.A.B. Caracterização da atividade diastásica da farinha de cará-de-rama (*Dioscorea Bulbifera*). PUBLICATIO UEPG - **Ciências Exatas e da Terra**, C. Agrárias e Engenharias, v.8, n.1, p. 51-63, 2002.



## DESENVOLVIMENTO, CARACTERIZAÇÃO E VALIAÇÃO SENSORIAL DE TRUFAS COM RECHEIO DE BACURI

*Development, characterization and sensory evaluation of bacuri stuffed truffles*

*Desarrollo, caracterización y evaluación sensorial de trufas rellenas de bacuri.*

Estefânia Holanda Carvalho<sup>1</sup>, Viviane Ferreira dos Santos<sup>\*2</sup>, Andressa Sousa Pereira<sup>2</sup>, Silvia Myrelly Tavares da Silva<sup>2</sup>, Jamayle Silva Teles<sup>2</sup>, Caroline Roberta Freitas Pires<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Nutricionista pela Universidade Federal do Tocantins

<sup>2</sup> Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Tocantins, Palmas – TO, Brasil

<sup>3</sup>Docente do Curso de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins, Palmas- TO, Brasil.

\*Correspondência: Laboratório de Tecnologia de Alimentos, Complexo Laboratorial de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins, Av. NS 15, 109 Norte, Palmas, Tocantins, Brasil. CEP:77.010-090. e-mail vivianefsnutri@gmail.com

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi elaborar e avaliar trufas de chocolate com polpa de bacuri quanto às suas características nutricionais e sensoriais. Foram elaboradas três formulações de trufas com recheio de polpa de bacuri e leite condensado, com três diferentes concentrações: 1- trufa com recheio de 25% de polpa de bacuri e 75% de leite condensado; 2- trufa com recheio de 50% de leite condensado e 50% de polpa de bacuri; 3- trufa com recheio de 75% de polpa de bacuri e 25% de leite condensado. As trufas foram avaliadas quanto a sua composição nutricional e quanto a sua aceitação avaliando os atributos aparência, sabor, aroma, impressão global e intenção de compra. As trufas com adição de polpa de bacuri apresentaram boa aceitação e bons níveis de intenção de compra. A formulação com adição de polpa de bacuri na concentração de 25% e 75% de leite condensado foi a que obteve melhores médias para os atributos sensoriais. A inserção da polpa de bacuri em alimentos conhecidos e apreciados popularmente agrega valor comercial ao fruto e eleva a qualidade nutricional dos produtos obtidos.

**Palavras-chave:** avaliação sensorial, trufas, bacuri.

### ABSTRACT



*The objective of this work was to elaborate and evaluate chocolate truffles with bacuri pulp them for their nutritional and sensorial characteristics. Three formulations of truffles with bacuri pulp and condensed milk were prepared in three different concentrations: 1-truffle with 25% of bacuri pulp and 75% of condensed milk; 2-truffle with 50% condensed milk and 50% bacuri pulp; 3-truffle with 75% bacuri pulp and 25% condensed milk. The fruits were harvested at the maturation stage in the municipality of Carolina-Ma. The truffles were evaluated for their nutritional composition and for their acceptance by evaluating the appearance, taste, aroma, overall impression and purchase intention attributes. The truffles with addition of bacuri pulp showed good acceptance and good levels of purchase intention. The addition of pulp of bacuri in the concentration of 25% and 75% of condensed milk was the one that obtained better means for the attributes. The insertion of bacuri pulp into foods known and appreciated popularly adds commercial value to the fruit and raises the nutritional quality of the products obtained.*

**Key words:** sensory evaluation, truffles, bacuri.

#### RESUMEN

*El objetivo de este trabajo fue elaborar trufas de chocolate con pulpa de bacuri y evaluarlas por sus características nutricionales y sensoriales. Se prepararon tres formulaciones de trufas rellenas con pulpa de bacuri y leche condensada en tres concentraciones diferentes: 1- trufas rellenas con 25% de pulpa de bacuri y 75% de leche condensada; 2- trufa con 50% de leche condensada y 50% de pulpa de bacuri; 3 trufas con 75% de pulpa de bacuri y 25% de leche condensada. Se evaluó la aceptación y composición nutricional de las trufas mediante la evaluación de los atributos de apariencia, sabor, aroma, impresión general e intención de compra. Las trufas con la adición de pulpa de bacuri mostraron buena aceptación y buenos niveles de intención de compra. La adición de pulpa de bacuri a una concentración de 25% y 75% de leche condensada obtuvo los mejores medios para los atributos. La inserción de pulpa de bacuri en alimentos conocidos y apreciados agrega valor comercial a la fruta y aumenta la calidad nutricional de los productos obtenidos.*

**Palabras clave:** evaluación sensorial, trufas, bacuri.

#### INTRODUÇÃO

O cerrado é considerado um dos ecossistemas mais ricos do mundo, com maior flora entre as savanas, apresentando cerca de 7.000 espécies, com alto nível de endemismo (KLINK e MACHADO, 2005).

O bacuri é o fruto do bacurizeiro (*Platoniainsignis* Mart.), espécie frutífera da família Clusiaceae, é uma planta arbórea tipicamente tropical, cujas áreas de ocorrência abrangem os Estados do Pará, Maranhão, Piauí, Goiás e Mato Grosso, alcançando também o Paraguai (CARVALHO et al., 2002).

Essa fruta contém polpa agridoce rica em potássio, fósforo e cálcio, que é consumida diretamente ou utilizada na produção de doces, sorvetes, sucos, geleias, licores e outras



iguarias tais como bombons (SOUSA, 2010).

Trufas são bombons recheados e cobertos com chocolate, cuja produção é crescente nas diversas regiões brasileiras, caracterizadas como misturas de chocolate, adicionado ao creme de leite fervido, depois moldadas como bolas, e recobertas de chocolate (BUSSO e VISCHI, 2004). A verdadeira trufa deve conter os ingredientes originais, opcionalmente, podem-se adicionar frutas secas, essências, nozes entre outros ingredientes (MEDEIROS et al., 2012).

Para atender a demanda dos consumidores e garantir a sobrevivência das empresas o desenvolvimento de um novo produto alimentício é fator essencial (SENAI-DRJ/RJ, 1990), sendo um dos grandes objetivos da indústria de alimentos a garantia das qualidades sensoriais, físico químicas e microbiológica dos alimentos por um maior tempo possível (LIMA et al., 2007).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento tecnológico e caracterização nutricional e sensorial de trufas com recheio de polpa de bacuri.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Matéria-Prima

Os bacuris foram adquiridos no cerrado da cidade de Carolina do Maranhão, no estágio de maturação comercial. Os frutos foram previamente lavados e sanitizados com hipoclorito de sódio na concentração de 100 ppm e em seguida processados manualmente. Eles foram cortados e a polpa foi obtida com o auxílio de faca inox e tesoura que foram previamente sanitizadas. Após a obtenção da polpa, esta foi acondicionada em sacos de polietileno e armazenada em freezer na temperatura de  $-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

### Formulação e elaboração das trufas

Foram realizados testes preliminares para a padronização da formulação básica das trufas com recheio de bacuri. Para a elaboração das trufas, todos os ingredientes foram pesados separadamente. Foi utilizada a polpa de bacuri pura e picada, leite condensado, chocolate bland (metade meio amargo e metade ao leite) com as respectivas porcentagens como descrito na tabela 01.

**Tabela 1.** Formulações das trufas com diferentes concentrações do recheio de polpa de bacuri

Ingredientes (%)	Formulações		
	T25% + 75%	T50% +50%	T75% +25%



Chocolate	100	100	100
Leite condensado	75	50	25
Polpa do bacuri	25	50	75

T25% de bacuri e 75% de leite condensado; T50% de bacuri e 50% de leite condensado; T25% de bacuri + 75% de leite condensado.

O chocolate foi cortado, derretido em banho-maria e colocado no interior das cavidades das formas, que foram imediatamente colocadas em freezer para endurecer. Posteriormente, as cavidades da forma foram preenchidas com recheio “mistura do leite condensado com polpa de bacuri levemente refrigerado”, elaborado com as diferentes concentrações de polpa de bacuri e leite condensado aplicando-se uma fina camada de chocolate sobre a superfície das formas para fechar as trufas. Estas foram retornadas ao freezer por cerca de 20 minutos, onde permaneceram até que o chocolate atingisse uma consistência rígida. Sequencialmente os bombons foram desformados, revestidos com filme plástico transparente e armazenamento refrigerado ( $5 \pm 1^\circ\text{C}$ ).

### **Análise nutricional**

A composição nutricional foi realizada nas diferentes formulações obtidas (T25% de bacuri e 75% de leite condensado; T50% de bacuri e 50% de leite condensado e T75% de bacuri + 25% de leite condensado) de forma indireta considerando os valores expressos nos rótulos do leite condensado e do chocolate, e também nas tabelas de composição de alimentos disponível nos dados do IBGE (Tabela de composição dos alimentos consumidos no Brasil).

A energia metabolizável foi obtida a partir da energia procedente dos nutrientes, considerando os fatores de conversão de *Atwater*.  $\text{Kcal} = (4 \times \text{g de carboidratos}) + (9 \times \text{g de lipídios}) + (4 \times \text{g de proteínas})$ .

### **Análise Sensorial**

Os testes de aceitação foram realizados na Universidade Federal do Tocantins com 60 julgadores não treinados, homens e mulheres com idade entre 18 e 60 anos, consumidores de trufas e bacuri. As amostras foram codificadas com algarismos de três dígitos contendo três trufas com aproximadamente 20g cada que foram servidas para cada julgador de forma aleatória e balanceada, em cabines individuais iluminadas com luz fluorescente e acompanhadas de um copo de água mineral à temperatura ambiente para lavagem do palato. No teste de aceitabilidade, foram avaliados os atributos de aparência, sabor, aroma e textura, utilizando-se escala hedônica estruturada de nove pontos (1= desgostei muitíssimo; 5 = nem



gostei/nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo). Os provadores foram instruídos a julgar inicialmente a aparência das trufas pela observação visual, aroma e depois o sabor e a textura das trufas.

A intenção de compra do produto foi avaliada através de uma escala de cinco pontos, onde 1 = certamente não compraria e 5 = certamente compraria (STONE; SIDEL, 1993)

### **Delineamento Experimental**

Os resultados da análise sensorial foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e ao teste de comparação de médias de Tukey a um nível de significância de 5%, com a utilização do programa SISVAR (FERREIRA, 2011). Os dados foram apresentados em tabelas e os atributos (aparência, aroma, sabor, impressão global) na forma de histogramas relacionando o percentual de indivíduos e as notas atribuídas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na tabela 2 são apresentados os valores médios da composição nutricional da trufa de bacuri. Quanto ao teor de carboidratos, observou-se que a trufa com recheio na concentração de 75% de polpa de bacuri apresentou menores valores (8,57g), enquanto a trufa com adição de 25% de polpa de bacuri apresentou maiores valores (10,18g), fato que pode ser justificado pela proporção utilizada de leite condensado, visto que, de acordo com a Tabela de Composição de Alimentos (TACO) (NEPA, 2017) 100 gramas de leite condensado apresentam 57,0 gramas de carboidratos o que corresponde a mais de 50% de sua composição contribuindo com o aumento deste percentual nas trufas que apresentam maiores percentuais deste ingrediente na formulação (25% de polpa de bacuri e 75% de leite condensado).

**Tabela 2.** Valores da composição nutricional por porção (20g) de trufas com recheio de polpa de bacuri em diferentes concentrações.

<b>Nutrientes</b>	<b>Trufa T25%+</b>	<b>Trufa T50%+</b>	<b>Trufa T75%+</b>
	<b>75%</b>	<b>50%</b>	<b>25%</b>
Carboidrato (g)	10,18	9,37	8,57
Proteína (g)	0,85	0,71	0,57
Lipídios (g)	3,48	3,33	3,18
Fibras (g)	0,18	0,37	0,55
Sódio (mg)	16,32	13,32	10,32
Energia Kcal	74,62	69,25	63,87

Fonte: Rótulo do chocolate e do Leite condensado. Dados: IBGE



## XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

(Tabelas de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil-2008-2009). T25% de bacuri e 75% de leite condensado; T50% de bacuri e 50% de leite condensado; T25% de bacuri + 75% de leite condensado.

Trufas com maiores concentrações de leite condensado apresentaram maiores valores de proteínas e lipídeos, devido à própria composição do leite condensado, em que os nutrientes do leite ficam concentrados pela retirada parcial da água. Segundo a Tabela de Composição de Alimentos - TACO (NEPA, 2017) 100 gramas de leite condensado contém um teor médio de 7,7 gramas de proteínas e 6,7 gramas de lipídeos.

A trufa com maior percentual de polpa (75% de bacuri) apresentou menor percentual de proteína (0,57) (Tab.2), fato atribuído à baixa concentração proteica neste fruto. Bezerra et al. (2005) ao avaliarem a composição nutricional do bacuri, relataram que em 100 gramas de polpa encontra-se 1,90 gramas de proteínas, e dentre os aminoácidos essenciais encontrados a lisina é o que está em maior quantidade, seguido da metionina, treonina e triptofano.

A trufa com maior concentração de polpa (75%) também apresentou menor valor de gorduras (Tab.2). Ao analisar a composição nutricional da polpa de bacuri, Bezerra et al. (2005) encontraram valores médios de lipídios de 2,00%. Hiane et al. (2003) determinaram o perfil de ácidos graxos da polpa de bacuri e relataram que a mesma apresenta um teor de 29,79% de ácidos graxos saturados, 54,32% de insaturados e 12,65% de poli-insaturados, sendo que o maior percentual registrado foi para o ácido oléico (52,90%) seguido do palmítico (17,13%) do linoléico (11,80%) e do ácido láurico (6,17%).

Maiores teores de fibras foram encontradas nas trufas com adição de 75% de polpa de bacuri (0,55) (Tab. 2), o que pode ser atribuído a maior concentração da polpa do fruto que apresenta um valor médio de 7,40% de fibras na sua constituição (BEZERRA et al., 2005).

É certo que o aumento do consumo de fibras nos alimentos está relacionado com a redução do colesterol sérico e peso corporal, além de reduzir o risco para o desenvolvimento de doença coronariana, hipertensão, obesidade, diabetes e câncer de cólon (BERNAUD; RODRIGUES, 2013).

A trufa tradicional em relação aos macronutrientes, é composta em grande quantidade pelos carboidratos provenientes do chocolate meio amargo e do chocolate em pó solúvel e pelas gorduras provenientes do creme de leite e da manteiga e em menor quantidade é composta por proteínas provenientes do chocolate meio amargo e do chocolate em pó solúvel (APARECIDA e SANCHES, 2010).



A trufa com maior concentração de polpa (75%) apresentou menor valor de sódio, o que pode ser atribuído ao fato de que a polpa da fruta tem baixas concentrações desse mineral (Tab. 2). YUYAMA et al. (2007) encontraram o valor de 0,09µg de sódio em 100g de polpa de bacuri, o que não representa nem 1% da recomendação diária proposta pelo Guia Alimentar da População Brasileira (BRASIL, 2006).

Quanto ao valor calórico total, observou-se que as trufas com maiores percentuais de polpa (75%) apresentaram menores teores, o que pode ser atribuído aos menores valores dos nutrientes (carboidratos, lipídios e proteínas) que se multiplicam aos seus fatores e somam para a contabilização da energia total (Tab. 2). Ao realizar a análise físico-química da polpa de bacuri, Rodrigues (2012), observou que a água representava sua maior proporção (75%), seguida pelos carboidratos (23,65%), proteínas (0,65%), lipídeos (0,22%) e fibras (0,19%).

### Analise sensorial

A tabela 3 apresenta os valores médios dos atributos sensoriais (aparência, aroma, sabor, impressão global e intenção de compra) para trufas com recheio em diferentes concentrações de polpa de bacuri.

**Tabela 3.** Valores das médias dos atributos sensoriais para trufas recheadas com diferentes concentrações de polpa de bacuri.

Trufas de bacuri	Trufa T25%+ 75%	Trufa T50%+ 50%	Trufa T75%+ 25%
Aparência	7,63 ±1,2 <sup>a</sup>	7,52 ±1,5 <sup>a</sup>	7,60 ±1,1 <sup>a</sup>
Aroma	7,37 ±1,3 <sup>a</sup>	7,23 ±1,3 <sup>a</sup>	7,25 ±1,2 <sup>a</sup>
Sabor	7,70 ±1,4 <sup>a</sup>	7,05 ±1,9 <sup>ab</sup>	6,65 ±1,5 <sup>b</sup>
Impressão Global	7,70 ±1,7 <sup>a</sup>	7,33 ±1,5 <sup>a</sup>	7,17 ±1,3 <sup>a</sup>
Intenção de Compra	4,18 ±1,1 <sup>a</sup>	3,83 ±1,2 <sup>ab</sup>	3,47 ±1,1 <sup>b</sup>

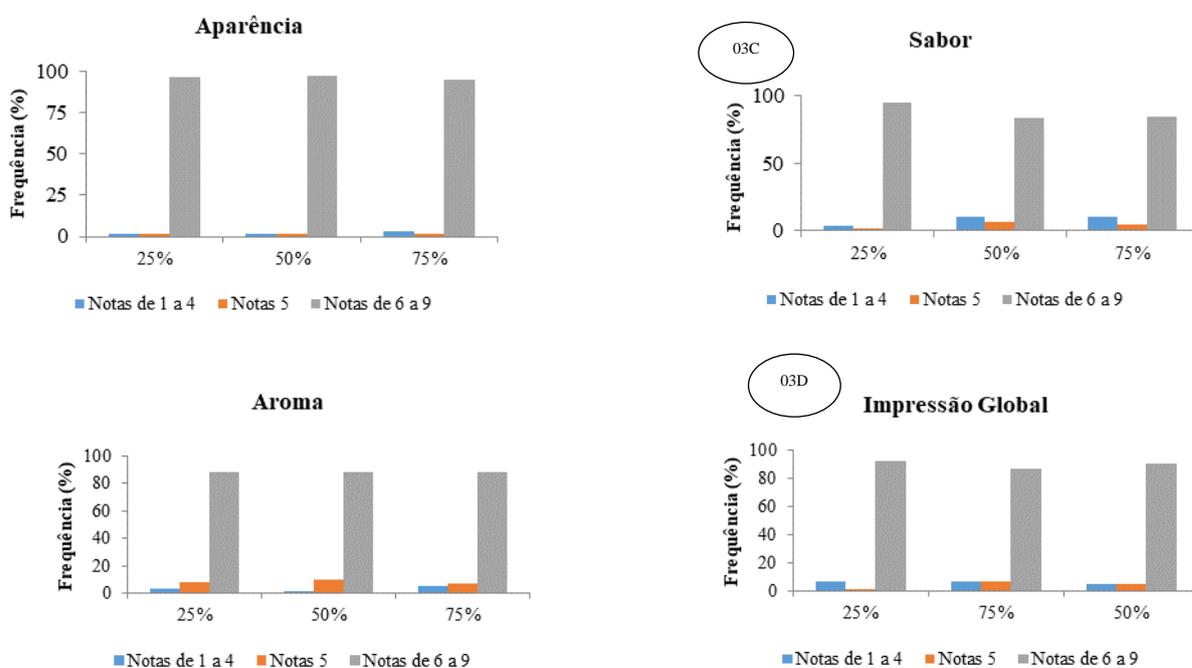
\*Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de significância. T25% de bacuri e 75% de leite condensado; T50% de bacuri e 50% de leite condensado; T25% de bacuri + 75% de leite condensado.

Com relação ao atributo aparência, a amostra com 25% de polpa de bacuri obteve maior média (7,63) (Tab.3), enquanto as amostras com 50% e 75% obtiveram médias de 7,52 e 7,60 respectivamente, no entanto não houve diferença significativa entre elas, pelo teste de Tukey.

A aparência foi o atributo que obteve melhor nota, o que se justifica pelo fato de que a trufa desenvolvida manteve a aparência semelhante a de uma trufa tradicional, que segundo Medeiros et al.(2012), são bombons recheados e cobertos com chocolate.

De acordo com a figura 03A observou-se que 96,67% dos provadores atribuíram notas entre os termos gostei ligeiramente e gostei extremamente da aparência da trufa com adição de 25% de polpa de bacuri. Para a trufa com adição de 75% de polpa de bacuri, 95% dos provadores afirmaram gostar da trufa, o que demonstra que o atributo aparência foi bem aceito. Somente 1,66% dos provadores atribuíram notas entre os termos desgostei moderadamente e desgostei muito das trufas com adição de 25 e 50% de polpa de bacuri.

**Figura 3.** Histograma de frequência dos escores de aceitação global para os atributos aparência (03A), aroma (03B), sabor (03C), e impressão global (03D) da trufa de chocolate com recheio de bacuri em três diferentes concentrações



Não houve diferença significativa para o atributo aroma (Tab. 3), sendo que as médias oscilaram entre 7,23 e 7,37 para as amostras de trufas com recheio de 50% e 25% de polpa de bacuri, respectivamente. Alves (1978) realizou a extração dos compostos voláteis da polpa de bacuri com o propósito de identificá-los e relatou que os principais responsáveis pelo aroma do fruto parecem ser o linalol (encontrado em grande quantidade), o 2- heptanona e o cis-3-hexenil. Embora esses dois últimos compostos ocorram em pequenas quantidades apresentam



aroma bastante acentuado, contribuindo de forma expressiva para o aroma do bacuri. Fato que pode justificar as boas notas para o atributo aroma nas três concentrações de polpa.

A boa aceitação do aroma também pode ser explicada pela proporção de chocolate e de leite condensado utilizado nas formulações, que são produtos popularmente bem conhecidos pelas pessoas, já que o olfato é o sentido que tem acesso neurológico direto ao sistema límbico do cérebro que guarda e intermedia as memórias fazendo com que as mesmas sejam facilmente acessadas por meio do estímulo olfativo (OLIVEIRA et al., 2013).

Cabe destacar que 88,34% dos provadores afirmaram gostar do aroma das trufas com adição de 25% de polpa. Somente 3,33% dos provadores disseram não gostar, e 8,33% disseram nem gostar nem desgostar (Fig.03B). Guimarães (2012) ao desenvolver uma geleia de bacuri, obteve média de 6,73, numa escala de 9 pontos, para o atributo aroma, sendo o atributo com menor aceitação. Ele justifica a baixa aceitação ao fato de que os provadores não consomem bacuri com frequência, pois somente 13% dos provadores afirmaram consumir o fruto frequentemente, portanto não estão acostumados ao aroma do mesmo.

Para o atributo sabor observou-se que as trufas com 25% se diferenciaram significativamente das trufas com adição de 75% de polpa de bacuri. As trufas com menores concentrações de polpa apresentaram maior aceitação com valor médio de 7,70 (Tab. 3). No entanto, não houve diferença significativa entre as trufas com adição de 25% e 50% de polpa de bacuri.

Villas Bôas et al. (2000) afirmaram que a influência do "flavor" ou sabor é decisiva na comercialização dos alimentos, sendo o flavor definido como a interação fisiológica entre aroma e sabor.

Quanto à representação dos histogramas para o atributo sabor (Fig. 03C) é possível observar que para as trufas com adição de 75% de polpa de bacuri 85% dos provadores avaliaram as amostras com notas entre a 6 (gostei ligeiramente) e 9 (gostei extremamente), 10% avaliaram as trufas com notas entre 1 (desgostei extremamente) e 4 (desgostei ligeiramente) e 5% julgaram com nota 5 (nem gostei nem desgostei). Enquanto que para as trufas com adição de 25% de polpa de bacuri 95% dos provadores avaliaram as amostras com notas entre a 6 (gostei ligeiramente) e 9 (gostei extremamente), 3,33% avaliaram as trufas com notas entre 1 (desgostei extremamente) e 4 (desgostei ligeiramente) e 1,67% julgaram com nota 5 (nem gostei nem desgostei). Ao confrontar os resultados é possível extrair que



embora haja diferença significativa entre as amostras com adição de 25 e 75% de polpa de bacuri, o índice de aceitação para as amostras com adição de 25% foi elevado já que 85% dos provadores deram notas entre 6 e 9. Guimarães (2012) desenvolveu geleia de bacuri e obteve média de 7,91 para o atributo sabor, relatando que este atributo foi o mais apreciado da geleia de bacuri desenvolvida.

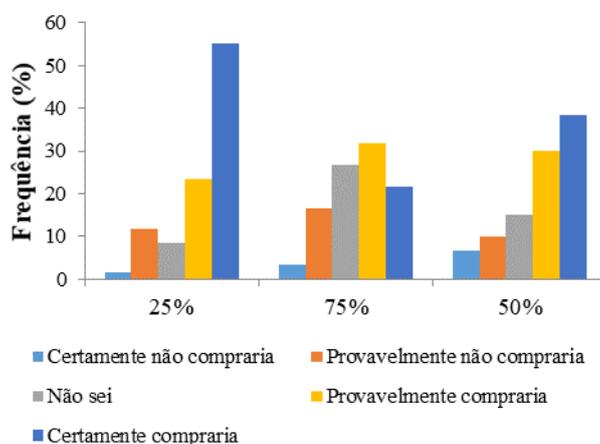
Não houve diferença estatística entre as amostras de trufas para o atributo impressão global. As médias variaram de 7,17 para a amostra com 75% de polpa de bacuri e 7,70 para a amostra com 25% de polpa de bacuri (Tab. 3). O percentual de notas entre 6 e 9, variaram de 86,66% para a trufa com 50% de polpa de bacuri a 91,67% para a trufas com 25% de polpa (Fig. 03D).

Quanto à intenção de compra observou-se que a amostra com adição de 25% de polpa se diferiu significativamente da amostra com adição de 75% de polpa, apresentando valores médios de 4,18 e 3,47, respectivamente (Tab. 3).

A trufa com 25% de polpa de bacuri foi a que obteve maiores percentuais de intenção de compra, sendo que 55% dos provadores afirmaram que certamente comprariam e 23,33% afirmaram que provavelmente comprariam. O percentual para certamente não compraria foi de apenas 1,67%. Para as trufas com adição de 75% de polpa de bacuri, observou-se que 30% dos provadores afirmaram que provavelmente comprariam e 38,33% certamente comprariam. Este resultado representa que houve boa aceitação do produto pelos consumidores, indicando que, se o mesmo fosse colocado à venda, possivelmente teria um consumo satisfatório (Figura 4).

**Figura 4.** Histograma de frequência dos escores de intensão de compra da trufa de chocolate com recheio de bacuri em 3 diferentes concentrações.

**Intenção de Compra**



As tabelas 4 e 5 apresentam as diferenças de soma de ordens e módulo de diferença para as amostras com adição de 25%, 50% e 75% de polpa de bacuri quanto ao sabor de bacuri e preferência. Comparando-se os módulos da diferença com a diferença mínima significativa (DMS) para o teste de ordenação, conforme mostrado nas Tabelas 4 pode-se afirmar que não houve diferença estatística significativa quanto ao maior sabor de bacuri entre as trufas com 50% e 75% de polpa de bacuri ao nível de 5% de significância. Os provadores observaram maior diferença entre as amostras com 25 e 75% de polpa de bacuri certificado pelo maior valor de módulo de diferença (69).

**Tabela 4.** Diferença de soma de ordens pelo teste de ordenação para intensidade do sabor de bacuri em trufas com recheio de diferentes concentrações

Diferença da soma de ordens	Módulo da diferença
25% de polpa e 75% de polpa	69
25% de polpa e 50% de polpa	48
50% de polpa e 75% de polpa	21 (ns)

(ns)= não significativo Diferença crítica de  $\alpha=0,05 = 26$

Comparando-se os módulos da diferença com a diferença mínima significativa (DMS) para o teste de ordenação, conforme mostrado nas Tabelas 5 pode-se afirmar que não houve diferença estatística significativa quanto à preferência entre as trufas com 25%, 50% e 75% de polpa de bacuri ao nível de 5% de significância.

**Tabela 5.** Diferença de soma de ordens pelo teste de ordenação para preferência de trufas com recheio de bacuri em diferentes concentrações



Diferença da soma de ordens	Modulo da diferença
25% de polpa e 75% de polpa	23(ns)
25% de polpa e 50% de polpa	16(ns)
50% de polpa e 75% de polpa	13(ns)

(ns)= não significativo Diferença crítica de  $\alpha=0,05 = 26$

As características sensoriais da maioria dos alimentos são essenciais para o sucesso mercadológico. Os testes afetivos de análise sensorial são ferramentas valiosas e necessárias na área de desenvolvimento de novos produtos, na medida em que mensuram a opinião dos consumidores, quanto à sua aceitação ou preferência em relação a diferentes produtos (STONE; SIDEL, 1993).

A intenção de compra do consumidor é um processo decisório complexo, influenciado por vários fatores, incluindo preço, conveniência e marketing, sendo as características sensoriais determinantes na sua decisão (GUERRERO et al., 2000).

## CONCLUSÃO:

A trufa com adição de 75% de polpa de bacuri apresentou melhor perfil nutricional com menores teores de carboidratos, calorias, sódio e lipídios, além de um maior valor de fibras alimentares.

A formulação com adição de polpa de bacuri na concentração de 25% e 75% de leite condensado foi a que obteve melhores médias para os atributos sensoriais.

O desenvolvimento de trufas de bacuri consiste em uma alternativa de agregação de valor ao fruto.

## REFERÊNCIAS

ALVES, S.M. **Studies on the volatiles constituents of certain Amazonian fruits.** Davis, 1978. 76 f. Dissertação (Mestrado em Química Agrícola), Departamento de Química, Universidade da Califórnia.

APARECIDA, M. A., SANCHES, T. A. Elaboração e análise sensorial de trufa isenta de lactose. **Acta Scientiarum Health Sciences**, v. 32, n. 1, p. 85-91,2010.

BEZERRA, G.A., MAIA, G.A., FIGUEIREDO, R.W., FILHO, M.S.M. S. Potencial agro econômico do bacuri, **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v.23, n.1, p.47-58, 2005.



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

BERNAUD, F. S. R., RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar: ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**. v. 57, n. 6, p. 397-405, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. p. 81 2006.

BUSSO, M.; VISCHI, C. O chocolate tentações e prazeres. **Lisboa: LISMA**, 2005.

CARVALHO, J. E. U., ALVES S. M., NASCIMENTO W. M. O., MÜLLER C. H. Características físicas e químicas de um tipo de bacuri (*Platoniainsignis* Mart.) sem sementes. **Embrapa Amazônia Oriental**, p. 573-575 2002.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GUERRERO, L., GUÀRDIA, M.D., XICOLA J., CLOTET, R. Consumer attitude towards store brands. **Food Quality and Preference**, v. 11, n. 6, p. 387-395, 2000.

GUIMARÃES, G.R. Avaliação Sensorial de geleia de bacuri. Monografia- Engenharia de Alimentos. Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, 2012.

HIANE, P. A., BOGO, D., RAMOS, M. I. L., FILHO, M.M.R. Carotenoides pró-vitamínicos A e composição em ácidos graxos do fruto e da farinha do bacuri. **Ciência e tecnol. Alimento**, Campinas, v.23, n.2, p. 206-209, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Tabela de composição de alimentos**. 4ª ed. Rio de Janeiro: IBGE. [Estudo Nacional da Despesa Familiar - ENDEF]; 1996.

KLINK, C. A., MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

LIMA, A. C., SOUZA, A. C. R. de., ABREU, F. A. P. de., NETO, M. A. S. Barra de cereal de caju. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 45p. (**Coleção Agroindústria familiar**), 2007.

MEDEIROS, M. J. M., SILVA J. F., FAUSTINO M. V. S., SANTOS M. F. G., ROCHA L. C. S., CARNEIRO L. C. Aceitação sensorial e qualidade microbiológica de trufas de caju obtidas artesanalmente. **Holos**, v. 2, p. 77-86, 2012.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. Universidade Estadual de Campinas [NEPA/Unicamp]. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos [TACO]**: versão 1. São Paulo: NEPA/Unicamp; 2017.



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
**Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos**

OLIVEIRA, R.M., BRAGA, N. P. Os cinco sentidos no marketing: A importância dos estímulos multissensoriais para despertar a emoção e gerar inclusão social. In: **XVIII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sudeste**. 2013. p. 2.

RODRIGUES, T. A. **Elaboração e avaliação sensorial de gelado comestível de bacuri a base de extrato aquoso de soja**. p.47, 2012. Tese de Doutorado.

SENAI/DR/RJ. **Análise de Alimentos**: análise sensorial de alimentos e bebidas. 59p, 1990.

SOUSA, C. L., LOURENÇO, L. F. H., FRANCÊS, J. M. O., SOARES, Y. P. P., ARAUJO, E. A. F.; PENA R. S. Avaliação microbiológica, físico-química e das condições de fabricação de bombom de chocolate com recheio de frutas. **Alimentos e Nutricao (Brazilian Journal of Food and Nutrition)**, v. 21, n. 2, p. 305-311, 2010.

STONE, H., SIDEL, J.L. **The role of sensory evaluation in the food industry**. Advances in Sensory Food Science Rose Marie Pangborn Memorial Symposium, 86p, 1993.

YUYAMA, L. KIYOKO, O.; DE SOUZA M. C. Determinação de minerais em alguns frutos amazônicos com baixa densidade energética. 2007.

VILLAS BÔA, S. G.; ESPÓSITO, E. Bioconversão do bagaço de maçã: enriquecimento nutricional utilizando fungos para produção de um alimento alternativo de alto valor agregado. **Revista de Biotecnologia**, Brasília, v. 1, n. 14, p. 38-42, 2000.



## **INCENTIVO DE BOAS PRÁTICAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO ENTRE MICROEMPREENDEDORES INDIVIDUAIS EM PALMAS, TOCANTINS**

*Encouraging good practices in food service among individual micro-entrepreneurs in Palms, Tocantins*

*Fomentar las buenas prácticas en el servicio de alimentos entre microemprendedores individuales em Palmas, Tocantinas*

Andressa Sousa Pereira<sup>\*1</sup>, Ludmilla Henrique de Almeida Rocha<sup>2</sup>, Rafaella Lemos Alves<sup>3</sup>, Gizella Diniz Campos de Oliveira<sup>4</sup>, Cynthia Macedo Fernandes<sup>5</sup>, Márcio Trevisan<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Discente do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Brasil.

<sup>2</sup>Nutricionista pela Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Brasil.

<sup>3</sup>Nutricionista, Mestre em Saúde e Nutrição, Especialista em Saúde da Família, Especialista em Nutrição Esportiva e Funcional, Palmas, Brasil.

<sup>4</sup>Nutricionista, Especialista em Tecnologia de Alimentos e Gestão da Vigilância Sanitária, Consultora e Multiplicadora do PAS (Programa Alimento Seguro) e Inspectora Sanitária, Vigilância Sanitária Municipal de Palmas, Palmas, Brasil.

<sup>5</sup>Médica Veterinária, Especialista em Vigilância Sanitária e Inspeção de Produtos de Origem Animal e Inspectora Sanitária, Vigilância Sanitária Municipal de Palmas, Palmas, Brasil.

<sup>6</sup>Farmacêutico bioquímico, Mestre em Bioquímica Toxicológica, Doutorando em Ciências do Ambiente, Especialista em Gestão da Vigilância Sanitária e Regulação em Saúde e Inspeção Sanitária, Vigilância Sanitária Municipal de Palmas, Palmas, Brasil.

\*Correspondência: Laboratório de Tecnologia de Alimentos, Complexo Laboratorial de Nutrição, Universidade Federal do Tocantins, Av. NS 15, 109 Norte, Palmas, Tocantins, Brasil. CEP:77.010-090. E-mail Andressa\_sousa@uft.edu.br

### **RESUMO**

O manipulador é fundamental quando se trata da segurança dos alimentos, pois, em contato com os mesmos, da origem até o momento da comercialização, pode se tornar um transmissor viável de agentes patogênicos de doenças alimentares, quando falhas e erros são cometidos. O objetivo deste trabalho é avaliar a atividade educacional desenvolvida na Vigilância Sanitária do Município de Palmas, Tocantins, com microempreendedores do ramo de alimentos para o incentivo e a conscientização da importância das Boas Práticas para Serviços de Alimentação. A atividade foi constituída pela apresentação de uma palestra, sendo sua eficácia avaliada por meio da aplicação de questionários estruturados antes e depois da ação educativa. Concluiu-se que a experiência foi satisfatória, verificando-se o significativo aumento de respostas corretas acerca das Boas Práticas de Higiene nos Serviços de Alimentação pelos participantes após a intervenção. A educação sanitária confirmou-se como uma importante ferramenta para promoção da saúde, visto que é um meio barato e simples de levar informações aos mais



## XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

diversos grupos sociais, tornando-se uma aliada para prevenção de doenças transmitidas por alimentos e estímulo ao estilo de vida saudável.

**Palavras-chave:** Boas Práticas de Higiene; Serviços de Alimentação; Manipulador de Alimentos.

### ABSTRACT

*The handler is fundamental when it comes to food safety, because in contact with food from the source until the time of commercialization, it can become a viable transmitter of food disease pathogens when failures and mistakes are made. The objective of this work is to evaluate the educational activity developed in the Sanitary Surveillance of Palmas, Tocantins, with food microentrepreneurs to encourage and raise awareness of the importance of Good Practices for Food Services. The activity consisted of the presentation of a lecture, and its effectiveness was assessed by applying structured questionnaires before and after the educational action. It was concluded that the experience was satisfactory, verifying the significant increase of correct answers about the Good Hygiene Practices in the Food Services by the participants after the intervention. Health education has proven to be an important tool for health promotion, as it is a cheap and simple way to bring information to the most diverse social groups, becoming an ally for the prevention of foodborne diseases and stimulating lifestyle healthy.*

**Keywords:** Good Hygiene Practices; Food Services; Food Manipulator.

### RESUMEN

*El manipulador es fundamental en lo que respecta a la seguridad alimentaria, porque en contacto con los alimentos desde la fuente hasta el momento de la comercialización, puede convertirse en un transmisor viable de patógenos de enfermedades alimentarias cuando se cometen fallas y errores. El objetivo de este trabajo es evaluar la actividad educativa desarrollada en la Vigilancia Sanitaria de Palmas, Tocantins, con microempresarios de alimentos para alentar y sensibilizar sobre la importancia de las Buenas Prácticas para los Servicios Alimenticios. La actividad consistió en la presentación de una conferencia, y su efectividad se evaluó aplicando cuestionarios estructurados antes y después de la acción educativa. Se concluyó que la experiencia fue satisfactoria, verificando el aumento significativo de respuestas correctas sobre las Buenas Prácticas de Higiene en los Servicios de Alimentos por parte de los participantes después de la intervención. La educación sanitaria ha demostrado ser una herramienta importante para la promoción de la salud, ya que es una forma barata y sencilla de llevar información a los grupos sociales más diversos, convirtiéndose en un aliado para la prevención de enfermedades transmitidas por los alimentos y un estilo de vida estimulante saludable.*

**Descriptores:** Buenas Prácticas de Higiene; Servicios de Alimentación; Manipulador de Alimentos.

## INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), criado no ano de 1999, tem como propósito a melhoria das condições de alimentação, nutrição e saúde da população



## XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

brasileira, que por meio de um conjunto de políticas públicas propõe respeitar, proteger, promover e prover os direitos humanos à saúde e à alimentação (BRASIL, 2013).

Os princípios e diretrizes do PNaN estabelece a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) como a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (BRASIL, 2013).

Com a finalidade de garantir a inocuidade e a qualidade nutricional dos alimentos, controlando e prevenindo riscos à saúde, a responsabilidade da cadeia de processos da produção a distribuição é partilhada com diferentes setores do governo e da sociedade. Nesse contexto, o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) promove e protege a saúde da população por meio da normatização e do controle sanitário da produção, comercialização e distribuição de alimentos (BRASIL, 2013).

De acordo com a Lei Federal Nº 8.080/90, a vigilância sanitária é definida por um conjunto de ações capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde.

As doenças transmitidas por alimentos (DTAs) são um dos grandes problemas de saúde pública e têm sido causas de investigações e pesquisas para que agentes etiológicos e fatores correlatos sejam identificados e analisados. O conhecimento dos fatores envolvidos no processo é importante para estabelecer os mecanismos de prevenção e controle (Medeiros et al, 2017).

Ingerir alimentos e água contaminada sem o tratamento adequado, pegar com as mãos sujas, são fatores que aumentam os casos de DTA, e a adoção de medidas de higiene podem reduzir o índice de contaminação (Almeida et al., 1995). A conscientização e a correta orientação dos manipuladores de alimentos pode auxiliar na diminuição de pessoas infectadas por micro-organismo (BRASIL, 2014).

Logo, o manipulador é fundamental quando se trata da segurança dos alimentos, pois, em contato com os mesmos, da origem até o momento da comercialização, pode se tornar um



## XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

transmissor viável de agentes patogênicos de doenças alimentares, quando falhas e erros são cometidos (CDC, 2013).

Assim, as Boas Práticas de Fabricação (BPF) são requisitos importantes a fim de garantir a segurança e a qualidade dos alimentos, com reflexos na saúde do consumidor. Visto a necessidade de harmonização da ação de inspeção sanitária e elaboração de requisitos higiênico-sanitários gerais para serviços de alimentação aplicáveis em todo território nacional foi aprovado a RDC N° 216 de 2004 com objetivo de estabelecer procedimentos de Boas Práticas para Serviços de Alimentação a fim de garantir as condições higiênico sanitárias do alimento preparado.

Com o intuito de disseminar e estimular o interesse e a conscientização da importância das Boas Práticas para Serviços de Alimentação, fazendo com que essa informação não se retenha apenas ao manipulador, mas que se propague para sua família e ambientes vivenciais, a Vigilância Sanitária Municipal de Palmas, Tocantins, oferta palestras gratuitas sobre esse tema.

Diante disso, este estudo tem como objetivo avaliar a atividade educacional desenvolvida na Vigilância Sanitária do Município de Palmas, Tocantins, com microempreendedores do ramo de alimentos.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

A ação de educação sanitária foi realizada no auditório da Vigilância Sanitária Municipal de Palmas. Participaram da atividade microempreendedores individuais do ramo de alimentos.

O conteúdo da Resolução RDC N° 216 de 2004 foi abordada por meio de apresentação de uma palestra, tendo como título “Boas Práticas de Fabricação de Alimentos na Vigilância Sanitária do município de Palmas – Tocantins”, com a duração de 4 horas. Na apresentação foram incluídas informações higiênicos-sanitários e a importância das BPF, além de seus benefícios para a instituição e prevenção de doenças transmitidas por alimentos. Visando aumentar o grau de conhecimento higiênico-sanitário dos microempreendedores e enfatizar a eficácia da ação e implementação das Boas Práticas de Higiene nos Serviços de Alimentação as informações foram repassadas de forma lúdica, para melhor compreensão do público-alvo.



Para avaliar a eficácia da palestra perante aos ouvintes, optou-se por utilizar a metodologia de pré-testes e pós-testes. Esse método de avaliação foi escolhido por ter como objetivo medir o conhecimento adquirido pelos participantes de uma determinada formação. Ao se comparar as respostas entre eles, pode-se também definir se a atividade foi bem-sucedida, no que diz respeito ao seu objetivo (SOUZA e VILLAS BOAS, 2004).

O testes utilizados foram elaborados pelos autores deste estudo, em linguagem coloquial. O conteúdo dos teste abordou os seguintes itens da resolução RDC N° 216/04: Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios; Manipuladores; Matérias-primas, ingredientes e embalagens e Preparação do alimento.

Os teste foram aplicados antes da apresentação para a percepção e conhecimento prévio do público-alvo. Após a ação de educação sanitária, o mesmo teste foi reaplicado para avaliar o desempenho dos participantes depois da intervenção. Para finalizar, foi realizado uma roda de conversa com os microempreendedores para esclarecimento de dúvidas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do pré-teste e do pós-teste relativos à avaliação dos conhecimentos dos participantes encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Resultados da aplicação do pré e pós-teste entre microempreendedores em atividade de educação sanitária. Palmas, Tocantins, Brasil. (n=30).

Conteúdo	Pré-teste		Pós-teste	
	Erros	Acertos	Erros	Acertos
Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios.	0%	100%	0%	100%
Manipuladores	31%	69%	4%	96%
Matérias-primas, ingredientes e embalagens	0%	100%	0%	100%
Preparação do alimento	20%	80%	14%	86%

A utilização do pré-teste e do pós-teste é um recurso bastante útil para medir a eficácia de atividades educativas (ALVES et al., 2009). No pré-teste foram totalizados 87,25% de



## XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

acertos, no pós-teste 95,5% com uma diferença de 8,25%. Os Itens com maior número de erros foram referentes as Questões 2 e 4 (Tabela 1).

Mediante a avaliação das questões objetivas expostas na tabela, podemos observar que os microempreendedores participantes puderam assimilar os conhecimentos expressos durante a apresentação da palestra e a fixação com a roda de conversa, pois o número de acertos aumentou consideravelmente entre o pré-teste e o pós-teste, demonstrando que a atividade de educação sanitária foi realizada com êxito, obtendo resultados satisfatórios.

Porém faz-se necessário o uso de ferramentas lúdicas para avaliação do curso ministrado pela Vigilância Sanitária do município de Palmas, Tocantins, pois mesmo após o curso, questões simples como higienizar as mãos e apresentação do manipulador não ficaram claras para os participantes.

A persistência do erro mesmo após a palestra podem estar associadas a falta de tempo, de motivação e de conhecimento pelos microempreendedores e também a metodologia de formação, no caso a palestra, utilizada com o grupo-alvo, sendo necessário optar por outras atividades lúdicas com esse grupo.

No estudo realizado por Farias et al. (2011) para avaliar as Boas Práticas de uma unidade de alimentação hospitalar, foi observado no primeiro período de avaliação, que os manipuladores obteve 35,71% de conformidade. Após os autores realizarem o treinamento dos manipuladores, este item obteve maior percentagem de conformidade (71,48%). Situação semelhante pode ser observado neste estudo que apresentou aumento considerável de respostas corretas após a palestra.

A educação e o treinamento periódico dos manipuladores de alimentos, são importantes para a manutenção da qualidade higiênico sanitária dos produtos alimentícios, já que a maioria das toxinfecções alimentares está relacionada com a contaminação do alimento pelo manipulador (GÓES et al., 2001).

O cuidado com a higiene das mãos no processo de eliminação e redução da transmissão de agentes patogênicos de doenças alimentares (SUMNER et al., 2011; TODD et al., 2009), foi abordado na palestra. Porém, quando questionados sobre a temática após a palestra, 4% dos participantes ainda não sabiam informar sobre a forma correta de higienização das mãos. Pesquisas mostram que os manipuladores de alimentos raramente lavam as mãos quando entram na cozinha ou durante a preparação de alimentos (ALMEIDA et al., 1995), e que as



mãos devem ser higienizadas a cada uma hora, ou no mínimo 10 vezes durante o dia de trabalho (ABREU et al., 2011).

No sentido de aumentar a eficácia da formação é preciso enfatizar que os cursos de formação não se devem apenas concentrar sobre elementos teóricos, mas que devem recorrer a métodos de formação práticos e que sejam mais aceitos e que satisfaçam mais os manipuladores, no sentido de contribuírem para a aceitação da informação a transferir e para a mudança de comportamento (MEDEIROS et al, 2011).

Isto porque é frequente os operadores alimentares apresentarem um escolaridade reduzida, devendo a formação apoiar-se em técnicas ativas, existindo até estudos que demonstram que a retenção de conhecimento é mais eficaz se a aprendizagem incluir atividades práticas (MARTINS et al, 2012). A formação em higiene alimentar deve ser encarada não só como uma exigência legal, mas como uma estratégia pela qual a segurança alimentar pode ser aumentada, oferecendo benefícios a longo prazo no setor alimentar (GOMES-NEVES et al, 2011).

## CONCLUSÃO

A atividade de educação sanitária obteve resultados satisfatórios no pré e pós-teste. Porém, a utilização de palestra, como ferramenta para transmitir informação deve ser analisada para modificações futuras, pois atividades como palestras com durações longas tendem a resultar na perda de foco e interesse do participante. Logo, sugere-se que sejam realizadas atividades em menores tempos ou por alternância de turnos e que seja empregado o lúdico, tais medidas teriam resultados positivos e efetivos para a aprendizagem.

## AGRADECIMENTO

Vigilância Municipal de Palmas – TO.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R.C.C. et al. Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.29, n.4, p. 290- 294, ago. 1995.



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição**. 1. ed., 2013. 84 p.

BRASIL. 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. 156 p.

BRASIL. Resolução – **RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre as boas práticas para serviço de alimentação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasília, DF, 16 de setembro de 2004.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Salmonella general information, technical information, prevention. **USA: MMWR** (periódico na Internet), v. 24, n. 7. 5p. 2013.

MEDEIROS, M.G.G.A.; CARVALHO, L.R.; FRANCO, R.M. Percepção sobre a higiene dos manipuladores de alimentos e perfil microbiológico em restaurante universitário. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.22, n.2. 383-392p. 2017.

Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). **Higiene dos alimentos - textos básicos**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2006.

SOUZA, W. A., VILAS BOAS, O. M. G. C. **Orientação sobre o uso de vitamina A na saúde escolar: comparação de técnicas pedagógicas**. Ciência e Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, 183-190p, 2004.

GÓES, J.A.W. et al. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 20-22, mar. 2001.

GOMES-NEVES, E., CARDOSO, C. S., ARAÚJO, A. C., COSTA, J. M. C. Meat handlers training in Portugal: A survey on knowledge and practice. **Food Control**, v. 22, p. 501-507. 2011.

MARTINS, R. B., HOGG, T., OTERO, J.G. Food handlers' knowledge on food hygiene: The case of a catering company in Portugal. **Food Control**, v. 23, p.184-190. 2012.

TOOD, E. C., GREIG, J. D., BARTLESON, C. A., MICHAELS, B. S. Outbreaks where workers have been implicated in the spread of foodborne disease. Part 6. Transmission and survival of pathogens in the food processing and preparation environment. **J Food Protection**; v. 72, n. 1, p.202-219. 2009.



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

SUMNER, S., BROWN, LG., FRICK, R., STONE, C., CARPENTER, LR., BUSHNELL, L., NICHOLAS, D., MACK, J., BLADE, H., TOBIN-D'ANGELO, M., EVERSTINE, K. Factors Associated with food workers working while experiencing vomiting or diarrhea. **J Food Protections**; v. 74, n. 2, p.215-220. 2011.

FARIAS, J. K. R., PEREIRA, M. M. S., FIGUEIREDO, E. L. Avaliação de boas práticas e contagem microbiológica das refeições de uma unidade de alimentação hospitalar, do município de São Miguel do Guamá – Pará. **Alim. Nutr., Araraquara**. v. 22, n. 1, p. 113-119,2011.



## **REDUÇÃO DO TEOR DE SÓDIO EM MISTURAS PARA BOLOS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA COM A META DO ACORDO VOLUNTÁRIO NO BRASIL.**

*Reduction of sodium content in cake mixes: a comparative analysis with a voluntary agreement goal in Brazil.*

*Reducción del contenido de sodio en mezclas para pasteles: un análisis comparativo con un objetivo de acuerdo voluntario en Brasil.*

Darcia Souza Araujo<sup>\*1</sup>, Luana Cristina Silva Sousa<sup>2</sup>, Bianca Almeida de Souza<sup>2</sup>, Tatiana de Oliveira Lemos<sup>2</sup>, Ana Lúcia Fernandes Pereira<sup>2</sup>, Virgínia Kelly Gonçalves Abreu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Pesquisa Ciência e Tecnologia de Alimentos, Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, Brasil.

<sup>2</sup>Grupo de Pesquisa Ciência e Tecnologia de Alimentos, Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, Brasil.

*\*Correspondência: Grupo de Pesquisa Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Maranhão, Av. da Universidade, s/n, 2º andar, Dom Afonso Henrique Gregory, Imperatriz, Maranhão, Brasil. CEP:65.915-060. E-mail:darciaaraujo1993@gmail.com*

### **RESUMO**

O sódio é responsável pela regulação osmótica dos fluidos corporais, pela contração muscular e pela condução de estímulos nervosos. Porém o excesso de ingestão de sódio pode ocasionar problemas a saúde, como a hipertensão arterial. A prevenção desta doença está relacionada a redução no consumo de sal. Diante disso, o MS se mobilizou para formular estratégias nacionais, com o objetivo de reduzir o consumo até 2020, para 5 g/dia/pessoa. O objetivo foi avaliar o teor de sódio das misturas para bolos comercializadas em Imperatriz - MA. Foram coletados 16 produtos de 4 marcas diferentes, que seguiram a determinação do teor de sódio pela fotometria de chama. Conforme os resultados obtidos, os teores de sódio reais variaram entre 261-581mg/100g. As misturas para bolos das marcas B sabor coco e D sabor baunilha, estavam desconforme com a legislação de rotulagem nutricional de alimentos. Apenas a mistura para bolo da marca D sabor baunilha, obteve teor de sódio conforme a meta pactuada no acordo voluntário. Sendo assim, constatou-se que a maioria das misturas para bolos analisadas estavam em conformidade com a legislação de rotulagem nutricional de alimentos e que a maioria dessas não cumpriram com a meta pactuada no acordo voluntário.

**Palavras-chave:** Sódio. Rotulagem. Nutricional.

### **ABSTRACT**

*Sodium is responsible for osmotic regulation of body fluids, muscle contraction and conduction of nerve stimuli. However, excess sodium intake can cause health problems such as high blood pressure. Prevention of this disease is related to reduced salt intake. In view of this, the MH has mobilized to formulate national strategies aimed at reducing consumption by 2020 to 5 g/day/person. The aim was to evaluate the sodium content of cake mixes sold in Imperatriz – MA. We collected 16 products from 4 different brands, which followed the determination of sodium content by flame photometry. According to the results obtained, the actual sodium contents ranged from 261-581 mg/100 g. The cake mixes, brand B coconut*



*flavor and brand D vanilla flavor, were in non-compliance with the nutrition food labeling legislation. Only brand D vanilla flavor achieved sodium content in accordance with goal agreed in the voluntary agreement. Therefore, it was found that most of the cake mixes analyzed were in compliance with the nutrition labeling legislation of food and most of them did not meet the target agreed in the voluntary agreement.*

**Keywords:** Sodium. Labeling. Nutritional.

### RESUMEN

*El sodio es responsable de la regulación osmótica de los fluidos corporales, la contracción muscular y la conducción de los estímulos nerviosos. Sin embargo, el consumo excesivo de sodio puede causar problemas de salud, como presión arterial alta. La prevención de esta enfermedad está relacionada con la ingesta reducida de sal. Ante esto, el MS se movilizó para formular estrategias nacionales, con el objetivo de reducir el consumo para 2020, a 5 g / día / persona. El objetivo fue evaluar el contenido de sodio de las mezclas para pasteles vendidas en Imperatriz - MA. Recolectamos 16 productos de 4 marcas diferentes, que siguieron la determinación del contenido de sodio por fotometría de llama. Según los resultados obtenidos, los niveles reales de sodio oscilaron entre 261-581 mg / 100 g. Las mezclas para pasteles de las marcas B sabor a coco y D sabor a vainilla no cumplían con la legislación de etiquetado nutricional. Solo la mezcla de torta D con sabor a vainilla obtuvo contenido de sodio de acuerdo con el objetivo acordado en el acuerdo voluntario. Como tal, se descubrió que la mayoría de las mezclas de tortas analizadas cumplían con la legislación de etiquetado nutricional y la mayoría de ellas no cumplían el objetivo acordado en el acuerdo voluntario.*

**Descriptor:** Sodio. Etiquetado. Nutricional.

### INTRODUÇÃO

Misturas para o preparo de alimentos são os produtos obtidos pela mistura de ingredientes, destinados ao preparo de alimentos pelo consumidor com a adição de outro (s) ingrediente (s). Podem requerer aquecimento ou cozimento. O produto resultante após o preparo, de acordo com as instruções do fabricante, deve ser aquele mencionado na designação da mistura. Entre esses produtos designados de “mistura”, estão as misturas para o preparo de bolos que são produtos constituídos por farinhas, amidos, féculas, leite, ovos, açúcar, fermento e outras substâncias permitidas (BRASIL, 2005).

O Brasil ocupa o oitavo lugar no ranking mundial de vendas de bolos industrializados com 977,90 milhões de dólares movimentados no ano de 2016 superando países como Rússia e México. Isto representa um consumo per capita de cerca de 0,16 quilogramas de bolos industrializados por ano no Brasil em 2016 (ABIMAPI, 2017).

Dentre os produtos utilizados como aditivos na produção de alimentos, o sal possui destaque pela sua capacidade de realçar sabor, controlar o crescimento microbiano e melhorar



## XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

a capacidade de retenção de água. Além destas propriedades, na indústria de pães, bolos e demais produtos submetidos à fermentação biológica, o sal interage com a proteína do glúten agindo como melhorador na massa e controla a taxa de fermentação (CARUSO, 2012).

Segundo o Ministério da Saúde (MS) mais de 30 milhões de pessoas possuem hipertensão arterial no Brasil. Esta doença crônica é conhecida por pressão alta, por ser decorrente de pressão sanguínea elevada nas artérias. Com isso, o coração enfrenta dificuldade em bombear sangue para o corpo aumentando a frequência de seus batimentos. Quem sofre de hipertensão arterial tem maior probabilidade de ser vitimado por um acidente vascular cerebral, enfarte, aneurisma arterial e insuficiência renal e cardíaca. A prevenção e tratamento desta doença estão diretamente relacionados a hábitos de vida saudáveis como a prática de atividades físicas e a redução no consumo de sal (BRASIL, 2015).

O sal de cozinha é composto de 40% de sódio, este nutriente é responsável pela regulação osmótica do sangue e outros fluidos, pela contração muscular e pela condução de estímulos nervosos. Porém o excesso de ingestão de sódio pode ocasionar problemas oftalmológicos, renais e cardíacos (RIBEIRO, 2014). Desta forma é indicado o consumo de no máximo 5 g de sal/dia/pessoa, o que equivale a 2.000 mg de sódio/dia/pessoa pela Organização Mundial de Saúde, porém a população brasileira consome em média 12 g de sal/dia/pessoa e 48,6% das pessoas do país declaram que consomem sal em quantidade mediana (PUFF, 2014).

Diante destes dados, o M.S. se mobilizou para formular estratégias nacionais para a redução do consumo de sódio, através de planos setoriais como o Plano Nacional de Saúde (2012-2015) e o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não-Transmissíveis no Brasil (2011-2022). Estas estratégias se baseiam em promover uma alimentação mais saudável; realizar ações educativas e informativas para profissionais de saúde, manipuladores e fabricantes de alimentos, assim como para a população; e em reformular alimentos processados. Este último eixo começou a ser implementado através do termo de cooperação entre o MS, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e a Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (ABIA), em 2010 (NILSON, 2012).

Com o objetivo de reduzir o consumo até 2020 para 5 g/dia/pessoa, diversos órgãos incluindo a ANVISA, ABIA e outras associações industriais do setor alimentício, firmaram o termo de compromisso do acordo voluntário para redução do teor de sódio em alimentos, com



metas bianuais contemplando diversas categorias de alimentos como pães, batatas fritas e bolos (MARTINS, 2014).

Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o teor de sódio das misturas para bolos comercializadas em Imperatriz- MA.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Coleta de amostras

As amostras de misturas para bolos aerados foram coletadas em supermercados na cidade de Imperatriz - MA, selecionado de forma aleatória. Foram coletadas 16 amostras de quatro marcas comerciais e sabores distintos segundo a Tabela 1.

**Tabela 1.** Marcas e sabores das misturas para bolos comercializadas em Imperatriz, MA.

Marca	Sabor
A	Chocolate, coco, festa, fubá, laranja, limão, milho cremoso.
B	Laranja, milho cremoso.
C	Abacaxi, coco, floresta negra, laranja, milho, quatro leites.
D	Baunilha.

\*As análises foram realizadas em triplicata.

### Preparação da solução mineral

O procedimento foi realizado através da digestão por via seca, em mufla a 525°C por 17 h, seguida por digestão ácida, com o uso de HCl (1:1) e aquecimento em chapa aquecedora a 150°C (GOMES, 2011; SILVA e QUEIROZ, 2002; ZENEBON et al., 2008).

### Determinação do teor de sódio

As soluções minerais foram diluídas na proporção 1:3 (amostra:água miliq) para se adequar a curva de calibração do equipamento, e a leitura foi feita no fotômetro de chama. Para se ter a concentração do teor de sódio (mg/L):

$Na \text{ (mg/L)} = \text{Leitura} \times 3$ . O resultado obtido foi convertido em mg/100g.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de sódio das misturas para bolos aerados coletadas na cidade de Imperatriz - MA, estão dispostos na Tabela 2, assim como, o valor declarado pelo fabricante em rótulo.



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

Os valores de sódio obtidos pelas análises das misturas para bolos, variaram entre 261mg/100g e 581mg/100g. Sendo que, a marca D apresentou o menor teor de sódio com o sabor baunilha. Enquanto que, a marca C apresentou o maior valor com o sabor coco. Já considerando a informação nutricional declarada nos rótulos das misturas para bolos, obtivemos uma faixa de variação de 131 mg/100g-449 mg/100g, respectivamente, marca D sabor baunilha e marca A sabor milho cremoso.

Todos os sabores referentes às marcas A e B estão em conformidade informação nutricional dos produtos, respeitam a tolerância de  $\pm 20\%$  do teor de sódio real, obtido por análise. Já a marca C sabor coco, apresentou-se desconforme com a legislação, uma vez que o teor de sódio declarado era menor que mais 20% do teor de sódio real. Apesar de possuir o menor teor de sódio declarado entre as amostras analisadas, a marca D sabor baunilha também estava desconforme com a legislação de rotulagem nutricional. Essa desconformidade desses produtos com a legislação de rotulagem nutricional, se deve possivelmente, ao fato da falta de análises da composição do produto como fonte para o cálculo das informações nutricionais, já que a legislação permite o uso de tabelas de composição química de alimentos ou com a legislação de rotulagem nutricional de alimentos, tendo em vista que os teores de sódio declarados na tabela de

**Tabela 1.** Teor de sódio das misturas para bolos aerados comercializadas em Imperatriz, MA.

Marca	Sabor	Teor de sódio analisado (mg/100g)	Teor de sódio declarado (mg/100g)	Teor de sódio meta (mg/100g)
A	Laranja	413	391 $\pm$ 78	334
	Limão	356	391 $\pm$ 78	
	Chocolate	356	403 $\pm$ 81	
	Milho cremoso	436	449 $\pm$ 90	
	Coco	363	391 $\pm$ 78	
	Fubá	391	391 $\pm$ 78	
	Festa	360	391 $\pm$ 78	
B	Milho cremoso	379	332 $\pm$ 66	334
	Laranja	372	394 $\pm$ 79	
C	Floresta negra	481	405 $\pm$ 81	334
	Quatro leites	444	405 $\pm$ 81	
	Abacaxi	443	405 $\pm$ 81	
	Coco	581	405 $\pm$ 81	
	Milho	394	405 $\pm$ 81	



	Laranja	476	405 ± 81
D	Baunilha	261	131 ± 26

\* Banco de dados de alimentos como fontes (BRASIL, 2003).

Essa desconformidade vai de encontro com os direitos básicos do consumidor: a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem; a proteção contra a publicidade enganosa e abusiva (BRASIL, 1990).

A segunda etapa do acordo voluntário para redução de sódio em alimentos pactuou uma meta de 334 mg/100g de sódio nas misturas para bolos aerados até o ano de 2016 (MARTINS et al., 2015). Considerando essa meta e as informações declaradas nos rótulos, 2 amostras (marca D, sabor baunilha; marca B, milho cremoso) cumpriram a meta pactuada. Porém, ao considerarmos os teores de sódio real dos produtos, somente a marca D cumpriu a meta. O M.S. em seu monitoramento de teor de sódio declarado na tabela de informação nutricional das misturas para bolos aerados, constatou que dos 201 produtos analisados de 14 empresas associadas a ABIA e/ou ABIMA, todos os produtos alcançaram a meta pactuada para 2012 e que 96,02% dos produtos cumpriram com a meta proposta para 2014 (MINISTERIO DA SAUDE, 2016). Martins et al. (2015) em sua pesquisa verificaram que no monitoramento de 2012 realizado pela ANVISA para a categoria de misturas para bolo, o valor máximo de sódio das amostras foi de 659,0 mg/100g, e o valor médio de sódio das amostras foi de 473,0 mg/100g.

O caráter voluntário do acordo para redução de sódio em alimentos processados pode ser o principal fator de impacto na dificuldade da adequação destas empresas a meta pactuada nesse. Assim, se faz necessária melhoria nas estratégias desenvolvidas pelo MS e as associações ABIA, ABIMA, ABITRIGO e ABIP, a fim esclarecer as indústrias do setor sobre a importância da redução de sódio nos alimentos processados para a saúde pública.

## CONCLUSÃO

A maioria das misturas para bolos aerados analisadas estavam em conformidade com a legislação de rotulagem nutricional de alimentos vigente. Constatou-se também que a maiorias das misturas analisadas não cumpriram com a meta pactuada no Termo de



## XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

Compromisso nº 4/2011, considerando tanto o teor de sódio declarado no rótulo dos produtos, quanto o teor de sódio real obtido por análise dos produtos.

Desta forma, se faz necessário sensibilizar as empresas do setor para o cumprimento do acordo voluntário. Assim como, elaborar uma legislação que regule o limite máximo tolerável de sódio em alimentos processados, tendo em vista que o consumo excessivo desse nutriente é uma questão de saúde pública.

### AGRADECIMENTO

A Universidade Federal do Maranhão e a Universidade Federal do Ceará.

### REFERÊNCIAS

ABIMAPI. **Estatísticas de pães e bolos**. Associação Brasileira de Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados. Disponível em: <<https://www.abimapi.com.br/estatistica-paes-bolos.php>>. Acesso em 10 de agosto de 2017.

BRASIL. **Hipertensão atinge mais de 30 milhões de pessoas no país**. Portal Brasil, 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2015/04/hipertensao-atinge-mais-de-30-milhoes-de-pessoas-no-pais>>. Acesso em 10 de agosto de 2017.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 273 de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para misturas para o preparo de alimentos e alimentos prontos para o consumo. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2005, Seção 1, p. 375.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2003.

BRASIL. **Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990**. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18078.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18078.htm)>. Acesso em: 24 de ago. de 2019.

CARUSO, V. R. **Mistura para o preparo de bolo sem glúten**. 2012, 131p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos), Centro Universitário, Instituto Mauá de Tecnologia. São Caetano do Sul, SP, 2012.

GOMES, I. **Estratégias para a redução do teor de sal no pão através da incorporação de ervas aromáticas e especiarias: perspectivas do consumidor**. 2011, 78p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia), Faculdade de Ciências, Universidade do Porto. Porto, 2011.



MARTINS, A. P. B., ANDRADE, G. C., BANDONI, D. H. Avaliação do monitoramento do teor de sódio em alimentos: uma análise comparativa com as metas de redução voluntárias no Brasil. **Revista Visa em Debate**, v. 3, n. 2, 2015.

MARTINS, A.P.B. **Redução de sódio em alimentos: uma análise dos acordos voluntários no Brasil.** / Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Cadernos Idec – Série Alimentos – Volume 1. São Paulo: Idec, 2014.

MINISTERIO DA SAUDE. Secretaria de Atenção a Saúde, Departamento de Atenção Básica, Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição. **Monitoramento do plano de redução do sódio: bolos, "snacks", maionese e biscoitos.** Disponível em: [http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/documentos/relatorio\\_de\\_monitoramento\\_II\\_termo\\_de\\_compromisso.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/documentos/relatorio_de_monitoramento_II_termo_de_compromisso.pdf). Acesso em: 13/ Jun/2016.

NILSON, E. A. F., JAIME, P. C., RESENDE, D. O. Iniciativas desenvolvidas no Brasil para a redução do teor de sódio em alimentos processados. **Rev Panam Salud Publica.** 2012;34(4):287–92.

PUFF, J. **Brasileiro consome mais que o dobro do sal recomendado pela OMS.** BBC, 2014. Disponível em: [http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/08/40812\\_reducao\\_sodio\\_jf\\_kb](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/08/40812_reducao_sodio_jf_kb). Acesso em 10 de agosto de 2017.

RIBEIRO, J. M., BUENO, M.B. Adequação ao termo de compromisso público privado para redução de sódio de alimentos industrializados. **J Health Sci Inst**, v.32, n.4, p.:404-8, 2014

SILVA, D. J., QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3ª ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

ZENEON, O., PASCUET, N. S., TIGLEA, P. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.



## USO DA CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA ACOPLADA À ESPECTROMETRIA DE MASSAS NA IDENTIFICAÇÃO DE BETALAÍNAS EM CORANTE ALIMENTÍCIO DE BETERRABA VERMELHA (*Beta vulgaris*)

*Use of high performance liquid chromatography coupled with mass spectrometry in the identification of betalains in food dye from red beet (beta vulgaris)*

*Usa de cromatografia líquida de alta performance acoplada a espectrometria de masas en la identificación de betalinas encontradas en colorante de alimentos de remolacha roja (beta vulgaris)*

Rogério Côrte Sassonia\*<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Ciências Integradas-Química, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína - TO, Brasil.

\*Correspondência: Centro de Ciências Integradas-Química, Universidade Federal do Tocantins, Av. Paraguai, s/n, Araguaína, Tocantins, Brasil. CEP:77824-838. E-mail rsassonia@uft.edu.br

### RESUMO

A aparência é o principal atributo com que os consumidores percebem a qualidade dos produtos alimentícios, influenciando significativamente sua decisão de compra. Entre os corantes naturais encontra-se o corante “vermelho de beterraba”, “corante de beterraba” ou “betanina”. Os pigmentos encontrados na beterraba vermelha (*Beta vulgaris*) pertencem a classe conhecida como betalaínas e podem ser isolados por precipitação através da adição de etanol anidro ao suco de beterraba (PI9802148-6). Apesar da patente de produção de corante de beterraba pelo método de precipitação alcoólica ter sido depositada em 1998, não foram encontrados estudos sobre a composição das betalaínas presentes no produto desse processo. Neste sentido, o presente trabalho avalia a composição e estrutura das betalaínas presentes no corante de beterraba obtido por precipitação alcoólica através de cromatografia líquida de alta eficiência acoplada à espectrometria de massas. Identificou-se a presença de betanina, isobetanina e neobetanina no corante. Todas betalaínas encontradas têm um grupo glicosídico ligado a sua estrutura química. Esta característica estrutural das betalaínas encontradas no corante de beterraba obtido por precipitação alcoólica pode estar relacionada às características do processo de isolamento uma vez que na composição centesimal da beterraba é encontrado um elevado teor de sacarose.

**Palavras-chave:** Corante natural, betanina, espectrometria de massas.

### ABSTRACT

*Appearance is the main attribute with which consumers perceive the quality of food products, which significantly influencing their buying decision. Natural dyes include the colorant “red beet”, “beet dye” or “betanin”. The pigments found in red beet (Beta vulgaris) belong to the class known as betalains and can be isolated by precipitation by the addition of anhydrous ethanol to the beet juice. This work studied the composition and structure of betalains present in the dye from alcohol precipitation through liquid chromatography coupled to mass*



spectrometry. The presence of betanin, isobetanin and neobetanin in the dye was identified. All betalains found have a glycosidic group attached to their chemical structure. This structural characteristic of betalains found in the beet dye from alcohol precipitation may be related to the characteristics of the isolation process since a high sucrose content is found in the centesimal composition of the beet.

**Keywords:** *Natura colorant, betanin, mass spectrometry.*

#### RESUMEN

*La apariencia es el principal atributo con el que los consumidores perciben la calidad de los productos alimenticios, lo que influye significativamente en su decisión de compra. Los colorantes naturales incluyen el color "rojo de remolacha", "colorante de remolacha" o "betanina". Los pigmentos que se encuentran en la remolacha roja (*Beta vulgaris*) pertenecen a la clase conocida como betalaínas y pueden aislarse por precipitación mediante la adición de etanol anhidro al jugo de remolacha. Este trabajo estudió la composición y estructura de las betalaínas presentes en el colorante obtenido por precipitación de alcohol por cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas. Se identificó la presencia de betanina, isobetanina y neobetanina en el colorante. Todas las betalaínas encontradas tienen un grupo glucosídico unido a su estructura química. Esta característica estructural de las betalaínas encontradas en el colorante de remolacha obtenido por precipitación puede estar relacionada con las características del proceso de aislamiento ya que se encuentra un alto contenido de sacarosa en la composición centesimal de la remolacha.*

**Descriptor:** *Colorante natural, betanina, espectrometría de masas.*

#### INTRODUÇÃO

O acoplamento de um cromatógrafo com o espectrômetro de massas associa as vantagens da cromatografia, como sua alta seletividade e eficiência de separação, com as vantagens da espectrometria de massas (EM) capaz de fornecer informações estruturais e a massa molar de compostos presentes em baixas concentrações em matrizes complexas. A espectrometria de massas acoplada à espectrometria de massas (EM-EM) é a técnica espectrométrica que utilizada dois estágios de espectrometria de massas ( $MS_1$  e  $MS_2$ ) sendo que no primeiro estágio isola-se o íon de interesse e no outro são estabelecidas relações entre o íon isolado e outros íons que são gerados a partir da sua decomposição induzida (CHIARADIA et al., 2008).

Betalaínas são alcalóides com alta capacidade antioxidante encontrados em plantas e fungos. As betalaínas são classificadas como betacianinas (betalaínas vermelhas) e betaxantinas (betalaínas amarelas) de acordo com sua estrutura química. Na beterraba vermelha (*Beta vulgaris*), as betacianinas compõe mais de 80% do total de pigmentos vermelhos e a betanina (betanidina-5-O- $\beta$ -glucosídeo) e seu isômero, isobetanina, estão entre



seus principais componentes (SLATNAR et al., 2015). Devido seu alto poder tintorial, inúmeros métodos de isolamento das betalaínas da beterraba têm sido propostos para produção de corante natural para uso em alimentos. Dentre eles, destaca-se o método de precipitação alcoólica (INPI Patente de Invenção PI9802148-6). Este método utiliza a elevada concentração de sacarose e sais minerais presentes no suco de beterraba para precipitar as betalaínas que coprecipitam com os outros componentes do suco de beterraba pouco solúveis em etanol. O produto resultante deste método contém um teor de betalaínas até dez vezes superior aos métodos comerciais de produção de corante de beterraba além de baixo teor de nitrato e geosmina (substância responsável pelo “sabor de terra” da beterraba). Estas características permitem ao corante de beterraba produzido por precipitação alcoólica ser usado em produtos alimentícios com aroma delicados como iogurtes e sorvetes. Além de colorir os alimentos, as betalaínas apresentam atividade antioxidante e antiinflamatória *in vitro* e *in vivo*. Estas propriedades têm sido associadas à proteção contra doenças degenerativas (CLIFFORD, 2015; ALIMIA, 2011 e MOUSSA-AYOUB, 2011).

Neste trabalho foram identificadas por cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas as betalaínas presentes em uma amostra de corante de beterraba (*Beta vulgaris*) produzida a partir da cultivar Tall Top Early Wooder pelo método de precipitação alcoólica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Produção do Corante de Beterraba por Precipitação Alcoólica

Beterrabas (*Beta vulgaris* cultivar Tall Top Early Wonder) higienizadas foram obtidas diretamente do produtor. As beterrabas (um quilograma) foram cortadas e trituradas em liquidificador (Siemens – capacidade 5 L). Durante este procedimento, porções de etano anidro (Cerba) foram adicionadas ao liquidificador para facilitar a trituração completa das raízes de beterraba. Cada porção adicionada foi triturada por 10 min. A solução obtida foi filtrada em filtro tipo “bag” de nylon (25  $\mu$ m). Depois da filtração, uma segunda adição de etanol anidro foi realizada na proporção de 2 partes de filtrado para 1 (V/V). A solução resultante foi agitada mecanicamente com um agitador de aço inoxidável tipo U (120 rpm, 20 min) e, em seguida, filtrada através de um sistema de vácuo com papel de filtro. Nesta etapa, partículas pequenas e negras ficaram retidas no filtro. Após a filtração, uma Terceira adição



de etanol anidro foi realizada na proporção de 1 parte de filtrado para 4 partes de etanol. A solução diluída foi agitada mecanicamente com um agitador de aço inoxidável tipo U (90 rpm, 40 min). Durante a agitação, observa-se a precipitação de um sólido vermelho escuro. Após 2 horas, o sobrenadante foi retirado e o material sólido decantado foi drenado e seco em bandejas de plástico em estufa a vácuo em temperatura ambiente. Um liofilizador (Liobras/Edwards E2M2) foi usado para secar a amostra completamente. O material seco foi moído em um conjunto de almofariz com pestilo. O teor de betanina foi determinado conforme método previamente descrito na literatura (NILSSON, 1973) através de um espectrofotômetro (HP 8453 UV-visível).

### **Identificação das Betalaínas Presentes no Corante de Beterraba por Cromatografia Líquida Acoplada à Espectrometria de Massas**

A análise de HPLC-DAD-ESI(+)-MS/MS foi realizada em um espectrômetro de massas Bruker Daltonics (Billerica, MA) Esquire 3000 Plus equipado com fonte de ionização por electrospray acoplado a um cromatógrafo líquido Shimadzu Prominence (Shimadzu, Kyoto, Japan) contendo uma coluna Luna C18 (250 mm × 4.6 mm, 5 µm, Phenomenex), mantida a 25°C, e um detector por arranjo de diodos SPD-M20A. A temperatura de vaporização foi 300 °C e a voltagem foi mantida em 4,5 kV. Os compostos foram ionizados no modo positivo e os íons monitorados na faixa de m/z 100–1000. A fase móvel A era composta por ácido fórmico em água 0.2% (V/V) e acetonitrila (MeCN) foi usada como B em gradiente descrito previamente por (STINTZING, 2005). A vazão de fase móvel foi de 1 mL/min.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Características da Produção do Corante de Beterraba por Precipitação Alcoólica**

O rendimento da produção foi de 12 g of corante por quilograma de beterraba processada. O produto corante seco apresentou  $5,0 \pm 0,3\%$  de betanina, principal betacianina encontrada na beterraba.

### **Identificação das Betalaínas**

Betanina (betanidina 5-O-β-glucosídeo), seu epímero em C15, isobetanina, e neobetanina foram identificadas no corante de beterraba obtido por precipitação alcoólica através dos seus tempos de retenção e absorções máximas ( $\lambda_{\text{max.}} = 538 \text{ nm}$ ), conforme descrito

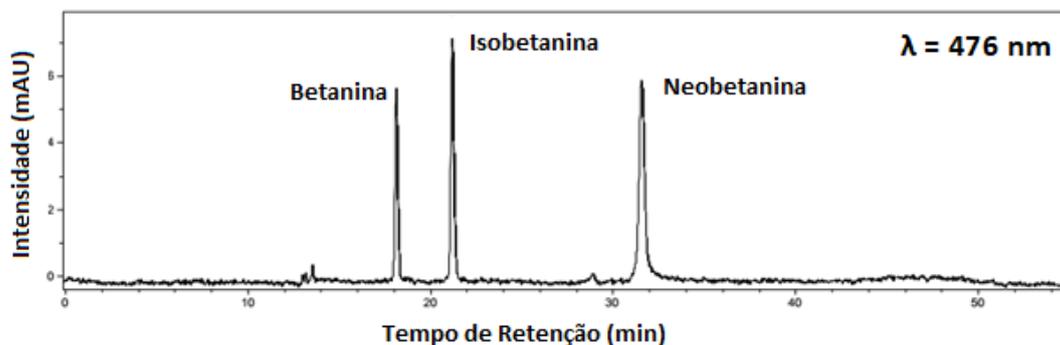


previamente na literatura (STINTZING, 2005 e HERBACH, 2004). Betanidina e betaxantinas não foram encontradas. Os dados de HPLC-MS confirmaram a identidade da betanina e isobetanina através do seu íon secundário  $m/z$  389, que corresponde ao íon [betanidina+H<sup>+</sup>] (Tabela 1). Neobetanina (14,15-dehidrobetanina) foi inicialmente identificada como um pigmento natural encontrado na beterraba vermelha (ALARD, 1985), contudo, foi posteriormente atribuída como derivada do processo de isolamento do corante (STRACK, 1987). Neste trabalho, a neobetanina foi identificada tanto através da sua massa molar ([M+H]<sup>+</sup>=549=551-2) como do seu tempo de retenção mais longo comparado à betanina (Fig. 1, Tabela 1) conforme (STRACK, 1987). No mais, nos experimentos de MS<sup>2</sup> para  $m/z$  549 um fragmento em  $m/z$  387 foi observado e atribuído a neobetanidina ([M+H]<sup>+</sup>=387=549-glicose) (Tabela 1). Destaca-se que suplementos ricos em neobetanina têm mostrado uma significativa supressão da glicemia pós-prandial na primeira fase (0-30 min) e uma significativa diminuição da resposta insulínica pós-prandial (0-60 min) em indivíduos saudáveis (WOOTTON-BEARD, 2014). Junto com neobetanina, foi observado um pico com  $m/z$  de 537. In the MS<sup>2</sup> experiment, a fragment at  $m/z$  358 was associated to cyclo-dopa 5-O- $\beta$ -glucoside, however,  $m/z$  537 was not identified.

**Tabela 1.** Resultados ESI(+)-MS/MS).

	[M+H] <sup>+</sup>	MS/MS
<b>Betanina</b>	551	MS <sup>2</sup> [551]: 389
<b>Isobetanina</b>	551	MS <sup>2</sup> [551]: 389
<b>Neobetanina</b>	549	MS <sup>2</sup> [549]: 387

**Figura 1.** Perfil cromatográfico da eluição das betalaínas presentes no corante de beterraba obtido por precipitação com etanol anidro monitorado em 476 nm.



## CONCLUSÃO

Foram identificadas as betalaínas presentes no corante de beterraba obtido por precipitação alcoólica com destaque para a neobetanina. A definição desta composição será importante na análise dos efeitos antioxidantes e antiinflamatórios de extratos de beterraba.

## AGRADECIMENTO

O autor agradece ao Programa de Inovação à Pequena Empresa (PIPE) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) – processo número 2003/13220-7.

## REFERÊNCIAS

- ALARD, D., WRAY, V., GROTHJAHN, L., REZNIK, H., STRACK, D. Neobetanin: isolation and identification from *Beta vulgaris*. **Phytochemistry**, v.24, n.10, p.2383-85, 1985.
- ALIMIA, H., HFAIEDHC, N., ZOUHOUR, B.Z., SAKLYB, M. Evaluation of antioxidant and antiulcerogenic activities of *Opuntia ficus indica* f. *inermis* flowers extract in rats. **Environ. Toxicol. Pharmacol.** v.32, n.3, p.406–416, 2011.
- CHIARADIA, M.C., COLLINS, C.H., JARDIM, I.C.S.F. O estado da arte da cromatografia associada à espectrometria de massas acoplada à espectrometria de massas na análise de compostos tóxicos em alimentos. **Quím. Nova** v.31, n.3, p.623-636, 2008.
- CLIFFORD, T., HOWATSON, G., WEST, D.J., STEVENSON, E.J. The potential benefits of red beetroot supplementation in health and disease. **Nutrients** v.7, p. 2801-22, 2015.



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

HERBACH, K.M., STINTZING, F.C., CARLE, R. Thermal degradation of betacyanins in juices from purple pitaya [*Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britton & Rose] monitored by high-performance liquid chromatography–tandem mass spectrometric analyses. **Eur. Food Res. Technol.** v.219, p.377-85, 2004.

NILSSON, T. The pigment content in beetroot with regard to cultivar, growth, development and growing conditions. **Swedish J. Agric. Res.**, v.3, n.4, p.187-200, 1973.

MOUSSA-AYOUB T., EL-SAMAHY S., KROH L., ROHN S. Identification and quantification of flavonol aglycons in cactus pear (*Opuntia ficus indica*) fruit using a commercial pectinase and cellulose preparation. **Food Chemistry** v.124, n.3, p.1177-1184, 2011.

SLATNAR, A., STAMPAR, F., VEBERIC, R., e JAKOPIC, J. HPLC-MS<sup>n</sup> Identification of betalain profile of different beetroot (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris*) parts and cultivars. **Journal of Food Science** v.80, n.5, p. C1952-58, 2015.

STINTZING, F.C., HERBACH, K.M., MOSSHAMMER, M.R., CARLE, R., WEIGUANG, Y., SELLAPPAN, S., AKON, C.C., BUNCH, R., e FELKER, P. Color, betalain pattern, and antioxidant properties of cactus pear (*Opuntia* spp.) clones. **J. Agric. Food Chem.** v.53, p.442–451, 2005.

STRACK, D., ENGEL, U., WRAY, V. Neobetanin: a new natural plant constituent. **Phytochemistry** v.26, n.8, p. 2399-2400, 1987.

WOOTTON-BEARD, P.C., BRANDT, K., FELL, D., WARNER, S., RYAN, L. Effects of a beetroot juice with high neobetanin content on the early-phase insulin response in healthy volunteers. **J. Nutr. Sci.** v.3, n.9, p.1-9, 2014



# XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos

## II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

### ANEXOS



Parte dos membros da comissão da XV SEMEALI e II CTOCTA juntamente com o palestrante internacional Dr. Javier Placido Arrizon Gaviño, pesquisador sênior B do CIATEJ Guadalajara.



Parte dos membros da comissão da XV SEMEALI e II CTOCTA após cerimônia de encerramento do evento.



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
**Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos**



Minicurso 1: “Rotulagem de alimentos: análise de processos de fabricação/composição e análise de rótulos (croquis)”.

Ministrado por Joyce Kelly Siqueira Mendonça (Médica Veterinária), Rafael Oliveira Queiroz (Médico Veterinário, Especialista em Defesa Sanitária) e Dark Luzia dos Santos Neto (Engenheira de Alimentos, Mestre em Ciências da Saúde).



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos



Minicurso 1: “Rotulagem de alimentos: análise de processos de fabricação/composição e análise de rótulos (croquis)”. Ministrado por Joyce Kelly Siqueira Mendonça (Médica Veterinária), Rafael Oliveira Queiroz (Médico Veterinário, Especialista em Defesa Sanitária) e Dark Luzia dos Santos Neto (Engenheira de Alimentos, Mestre em Ciências da Saúde).



Minicurso 2: “Processamento de carne ovina como estratégia de agregação de valor”.  
 Ministrado por Dr. Dêmis Carlos Ribeiro Menezes (Professor, IFTO – Campus Paraíso do Tocantins) e Dr. Otávio Cabral Neto (Professor, IFTO – Campus Palmas).



Parte Teórica



Minicurso 2: “Processamento de carne ovina como estratégia de agregação de valor”.  
Ministrado por Dr. Dêmis Carlos Ribeiro Menezes (Professor, IFTO – Campus Paraíso do Tocantins) e Dr. Otávio Cabral Neto (Professor, IFTO – Campus Palmas).



## XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

### Parte Prática



Minicurso 3: “Orientação processual para aprovação, registro, remodelação e ampliação de estabelecimentos junto ao S.I.M, S.I.E. e S.I.F”. Ministrado por Jean Paulo Galletti (Esp. em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal e Vigilância Sanitária - ADAPEC/TO) e Silvana Teixeira (SEMUS/PALMAS).



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos



Minicurso 3: “Orientação processual para aprovação, registro, remodelação e ampliação de estabelecimentos junto ao S.I.M, S.I.E. e S.I.F”.

Ministrado por Jean Paulo Galletti (Esp. em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal e Vigilância Sanitária - ADAPEC/TO) e Silvana Teixeira (SEMUS/PALMAS).



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos



**Minicurso 4: “Alternativas de tratamento da manipueira”.**  
Ministrado pela Médica Veterinária Verônica Alves Gonçalves da Silva França (SEAGRO/TO) e Esp. Robson Santos da Silva (SEAGRO/TO).





**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos



Minicurso 4: “Alternativas de tratamento da manipueira”.  
Ministrado pela Médica Veterinária Verônica Alves Gonçalves da Silva França  
(SEAGRO/TO) e Esp. Robson Santos da Silva (SEAGRO/TO).



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos



Minicurso 5: “Introdução à prática cervejeira: como fazer cerveja?”.  
Ministrado por MSc. Mariana Carvalho Barbosa (SENAI/TO) e Giulia Eustaquio Lacerda (Cervejaria Jalapa).



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos



Minicurso 5: “Introdução à prática cervejeira: como fazer cerveja?”.  
Ministrado por MSc. Mariana Carvalho Barbosa (SENAI/TO) e Giulia  
Eustaquio Lacerda (Cervejaria Jalapa).



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos



Minicurso 6: “Processamento de Carne Mecanicamente Separada (CMS) de peixe para produção de co-produtos para alimentação humana”.  
Ministrado por MSc. Cássia Benta Sobreira (RURALTINS).



**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos



Minicurso 6: “Processamento de Carne Mecanicamente Separada (CMS) de peixe para produção de co-produtos para alimentação humana”.  
Ministrado por MSc. Cássia Benta Sobreira (RURALTINS).



# XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos

## II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos

Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos



Apresentação de trabalhos





**XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos**  
**II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos**  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos



Premiação dos trabalhos



XV Semana Acadêmica de Engenharia de Alimentos  
II Congresso Tocantinense de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Base para o futuro da Indústria de Alimentos

## **INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE: BASES PARA O FUTURO DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**

**Claudia Cristina Auler do Amaral Santos  
Alex Fernando de Almeida  
André Leonardo dos Santos  
Vânia Alves  
(Organizadores)**



**XI SEMEALI E II CTOCTA  
XV SEMANA ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE  
ALIMENTOS II E CONGRESSO TOCANTINENSE DE  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**