

**FLÁVIO FERREIRA SILVA  
(ORGANIZADOR)**



# **PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

**FLÁVIO FERREIRA SILVA  
(ORGANIZADOR)**



# **PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Karine de Lima

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

### **Conselho Editorial**

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

P912 Prática e pesquisa em ciência e tecnologia de alimentos [recurso eletrônico] / Organizador Flávio Ferreira Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-81740-13-9

DOI 10.22533/at.ed.139201002

1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3. Tecnologia de alimentos. I. Silva, Flávio Ferreira.

CDD 664.07

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

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

## APRESENTAÇÃO

A obra intitulada “Prática e Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos” foi elaborada a partir das publicações da Atena Editora e apresenta uma visão ampla de vários aspectos que transcorrem por diversos temas relacionados à alimentação. Esta obra é composta por 16 capítulos bem estruturados e agrupados por assuntos.

A ciência relacionada aos alimentos permeia por várias questões, dentre elas, para o mercado há uma preocupação crescente com a adaptação da população a sabores e também a qualidade de produtos, por isso, cada vez mais investimentos são feitos em avaliações sensoriais e elaboração de novas preparações. Não obstante, a elucidação de características físico-químicas é cada vez mais estudada a fim de agregar valor aos produtos alimentícios ou mesmo apresentar dados mais concisos sobre atributos de alimentos. Além disso, alimentos destinados a consumo também devem seguir padrões de segurança alimentar, o que leva ao desenvolvimento de amplos estudos no campo da microbiologia de alimentos.

Os novos artigos apresentados nesta obra são pertinentes a temas importantes e foram possíveis graças aos esforços assíduos dos autores destes trabalhos junto aos esforços da Atena Editora, que reconhece a importância da divulgação científica e oferece uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Esperamos que a leitura desta obra seja capaz de sanar suas dúvidas a luz de novos conhecimentos e propiciar a base intelectual ideal para que se desenvolva novos estudos no setor de alimentos.

Flávio Brah (Flávio Ferreira Silva)

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA AMÊNDOA DO CAJUEIRO ( <i>Anacardium occidentale</i> L.) CRUA E TORRADA COMO MATÉRIA-PRIMA PARA A PRODUÇÃO DA FARINHA DA CASTANHA DE CAJU	
Ivan Rosa de Jesus Júnior Aiana Bastos Rocha Francisca da Paz Freire Janaina Machado Macedo Maria de Lourdes Alves dos Reis Tamires Silva Moraes Mabel Sodré Costa Sousa Joseneide Alves de Miranda Ivania Batista Oliveira Carine Lopes Calazans Morganna Thinesca Almeida Silva Ademar Rocha da Silva José Marcos Teixeira de Alencar Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1392010021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
CARACTERIZAÇÃO DE <i>PHYSALIS PERUVIANA</i> SUBMETIDA AO PROCESSO DE ARMAZENAMENTO CONGELADO	
Gisele Kirchbaner Contini Juliano Tadeu Vilela de Resende Alana Martins Roselini Trapp Kruger Katielle Rosalva Voncik Córdova	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1392010022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>22</b>
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E COMPOSTOS BIOATIVOS EM POLPA DE JAMBOLÃO ( <i>Syzygium cumini</i> )	
Alessandra Regina Vital Fernanda Barbosa Borges Jardim Elisa Norberto Ferreira Santos Marlene Jer�nimo S�nia Duque Paciulli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1392010023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>33</b>
CARACTERIZAÇÃO MICROSCÓPICA E MICOFLORA CONTAMINANTE DA FRUTA E POLPAS CONGELADAS DE A�A� ( <i>Euterpe oleracea Mart.</i> )	
Marco Toledo Fernandes Dominici	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1392010024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>55</b>
COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ANÁLISE SENSORIAL DE BOLOS ELABORADOS COM FARINHA DE ARROZ E LEGUMINOSAS	
Angélica In�s Kaufmann Aline Sobreira Bezerra Alice Maria Haidrich Fernanda Copatti	

Jassana Bernicker de Magalhães  
Juliano Uczay  
Maiara Cristíni Maleico

**DOI 10.22533/at.ed.1392010025**

**CAPÍTULO 6 ..... 67**

FARINHA DE FOLHAS DE OSMARIN (*Helichrysum italicum*) PARA USO EM QUEIJARIA: APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL

Suélen Serafini  
Bruna Cariolato Moreira  
Mariane Ficagna  
Fernanda Copatti  
Micheli Mayara Trentin  
Rafaela Fatima Cossul  
Fernanda Picoli  
Alexandre Tadeu Paulino  
Andréia Zilio Dinon

**DOI 10.22533/at.ed.1392010026**

**CAPÍTULO 7 ..... 78**

ANÁLISE SENSORIAL DE SUCOS MISTOS DE ACEROLA COM ÁGUA DE COCO, LARANJA E HORTELÃ

Gislane da Silva Lopes  
Junara Aguiar Lira  
Aline Ferreira Silva  
Keneson Klay Gonçalves Machado  
Claudio Belmino Maia  
Raimundo Calixto Martins Rodrigues  
Luiz Junior Pereira Marques  
Sylvia Letícia Oliveira Silva

**DOI 10.22533/at.ed.1392010027**

**CAPÍTULO 8 ..... 89**

ANÁLISE SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA DA GELEIA DE ARAÇÁ-BOI (*Eugenia stipitata* McVaugh)

Sumária Sousa e Silva  
Rosângela Silva de Souza  
Raquel Aparecida Loss  
José Wilson Pires Carvalho  
Sumaya Ferreira Guedes

**DOI 10.22533/at.ed.1392010028**

**CAPÍTULO 9 ..... 101**

AVALIAÇÃO SENSORIAL DO PESCADO COMERCIALIZADO

Gabriela Vieira do Amaral  
Lara Tiburcio da Silva  
Maryanne Victoria Santos de Oliveira Ferreira  
Valéria Moura de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.1392010029**

**CAPÍTULO 10 ..... 105**

CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA E CONTROLE DE QUALIDADE DA FARINHA INTEGRAL DE CENTEIO E DA FARINHA DE TRIGO

Gisele Kirchbaner Contini  
Ivo Mottin Demiate

Ana Claudia Bedin  
Alana Martins  
Rafaela Gomes da Silva  
Valesca Kotovicz

**DOI 10.22533/at.ed.13920100210**

**CAPÍTULO 11 ..... 115**

ELABORAÇÃO DE BISCOITOS COM ADIÇÃO DA FARINHA DE ALFARROBA (*Ceratonia siliqua L.*)

Sabrina Ferreira Bereza  
Maria Paula Kuiavski  
José Raniere Mazile Vidal Bezerra  
Ângela Moraes Teixeira  
Maurício Rigo

**DOI 10.22533/at.ed.13920100211**

**CAPÍTULO 12 ..... 125**

ELABORAÇÃO DE BISCOITOS TIPO COOKIE ADICIONADOS DE FARINHA DE BAGAÇO DE MALTE E LARANJA

Suelem Lima da Silva  
Helen Caroline Figueiredo  
Alice Fontana Belinazo  
Eduarda Maidana  
Karem Rodrigues Vieira  
Vanessa Pires da Rosa  
Andréia Cirolini

**DOI 10.22533/at.ed.13920100212**

**CAPÍTULO 13 ..... 134**

ESTUDO DE CASO: DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DO LEITE EM PROPRIEDADES DA REGIÃO CONE SUL DE RONDÔNIA

Nélio Ranieli Ferreira de Paula  
Érica de Oliveira Araújo  
Rafaela Queiroz Franquis

**DOI 10.22533/at.ed.13920100213**

**CAPÍTULO 14 ..... 149**

IDENTIFICAÇÃO DE MICROORGANISMOS RESISTENTES A ANTIMICROBIANOS EM AMOSTRAS DE LEITE PASTEURIZADO COMERCIALIZADO EM CAMAÇARI, BAHIA, BRASIL

Caique Neres Guimarães Silva  
Danilo da Silva Carneiro  
Iana Silva Neiva  
Germano Luiz Cabral Fonseca  
Thiago Barbosa Vivas  
Jorge Raimundo Lins Ribas

**DOI 10.22533/at.ed.13920100214**

**CAPÍTULO 15 ..... 158**

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LEITE E CREME DE LEITE PRODUZIDO NA REGIÃO DO MEIO OESTE CATARINENSE

Julia Zanferrari  
Patrick Aleksander Zucchi dos Santos  
Leonardo Alberto Mützenberg  
Andreza Alves de Jesus  
Thais Carla Dal Bello

Ronaldo Paolo Paludo  
Tiago da Silva Tibolla  
Mariana Cordeiro  
Elisângela Beatriz Kirst  
Marcos Paulo Vieira de Oliveira  
Luisa Wolker Fava  
Alessandra Farias Millezi

**DOI 10.22533/at.ed.13920100215**

**CAPÍTULO 16 ..... 169**

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PRODUTOS MINIMAMENTE PROCESSADOS NAS CIDADES DE GUANAMBI, CARINHANHA E CAETITÉ, BAHIA**

Natalia dos Santos Teixeira  
Aureluci Alves de Aquino  
Edinilda de Souza Moreira  
Marcilio Nunes Moreira  
Mayana Abreu Pereira  
Carlito José de Barros Filho  
Milton Ricardo Silveira Brandão  
Maxuel Ferreira Abrantes  
Paula Tais Maia Santos

**DOI 10.22533/at.ed.13920100216**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 184**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 185**

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E COMPOSTOS BIOATIVOS EM POLPA DE JAMBOLÃO (*Syzygium cumini*)

Data de submissão: 01/01/2020

Data de aceite: 31/01/2020

### **Alessandra Regina Vital**

Instituto Federal de Educação de Minas Gerais – IFMG Campus Bambuí, Departamento Ciências Agrárias, Bambuí – MG

<http://lattes.cnpq.br/3456827846186219>

### **Fernanda Barbosa Borges Jardim**

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – IFTM Campus Uberaba, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Uberaba – MG

<http://lattes.cnpq.br/4125972195759178>

### **Elisa Norberto Ferreira Santos**

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – IFTM Campus Uberaba, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Uberaba – MG

<http://lattes.cnpq.br/8529815693006545>

### **Marlene Jerônimo**

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – IFTM Campus Uberaba, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Uberaba – MG

<http://lattes.cnpq.br/1086831740131511>

### **Sônia Duque Paciulli**

Instituto Federal de Educação de Minas Gerais – IFMG Campus Bambuí, Departamento Ciências Agrárias, Bambuí – MG

<http://lattes.cnpq.br/7338318170886973>

**RESUMO:** A espécie *Syzygium cumini* (L.) conhecida como jambolão é um fruto que apresenta valor nutricional e comprovada atividade antioxidante, entretanto os frutos podem apresentar diferenças na composição e no teor de compostos ativos, de acordo com a região de cultivo. O objetivo do presente trabalho foi caracterizar quimicamente, avaliar o teor de compostos fenólicos e determinar a atividade antioxidante de polpas de jambolão de quatro regiões diferentes no estado de Minas Gerais, MG. Frutos de jambolão provenientes das cidades de Bambuí, Córrego Danta, Medeiros e Tapiraí, foram colhidos no período de novembro de 2017 a janeiro de 2018 e imediatamente processados para obtenção de suas polpas. As polpas apresentaram diferenças nos parâmetros físico-químicos, compostos fenólicos e atividade antioxidante, com exceção apenas do teor de umidade. As polpas das regiões de Medeiros e Bambuí foram as que apresentaram melhores resultados, com maiores teores de sólidos solúveis (13,59° Brix e 13,00° Brix, respectivamente), fenólicos (573,89 mg AGE 100 g<sup>-1</sup> e 520,61 mg AGE 100 g<sup>-1</sup>, respectivamente) e atividade antioxidante (82,56% e 74,14%, respectivamente) em comparação com as polpas das regiões de Córrego Danta e Tapiraí. Pode-se concluir que existe variabilidade nas características de polpas de frutos de diferentes regiões e que as

polpas de jambolão são consideráveis fontes de compostos bioativos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Antioxidantes; Fenólicos; Polpa; *Syzygium cumini*.

## CHEMICAL PHYSICAL CHARACTERIZATION AND BIOACTIVE COMPOUNDS IN JAMBOLON PULP (*Syzygium cumini*)

**ABSTRACT:** The species *Syzygium cumini* (L.) known as jambolão is a fruit that shows nutritional value and proven antioxidant activity, however the fruits may present differences in composition and content of active compounds, according to the region of cultivation. The objective of the present work was to characterize chemically, evaluate the content of phenolic compounds and determine the antioxidant activity of jambolan pulps from four different regions in the state of Minas Gerais, MG. Fruits of jambolão from the cities of Bambuí, Córrego Danta, Medeiros and Tapiraí, were harvested from November 2017 to January 2018 and immediately processed to obtain their pulps. The pulps presented differences in physical-chemical parameters, phenolic compounds and antioxidant activity, except for moisture content alone. The pulps of Medeiros and Bambuí regions presented the best results, with higher soluble solids contents (13.59 Brix and 13.00 °Brix, respectively), phenolics (573.89 mg GAE g<sup>-1</sup> and 520.61 mg GAE g<sup>-1</sup>, respectively) and antioxidant activity (82.56% and 74.14%, respectively) compared to the pulps of the Córrego Danta and Tapiraí regions. It can be concluded that there is variability in the characteristics of fruit pulps from different regions and that jambolan pulps are a considerable source of bioactive compounds.

**KEYWORDS:** Antioxidants; Phenolics; Pulp; *Syzygium cumini*.

### 1 | INTRODUÇÃO

A espécie *Syzygium cumini* (L.), conhecida como jambolão, é uma frutífera exótica da família *Myrtaceae* nativa dos trópicos, particularmente da Índia, amplamente cultivada no Brasil como árvore ornamental e de sombra. Em comparação com outros frutos não tradicionais do Brasil, o jambolão mostrou atividade antioxidante consideravelmente elevada (RUFINO et al., 2010). O jambolão é um fruto que também se destaca em função do alto teor de antocianinas, especialmente encontrados em sua casca (GIUSTI; WROLSTAD, 2001).

Segundo Faria, Marques e Mercadante (2011), a polpa de frutos de jambolão é uma fonte de compostos fenólicos, tais como flavonoides e ácidos fenólicos. Encontram-se presente também antocianinas, que são responsáveis pelo pigmento dos frutos e contém bioatividade antioxidante e anticancerígena (RUFINO et al., 2010).

Vários estudos têm sido realizados desde a etapa da caracterização físico-química até a avaliação da presença de compostos bioativos em polpas de jambolão. As pesquisas demonstram um interesse crescente na inclusão de jambolão na dieta humana como fruta fresca e também como alimentos preparados (SWAMI et al., 2012).

Girardi e Rombaldi (2003) relatam que vários fatores, entre eles, nutrição mineral, condições climáticas, estágio de maturação e localização do fruto na planta podem influenciar a composição química e compostos bioativos, sendo também variável de ano para ano e entre safras.

Este trabalho teve como objetivo caracterizar quimicamente, avaliar o teor de compostos fenólicos e determinar a atividade antioxidante de polpas de jambolão de quatro regiões diferentes do Centro-Oeste de Minas Gerais.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Matéria-prima

Foi utilizado fruto jambolão (*Syzygium cumini*) proveniente dos municípios de Bambuí, Córrego Danta, Medeiros e Tapiraí no estado de Minas Gerais, colhidos no período de Novembro (2017) a Janeiro (2018). Os frutos foram colhidos manualmente no estágio maduro, levando em consideração a coloração da casca roxa intensa e as características sensoriais de maturação (gosto e aroma) (ARAÚJO, 2014).

Coletaram-se, em média, 5 kg de frutos de jambolão de cada região e mês. Após a coleta, os frutos foram acondicionados em contentores de plástico para evitar injúrias mecânicas e transportados ao laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG. Os frutos foram selecionados, lavados em água corrente, sanitizados por imersão em solução com água clorada (200 mg L<sup>-1</sup> de cloro) por 15 minutos, enxaguados e secos a temperatura ambiente (Figura 1).

O despulpamento foi realizado em despulpadeira elétrica (ITAMETAL, 025 DF A8, Itabuna, Brasil). Determinou-se o rendimento mecânico de polpa, em triplicata. A etapa de pasteurização foi realizada em tacho basculante aberto de camisa dupla, nas condições de 63°C por 30 minutos. As polpas foram separadas por região, divididas em quatro lotes (cada lote é correspondente à região de colheita do fruto), acondicionadas em sacos plásticos de polietileno, cobertas por papel alumínio e fechamento com lacre metálico, sendo armazenadas em câmara de congelamento a -18±1°C.

### 2.2 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas e de compostos bioativos nas polpas de jambolão foram realizadas em triplicata, no Laboratório de Análise Físico Química do IFMG – Campus Bambuí e no Laboratório de Bromatologia do IFTM – Campus Uberaba.

A determinação de umidade foi feita pelo método gravimétrico em estufa a vácuo (marca Luferco instrumentos científicos Brasil), na condição de 75±1°C. Os sólidos totais solúveis foram determinados em refratômetro portátil 0-32% marca Instrutherm, modelo RT-30ATC. Os valores foram expressos em graus Brix (°Brix) a 20°C. O potencial hidrogeniônico foi determinado em pHmetro Quimis, modelo Q400MT (IAL,

2008). A acidez total titulável foi obtida por titulação com hidróxido de sódio a 0,01M. Os valores foram expressos em ácido cítrico (%) (IAL, 2008).

Para determinação de lipídeos, foi utilizado o método Soxhlet com éter de petróleo p.a. Teor de proteínas foi obtido pelo método de Kjeldahl, com fator de conversão de nitrogênio para proteína de 6,25. As cinzas foram analisadas pela calcinação em mufla marca Lufenco Instrumentos Científicos a 550°C por aproximadamente 8 horas (IAL, 2008). A determinação de fibra alimentar solúvel e insolúvel foi realizada pelo método enzimático gravimétrico, utilizando o método oficial nº 992.16 da AOAC (2006).

### 2.3 Determinação de compostos bioativos e atividade antioxidante

Para obtenção dos extratos da polpa de jambolão para análises de fenólicos totais e atividade antioxidante, seguiu-se a metodologia proposta por Larrauri, Rupérez e Saura-Calixto (1997) com modificações. Em tubos de centrífuga, foram acondicionadas 2 g de cada amostra de polpa de jambolão e adicionados 40 mL de metanol 50%. Os tubos foram homogeneizados e deixados em repouso por 60 minutos à temperatura ambiente. Os extratos metanólicos foram centrifugados a 1500 rpm por 15 minutos. Os sobrenadantes de cada amostra foram recolhidos em balões volumétricos de 100 mL. A partir do resíduo da primeira extração, foram adicionados 40 mL de acetona 70% e novamente os tubos foram homogeneizados e deixados em repouso por 60 minutos à temperatura ambiente. Foi realizada uma segunda centrifugação 1500 rpm por 15 minutos. Os sobrenadantes foram transferidos para os mesmos balões volumétricos de 100 mL da extração anterior e completou-se o volume com água destilada até a marca do menisco.

O conteúdo de compostos fenólicos totais foi determinado pelo método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu, descrito por Singleton e Rossi (1965). Em tubos de ensaios, foram transferidos 100  $\mu$ L de volume de amostra do extrato da polpa de jambolão, 500  $\mu$ L de reagente Folin-Ciocalteu, 1,5 mL de carbonato de sódio 20% e 6 mL de água destilada. Os tubos foram homogeneizados em vortex por 3 minutos e permaneceram em repouso, ao abrigo da luz, por 2 h, para que então fosse realizada a leitura de absorbância, em espectrofotômetro com comprimento de onda de 760 nm, previamente zerado com branco. Previamente, foi obtida uma curva padrão a partir de diferentes diluições aquosas (0, 50, 100, 150, 250 e 500 mg L<sup>-1</sup>) de ácido gálico p.a e a equação padrão resultante foi utilizada para a determinação dos compostos fenólicos das amostras de extrato de polpa de jambolão. Os resultados foram expressos em miligrama de ácido gálico equivalente por 100 gramas de amostra (mg AGE 100 g<sup>-1</sup>).

A capacidade antioxidante foi discriminada pelo ensaio do cátion radical 2,2-difenil-1-picril-hidrazila (DPPH), segundo metodologia descrita por Larrauri, Rupérez e Saura-Calixto (1997) com modificações.

A partir do extrato obtido das polpas de jambolão, em ambiente escuro, foram transferidas alíquotas de 0,1 mL de cada um dos extratos de polpa de jambolão

para tubos de ensaios, onde foram adicionados 3,9 mL da solução do radical DPPH 0,06 mM. Em seguida, homogeneizaram-se os tubos em agitador tipo vortex. Após a homogeneização, foi feita a leitura da absorbância a 515 nm em espectrofotômetro. Para o preparo do branco, foi utilizado álcool metílico, para calibrar o espectrofotômetro. As leituras (515 nm) foram monitoradas a cada minuto, onde foi observada a redução da absorbância até a sua estabilização. Os resultados de atividade antioxidante foram expressos em porcentagem (%).

## 2.4 Planejamento experimental e análise dos resultados

Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), sendo os tratamentos as quatro polpas de jambolão de diferentes municípios (Bambuú, Córrego Danta, Medeiros e Tapiraí) de Minas Gerais, com três repetições. Os tratamentos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias classificadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises de variância e teste de médias foram realizadas segundo técnicas usuais de estatística, com uso do software Excel versão 2010.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Rendimento Mecânico

Na Tabela 1, são apresentados os resultados do Rendimento Mecânico (RM) do fruto do Jambolão para obtenção da polpa.

Parâmetro	Fruto Jambolão			
	Bambuú	Medeiros	Tapiraí	Córrego Danta
RM (%)	72,82	73,12	70,04	69,18

Tabela 1. Rendimento mecânico de polpas de jambolão provenientes dos municípios de Bambuú, Córrego Danta, Medeiros e Tapiraí, no estado de Minas Gerais.

RM = Rendimento Mecânico

O rendimento mecânico dos frutos das regiões de Medeiros e Bambuú (Tabela 1) foram os que apresentaram melhores resultados. Seus valores foram similares aos encontrados por Soares (2015), média de 73,02%, em estudo que avaliou as propriedades físicas de frutos de jambolão de diferentes árvores na cidade de Goiânia, GO. Os frutos com maior massa fresca devem ser preferidos para industrialização, por apresentarem maior percentual de massa de polpa e, por conseguinte, maior rendimento no processamento (REBOUÇAS; GENTIL; FERREIRA, 2008).

Verificou-se que o rendimento de todas as regiões (Tabela 1) foi superior ao encontrado por Lago, Gomes e Silva (2006), de 67,69%, que trabalharam com

frutos de jambolão na cidade de São José do Rio Preto, SP. O mesmo autor relata que a porção casca ou pele é inseparável da polpa e, então, essa parte da fruta foi considerada como componente da polpa, assim como no presente trabalho. Augusta et al. (2010) obtiveram rendimento de polpa de jambolão em média de 73,69%, valores próximos deste estudo, podendo estes frutos também serem recomendados para o processamento industrial.

### 3.2 Análises físico-químicas

Na Tabela 2, são apresentados os resultados da caracterização físico-química das polpas de jambolão obtidas em quatro diferentes regiões de Minas Gerais.

Parâmetros	Polpas de jambolão			
	BambuÍ	Medeiros	TapiraÍ	Córrego Danta
pH	3,22 <sup>c</sup> ± 0,04	3,25 <sup>c</sup> ± 0,11	3,54 <sup>b</sup> ± 0,02	4,01 <sup>a</sup> ± 0,11
SST (°Brix)	13,00 <sup>b</sup> ± 0,11	13,59 <sup>a</sup> ± 0,48	10,57 <sup>c</sup> ± 0,32	9,11 <sup>d</sup> ± 0,13
ATT (%)	5,25 <sup>b</sup> ± 0,08	5,35 <sup>b</sup> ± 0,18	6,41 <sup>a</sup> ± 0,02	4,46 <sup>c</sup> ± 0,64
Umidade (%)	85,32 <sup>a</sup> ± 0,91	84,28 <sup>a</sup> ± 0,93	85,96 <sup>a</sup> ± 0,13	83,96 <sup>a</sup> ± 2,31
ProteÍna (%)	0,75 <sup>ab</sup> ± 0,08	0,81 <sup>a</sup> ± 0,06	0,69 <sup>b</sup> ± 0,05	0,70 <sup>ab</sup> ± 0,05
Cinzas (%)	0,32 <sup>b</sup> ± 0,02	0,39 <sup>a</sup> ± 0,02	0,33 <sup>b</sup> ± 0,04	0,30 <sup>b</sup> ± 0,01
LipÍdeos (%)	0,27 <sup>b</sup> ± 0,01	0,30 <sup>a</sup> ± 0,02	0,26 <sup>b</sup> ± 0,00	0,23 <sup>c</sup> ± 0,01
Fibra alimentar %)	0,27 <sup>ab</sup> ± 0,04	0,28 <sup>a</sup> ± 0,03	0,19 <sup>b</sup> ± 0,02	0,21 <sup>ab</sup> ± 0,05

Tabela 2. Resultados físico-químicos de polpas de jambolão provenientes dos municípios de Bambuí, Córrego Danta, Medeiros e TapiraÍ, no estado de Minas Gerais.

SST = sólidos solúveis totais; ATT = acidez total titulável, expressa em % de ácido cítrico. Médias seguidas da mesma letra na mesma linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $p>0,05$ ).

Os resultados dos parâmetros físico-químicos das polpas de frutas das quatro regiões diferentes de Minas Gerais (Tabela 2) apresentaram pelo menos uma diferença ( $p<0,05$ ), com exceção apenas da umidade. As variações eram esperadas porque podem estar associadas às condições edafoclimáticas (clima, relevo, temperatura, umidade do ar, composição atmosférica e precipitação pluvial), as quais influenciam diretamente na composição química da fruta (CHITARRA; CHITARRA, 1995).

O pH das polpas de Bambuí e Medeiros apresentaram valores inferiores em relação às demais regiões, mas todas apresentaram valores característicos de frutas cítricas (Tabela 2). Os valores, em geral, foram inferiores aos obtidos por Migliato et al. (2007) e Lago, Gomes e Silva (2006) para o jambolão, 4,09 e 3,90, respectivamente. O baixo valor de pH é um ponto positivo, pois dificulta o desenvolvimento de micro-organismos, conservando as características do fruto (IAL, 2008).

Os valores de sólidos solúveis totais (SST) apresentaram diferenças entre todas as amostras (Tabela 2). Os principais sólidos presentes em frutos são os açúcares. As amostras de Bambuí e Medeiros apresentaram maiores teores de açúcares, sendo uma vantagem quando a polpa de jambolão é utilizada no processamento de geleias,

sucos, gelados comestíveis, entre outros alimentos com predominância de açúcares.

Foi observado que as polpas de Bambuí e Medeiros também não apresentaram diferenças para acidez total titulável (ATT), porém as polpas de Tapirai e Córrego Danta apresentaram diferenças em relação às demais (Tabela 2).

Lago, Gomes e Silva (2006) analisaram a polpa de jambolão para produção de geleia e encontraram valor médio de acidez ( $5,90\% \pm 0,01$ ) superior aos encontrados no presente estudo, com exceção da polpa de Tapirai. O teor de sólidos solúveis ( $9,00^\circ\text{Brix} \pm 0,01$ ) encontrado pelos autores foi inferior aos resultados médios obtidos neste estudo. Vale ressaltar que os teores de sólidos solúveis encontrados nesta pesquisa foram superiores ao padrão recomendado para determinar o ponto ideal de colheita de frutos ( $8-10^\circ\text{Brix}$ ), no caso das amostras de Bambuí, Medeiros e Tapirai (CHIM, 2008).

Os valores de umidade das polpas de jambolão ficaram próximos aos descritos por Ayyanar e Subash-Babu (2012), com variação de 83,70 a 85,80%. Verifica-se também que o conteúdo de proteínas (0,70%) em jambolão descrito por Ayyanar e Subash-Babu (2012), foram próximos aos obtidos nesta pesquisa para todas as polpas.

A polpa de jambolão da região de Medeiros apresentou maior valor médio de cinzas, com diferenças em relação às demais regiões ( $p < 0,05$ ). Os valores de cinzas indicam a presença de maiores teores de minerais, o que é interessante em termos nutricionais.

Os teores de fibras alimentares das polpas de frutas foram baixos em todas as amostras, significando que o fruto não é fonte de fibras. Os valores médios de fibras das polpas de jambolão apresentaram-se próximos aos teores encontrados em polpa de abacaxi (0,3%) e melão cru (0,3%) (TACO, 2011).

Lago, Gomes e Silva (2006) caracterizaram frutos de jambolão provenientes de São José do Rio Preto, SP, e chegaram a resultados médios de lipídeos (0,30%), próximos ao deste estudo, e proteína (0,67%) inferiores ao presente estudo.

De forma geral, constatou-se que as polpas de jambolão são ricas em umidade, sólidos solúveis e ácidos orgânicos. Os nutrientes lipídeos, proteínas, cinzas e fibras alimentares estão presentes em baixas quantidades, com médias inferiores a 1% em todas as amostras. As polpas das regiões Medeiros e Bambuí foram as que apresentaram melhores resultados físico-químicos, com destaque nos teores de sólidos solúveis.

### 3.2 Compostos Bioativos

Na Tabela 3, são apresentados os resultados dos compostos bioativos presentes nas amostras de polpa de jambolão oriundas das quatro diferentes regiões de Minas Gerais.

Parâmetros	Polpas de jambolão			
	BambuÍ	Medeiros	TapiraÍ	Córrego Danta
Fenólicos (mg AGE 100 g <sup>-1</sup> )	520,61 <sup>b</sup>	573,89 <sup>a</sup>	416,82 <sup>c</sup>	481,78 <sup>c</sup>
AA (%)	74,14 <sup>b</sup>	82,56 <sup>a</sup>	71,19 <sup>c</sup>	70,24 <sup>d</sup>

Tabela 3. Resultados Compostos Bioativos e atividade antioxidante de polpas de jambolão provenientes dos municípios de Bambuí, Córrego Danta, Medeiros e TapiraÍ, no estado de Minas Gerais.

AGE = Ácido Gálico Equivalente; AA = Atividade Antioxidante; Médias seguidas da mesma letra na mesma linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $p > 0,05$ ).

O teor de fenólicos da polpa de jambolão da região de Medeiros apresentou resultados superiores e com diferença significativa em comparação com as demais regiões (Tabela 3). A polpa de Bambuí apresentou resultados intermediários, porém superiores às polpas das regiões de TapiraÍ e Córrego Danta, que não diferiram significativamente entre si ( $p > 0,05$ ).

Os teores de fenólicos encontrados neste estudo (Tabela 3) foram superiores ao demonstrado por Barcia (2009), que avaliaram polpa de jambolão de diversas regiões do Rio Grande do Sul, RS, e obtiveram o valor médio de 450,558 mg AGE 100 g<sup>-1</sup>.

Faria, Marques e Mercadante (2011) avaliaram o teor de fenólicos presentes no fruto do jambolão e encontraram média de 148,3 mg AGE 100 g<sup>-1</sup>, sendo inferior aos valores encontrados nesta pesquisa.

Aaby, Grimmer e Holtung (2013) avaliaram o teor de fenólicos em mirtilo (*Vaccinium myrtillus*, L) e obtiveram 564 mg AGE 100 g<sup>-1</sup>, sendo um valor próximo ao encontrado nesta pesquisa para a polpa da região de Bambuí e Medeiros.

Rufino et al. (2010) verificaram as propriedades funcionais da jabuticaba e encontraram teores de fenólicos com média de 440,4 ± 9,9 mg AGE 100 g<sup>-1</sup> para a fruta, valores inferiores aos encontrados pelas polpas de Bambuí e Medeiros, mas superiores às das regiões de TapiraÍ e Córrego Danta.

A diferença dos teores de compostos fenólicos em diversos tipos de frutas pode ser explicada pela natureza química dos compostos bioativos, que variam desde simples substâncias altamente polimerizadas, que incluem diferentes proporções de ácidos fenólicos, antocianinas, taninos e outros. Os fenólicos também podem existir em um estado complexo com os hidratos de carbono, proteínas, ácidos orgânicos e outros componentes das plantas, formando os compostos fenólicos (CÔTE et al., 2010). Portanto, extratos fenólicos obtidos a partir dos frutos da matriz e matérias-primas vegetais é sempre uma mistura de diferentes classes de compostos fenólicos, que também dependerão do solvente utilizado para extração (LASHBROOKE et al., 2010)

A atividade antioxidante da polpa de jambolão da região de Medeiros também apresentou resultado superior e com diferença significativa em comparação com as demais regiões (Tabela 3). A polpa de Bambuí apresentou resultado intermediário e

superior às polpas das regiões de Tapiraí e Córrego Danta, que também diferiram significativamente entre si ( $p < 0,05$ ).

Afify et al. (2011) estudaram a atividade antioxidante de jambolão e obtiveram porcentual de proteção no solvente etanólico de 81,80%, corroborando com os resultados obtidos nessa pesquisa, bem próximos ao valor obtido pela amostra de polpa de Medeiros. Ali (2011) avaliou a eficiência dos extratos brutos de duas variedades do fruto de jambolão e obtiveram para o extrato etanólico um porcentual de 67,67% para variedade Rajamum e 81,67% para a variedade Kaatha, valores próximos ao do presente estudo. Vale ressaltar que nesta pesquisa, os extratos de polpa de jambolão foram preparados com a mistura de metanol:acetona como solventes de extração.

Houve correlação positiva entre a quantidade de fenólicos e atividade antioxidante das amostras, uma vez que as polpas de jambolão com maiores teores de fenólicos apresentaram também maiores porcentagens de atividade antioxidante. Esta correlação é confirmada com Pertuzatti et al. (2009), que verificou que o conteúdo de fenólicos na fruta mirtilo apresentou forte correlação com a capacidade antioxidante, demonstrando assim a influência dos fenólicos na atividade antioxidante.

As polpas de jambolão de Medeiros e Bambuí foram as que apresentaram melhores resultados de compostos bioativos e atividade antioxidante, em comparação com as demais amostras.

#### 4 | CONCLUSÃO

As polpas de jambolão apresentaram diferenças nas propriedades físico-químicas e compostos bioativos considerando as quatro regiões diferentes. As polpas de jambolão das regiões de Medeiros e Bambuí foram as que apresentaram melhores resultados, pois obtiveram os melhores rendimentos, maiores teores de sólidos solúveis e fenólicos, baixo pH e elevada atividade antioxidante.

Pode-se concluir que existe variabilidade nas características de polpas de frutos de diferentes regiões e que as polpas de jambolão são consideráveis fontes de compostos bioativos. A polpa de jambolão da região de Medeiros foi selecionada para dar prosseguimento às futuras pesquisas.

#### REFERÊNCIAS

AABY, K.; GRIMMER, S.; HOLTUNG, L. Extraction of phenolic compounds from bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) press residue: Effects on phenolic composition and cell proliferation. **LWT - Food Science and Technology**, Amsterdam, v. 54, n. 1, p. 257-264, 2013.

AFIFY, A. E. M. R.; FAYED, S. A.; SHALABY, E. A.; EL-SHEMY, H. A. *Syzygium cumini* (pomposia) active principles exhibit potent anticancer and antioxidant activities. **African Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 5, n. 7, p. 948-958, 2011.

ALI, R. F. M. Antioxidative effects of pomposia extract, on lipid oxidation and quality of ground beef

during refrigerated storage. **American Journal of Food Technology**, v. 6, n.1, p. 52-62, 2011.

AOAC - ASSOCIATION OF OFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15 ed. Arlington: AOAC, 2006.

ARAÚJO, A. L. M.; **Polpa de jambolão (*Syzygium cumini*) desidratada por liofilização e secagem em leito de jorro: caracterização físico-química e funcional e impacto da secagem**. 2014. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Natal, 2014.

AUGUSTA, I. M. et al. Caracterização física e química da casca e polpa de jambo vermelho (*Syzygium malaccensis*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 4, n. 30, p. 928-932, dez. 2010.

AYYANAR, M.; SUBASH-BABU, P. *Syzygium cumini* (L.) Skeels: A review of its phytochemical constituents and traditional uses. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, Singapura, v. 2, n. 3, p. 240-246, 2012.

BARCIA, M. T. **Composição centesimal e de fitoquímicos em jambolão (*Syzygium cumini*)**. 2009. 77 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

CÔTE, J.; CAILLET, S.; DOYON, G.; SYLVAIN, J.F.; LACROIX, M. Analzing cranberry bioactive compounds. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v.50, n.9. p. 872-888, 2010.

CHIM, J. F. **Caracterização de compostos bioativos em amora-preta (*Rubus sp.*) e sua estabilidade no processo e armazenamento de geléias convencional e light**. 2008. 100 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras, MG: ESAL/ FAEPE, 1995. 320 p.

FARIA, A. F.; MARQUES, M. C.; MERCADANTE, A. Z. Identification of bioactive compounds from jambolão (*Syzygium cumini*) and antioxidant capacity evaluation in different pH conditions. **Food Chemistry**, Amsterdam, v. 126, n. 4, p. 1571-1578, 2011.

GIRARDI, C. L. ROMBALDI, C.V. **Sistema de produção de pêssego de mesa na Região da Serra Gaúcha Sistema de Produção 3**. Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 2003, p36-48.

GIUSTI, M.; WROLSTAD, R. E. Anthocyanins: Characterization and Measurement by UV Visible Spectroscopy. **Current Protocols in Food Analytical Chemistry**. New York., v. 2, p. 1-13, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

LAGO, E. S.; GOMES, E.; SILVA, R. Produção de geleia de jambolão (*Syzygium cumini* Lamarck): processamento, parâmetros físicos – químicos e avaliação sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n.4, p. 847-852, dez. 2006.

LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington D.C., v. 45, n. 4, p. 1390–1393, 1997.

LASHBROOKE, J. G.; YOUNG, P. R.; STREVER, A. E.; STANDER, C. C.; VIVIER, M. A. The development of a method for the extraction of carotenoids and chlorophylls from grapevine leaves and berries for HPLC profiling. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Malden, v.16, n.2,

p.349-360, 2010.

MIGLIATO, K. F.; MOREIRA, R. R. D.; MELLO, J. C. P.; SACRAMENTO, L.V.S.;CORREA, M. A.; SALGADO, H. R. N. Quality control of *Syzygium cumini* L. Skeels fruits. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, Curitiba, v. 1, n. 17, p. 94-101, 2007.

PERTUZATTI, P.B.; BARCIA, M.T.; JACQUES, A.C.; VIZZOTTO, M.; GODOY, H.T.; ZAMBIAZI, R.C. Quantification of Several Bioactive Compounds and Antioxidant Activities of Six Cultivars of Brazilian Blueberry. **The Natural Products Journal**, Oak Park, v. 2, p. 188, 2009.

REBOUÇAS, E. R.; GENTIL, D. F. de O.; FERREIRA, S. A. do N. Caracterização física de frutos e sementes de goiaba-da-costa-rica, produzidos em Manaus, Amazonas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 546-548, jun. 2008.

RUFINO, M. do S. M.; ALVES, R. E. de.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO F.; MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non- traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, Washington, v.121, p.996-1002, 2010.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, California, v. 16, p. 144-158, 1965.

SOARES, J. C. **Aproveitamento alimentar de jambolão**. Goiânia, 2015. 208 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

SWAMI, S. B.; THAKOR, N. S. J.; PATIL, M. M.; HALDANKAR, P. M. Jamun (*Syzygium cumini* (L.)): A Review of Its Food and Medicinal Uses. **Food and Nutrition Sciences**, London, v. 3, n. 1, p. 1100-1117, 2012.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 164 p.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Açaí 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54  
Adição 38, 58, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 80, 82, 88, 89, 91, 92, 95, 96, 114, 115, 117, 118, 119, 122, 123, 131, 132, 133  
Alfarroba 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124  
Amêndoa 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 45  
Análise 1, 4, 8, 14, 17, 18, 19, 20, 26, 31, 36, 52, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 69, 70, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 87, 89, 91, 92, 93, 97, 99, 100, 102, 104, 108, 109, 110, 111, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 129, 130, 132, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 162, 168, 172, 182, 183  
Aplicação 14, 20, 67, 68, 69, 71, 76, 77, 80, 104, 106, 134, 135, 142, 145  
Araçá-boi 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 100  
Armazenamento 14, 15, 16, 19, 31, 101, 102, 107, 109, 141, 143, 155, 165, 166, 171

### B

Bagaço 21, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133  
Bahia 77, 90, 100, 149, 150, 152, 154, 156, 167, 169, 170, 171, 172  
Bioativos 2, 3, 10, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 77, 184  
Biscoitos 9, 60, 61, 62, 65, 66, 93, 111, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 123, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133  
Bolos 9, 16, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 117

### C

Caracterização 11, 12, 14, 18, 19, 20, 22, 23, 27, 31, 32, 33, 40, 44, 53, 65, 68, 69, 73, 76, 77, 93, 99, 100, 105, 112  
Centeio 57, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113  
Comercializado 34, 52, 80, 101, 141, 149, 150, 152, 156, 167  
Cookie 65, 66, 116, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 133  
Creme 34, 38, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166

### D

Diagnóstico 66, 134, 142, 144, 146

### E

Elaboração 12, 53, 56, 57, 58, 66, 91, 92, 96, 99, 115, 117, 118, 120, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 133, 156, 178

### F

Farinha 1, 2, 3, 4, 9, 10, 34, 38, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133  
Farinha de arroz 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 114

## G

Geleia 28, 31, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

## I

Índice de qualidade 101, 102, 103, 104

## J

Jambolão 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32

## L

Leguminosas 55, 57, 58, 59, 61, 66, 117

Leite 12, 67, 69, 71, 73, 77, 124, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167

## M

Meio oeste 158

Micoflora 33, 34, 40, 48

Microrganismos 39, 135, 140, 145, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 165

Microscópica 33, 41, 44

Minimamente 169, 170, 171, 172, 181, 182, 183

## O

Osmarin 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77

## P

Pasteurizado 149, 150, 152, 154, 156, 157, 160, 165, 167

Pescado 101, 102, 104

Physalis 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

Polpa 17, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 81, 84, 85, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 99, 117, 127

Processados 22, 77, 108, 167, 169, 170, 171, 172, 180, 181, 183

Produção 1, 2, 3, 11, 15, 16, 28, 31, 34, 37, 39, 43, 51, 52, 64, 70, 71, 73, 77, 80, 88, 90, 95, 100, 107, 108, 111, 116, 117, 118, 127, 128, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 142, 143, 146, 147, 148, 151, 152, 155, 159, 160, 162, 165, 167, 170, 177, 180

Produzido 39, 76, 107, 134, 135, 138, 146, 154, 158

## Q

Qualidade 2, 4, 16, 17, 20, 34, 35, 36, 39, 52, 53, 60, 61, 65, 77, 82, 84, 95, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 121, 123, 126, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 169, 171, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182

Queijaria 67

## R

Reológica 53, 105, 112

Resistentes 149, 151, 152, 155, 156

Rondônia 77, 134, 135, 142, 151

## S

Sensorial 31, 35, 55, 59, 62, 64, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 87, 89, 91, 92, 93, 97, 99, 100, 101, 102, 115, 117, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 126, 129, 130, 132, 133

Sucos 28, 38, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 87, 89, 90, 127

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**