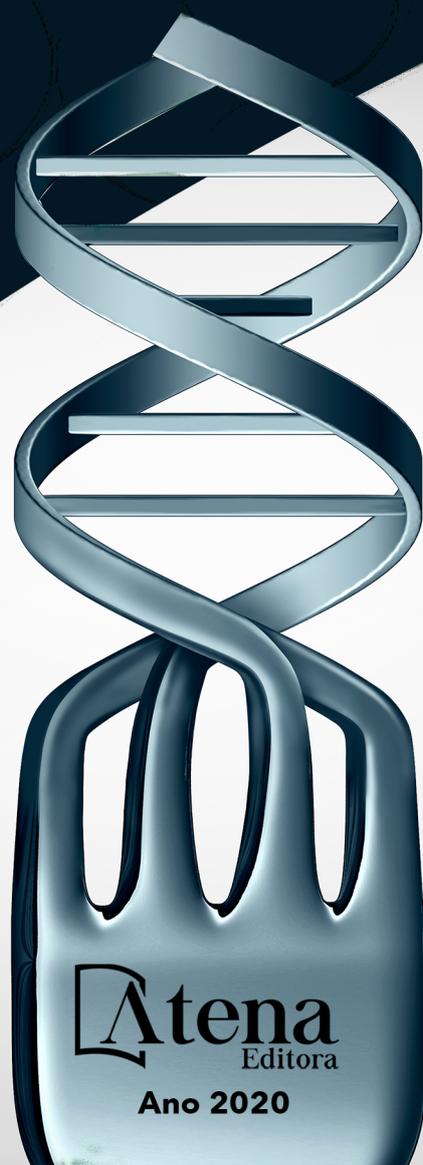


# EQUIDADE E SUSTENTABILIDADE NO CAMPO DA SEGURANÇA ALIMENTAR GLOBAL

---

FLÁVIO FERREIRA SILVA  
(ORGANIZADOR)



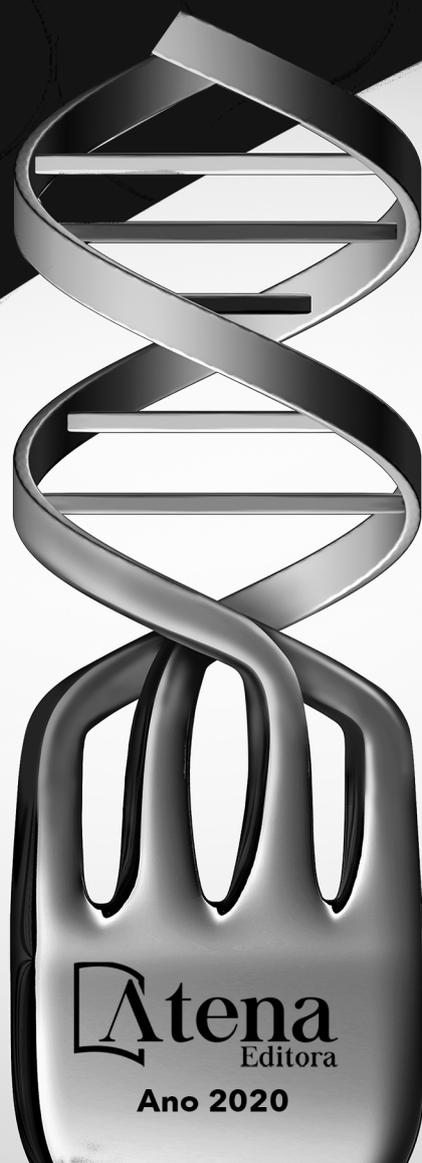
**Atena**  
Editora

Ano 2020

# EQUIDADE E SUSTENTABILIDADE NO CAMPO DA SEGURANÇA ALIMENTAR GLOBAL

---

FLÁVIO FERREIRA SILVA  
(ORGANIZADOR)



**Atena**  
Editora

Ano 2020

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:** Natália Sandrini de Azevedo

**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

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

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

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

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

### **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. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
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  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
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 Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
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  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Prof. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Prof<sup>a</sup> Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. 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. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E64	<p>Equidade e sustentabilidade no campo da segurança alimentar global [recurso eletrônico] / Organizador Flávio Ferreira Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia. ISBN 978-65-5706-024-7 DOI 10.22533/at.ed.247202404</p> <p>1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3. Tecnologia de alimentos. I. Silva, Flávio Ferreira.</p> <p style="text-align: right;">CDD 664.07</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

## APRESENTAÇÃO

A obra "Equidade e Sustentabilidade no Campo da Segurança Alimentar Global" é composta por 16 capítulos elaborados a partir de publicações da Atena Editora e aborda temas importantes, oferecendo ao leitor uma visão ampla de aspectos que transcorrem por vários assuntos deste campo.

Há uma preocupação crescente no campo da segurança alimentar global e os esforços científicos para verificar os parâmetros equidade e sustentabilidade de produtos alimentares são imprescindíveis. Tratando-se de um assunto de tamanha relevância, a ciência deve sempre trazer novas pesquisas a fim de elucidar as principais lacunas e trazer soluções frente aos gargalos enfrentados.

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

Esperamos que esta leitura seja capaz de sanar suas dúvidas e propiciar a base intelectual ideal para que se desenvolva novos pensamentos acerca deste tema tão importante.

Flávio Ferreira Silva (Flávio Brah)

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
APLICAÇÃO DE LEVEDURAS PRODUTORAS DE $\beta$ -GLICOSIDASES NA FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA DA POLPA DE MANGA “ESPADA”	
Lucy Mara Nascimento Rocha Josilene Lima Serra Adenilde Nascimento Mouchreck Alicinea da Silva Nojosa Rayone Wesley Santos de Oliveira Jonas de Jesus Gomes da Costa Neto Silvio Carlos Coelho Leidiana de Sousa Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2472024041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA QUALIDADE DE AMOSTRAS DAS PRINCIPAIS MARCAS DE CERVEJA PILSEN BRASILEIRAS	
Ana Carolina Ferraz de Araújo Torati	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2472024042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE DOCE TIPO BEIJINHO DE BAGAÇO DE BETERRABA COM CASCA DE ABACAXI	
Carlos Alberto de Jesus Filho Alana Uchôa Pinto Sádwa Fernandes Ribeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2472024043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>30</b>
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE CRU REFRIGERADO DE TANQUES DE EXPANSÃO DE PROPRIEDADES RURAIS DE UMA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO	
Kamilla Fagundes Duarte Barbosa Leyde Emanuelle Costa Pereira Amauri Ernani Torres Areco Ana Lúcia Borges de Souza Faria Elka Machado Ferreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2472024044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>36</b>
PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF FLOUR FROM FREEZE-DRIED BEET STEMS ( <i>Beta vulgaris</i> L.)	
Michelle de Mesquita Wasum Poliana Deyse Gurak	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2472024045</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>46</b>
COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E ANÁLISE SENSORIAL DE PÃES DE HAMBÚRGUER OBTIDOS DE SUBPRODUTO DE INDÚSTRIA CERVEJEIRA	
Letícia de Souza Oliveira Emilly Rita Maria de Oliveira Alcides Ricardo Gomes de Oliveira Adaelson Firmino da Silva Junior Cassiano Oliveira da Silva	

**CAPÍTULO 7 ..... 56**

COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE IOGURTE GREGO COM GELEIA DE CAJÁ (*Spondia Mombin L.*) E PÓLEN APÍCOLA

Auriane Lima Santana  
Jaqueline Martins de Paiva Lima  
Isabelly Silva Amorim  
Danyelly Silva Amorim  
Josyane Brasil da Silva  
João Hamilton Pinheiro de Souza  
Adriano César Calandrini Braga  
Bruna Almeida da Silva

DOI 10.22533/at.ed.2472024047

**CAPÍTULO 8 ..... 63**

ÓLEO DE SEMENTE DE MARACUJÁ (*Passiflora edulis f flavicarpa*): COMPOSIÇÃO QUÍMICA E FUNCIONALIDADE EM ALIMENTOS

Gerlane Souza de Lima  
Francisco Humberto Xavier Júnior  
Thayza Christina Montenegro Stamford

DOI 10.22533/at.ed.2472024048

**CAPÍTULO 9 ..... 76**

PROCESSAMENTO E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA GELEIA DE ABRICÓ (*Mammea americana L.*)

Nayara Pereira Lima  
Denzel Washihgton Cardoso Bom Tempo  
Auxiliadora Cristina Corrêa Barata Lopes

DOI 10.22533/at.ed.2472024049

**CAPÍTULO 10 ..... 85**

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA FARINHA DA CASCA DO MANGOSTÃO (*Garcinia mangostana L.*)

Isabelly Silva Amorim  
Danyelly Silva Amorim  
Jamille de Sousa Monteiro  
Ana Beatriz Rocha Lopes  
Andreza de Brito Leal  
Marcos Daniel Neves de Sousa  
Bruna Almeida da Silva  
Adriano César Calandrini Braga

DOI 10.22533/at.ed.24720240410

**CAPÍTULO 11 ..... 92**

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO CENTESIMAL DE BOLINHO DE BATATA DOCE COM CORVINA (*Micropogonias furnieri*) DEFUMADA

Leliane da Silveira Barbosa Gomes  
Jullie Nicole Jansen Siqueira  
Jiullie Delany Bastos Monteiro  
Élida de Souza Viana  
Rayza Silva Pereira  
Nara Hellem Brazão da Costa  
Iara Eleni de Souza Pereira

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>98</b>
O PAPEL DA SOJA E INGREDIENTES A BASE DE SOJA NO DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS AUXILIARES NO TRATAMENTO DO DIABETES TIPO II	
Wanessa Costa Silva Faria Mayra Fernanda de Sousa Campos Wander Miguel de Barros Helena Maria Andre Bolini	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24720240412</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>119</b>
PRODUÇÃO DE UMA AGUARDENTE DE JUNÇA ( <i>Cyperus esculentus</i> ) ADICIONADA DE MICROESFERAS DE SEU EXTRATO POR GELIFICAÇÃO IÔNICA	
Áquila Cilícia Silva Serejo Aline Barroso Freitas Jonas de Jesus Gomes da Costa Neto Silvio Carlos Coelho Leidiana de Sousa Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24720240413</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>128</b>
ESTUDO COMPARATIVO DE PROCESSOS DE SECAGEM DE CAFÉ EM DIFERENTES INTERVALOS DE EXPOSIÇÃO POR MICRO-ONDAS	
Anderson Arthur Rabello Fátima de Cássia Oliveira Gomes Ana Maria de Resende Machado Christiano Pedro Guirlanda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24720240414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>137</b>
NOVO SISTEMA NA QUANTIFICAÇÃO DA EFICIÊNCIA NA EXTRAÇÃO E USO DE ÓLEO DE BORRA DE CAFÉ	
Gabriela Araújo Borges José Roberto Delalibera Finzer Thiago dos Santos Nunes Marília Assunta Sfredo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24720240415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>152</b>
HÁBITOS ALIMENTARES DE PERSONAL TRAINERS DE ACADEMIAS PARTICULARES DO RECIFE/PE	
Henri Adso Ferreira Medeiros Ana Carolina dos Santos Costa Nathalia Cavalcanti dos Santos Edenilze Teles Romeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.24720240416</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>167</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>168</b>

## ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA FARINHA DA CASCA DO MANGOSTÃO (*Garcinia mangostana* L.)

Data de aceite: 13/04/2020

Data de submissão: 03/01/2020

### **Isabelly Silva Amorim**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Tecnologia de Alimentos  
Castanhal – Pará  
<http://lattes.cnpq.br/9428220441412728>

### **Danyelly Silva Amorim**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Tecnologia de Alimentos  
Castanhal – Pará  
<http://lattes.cnpq.br/7879387518668603>

### **Jamille de Sousa Monteiro**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Tecnologia de Alimentos  
Castanhal – Pará  
<http://lattes.cnpq.br/0742450719444203>

### **Ana Beatriz Rocha Lopes**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Tecnologia de Alimentos  
Castanhal – Pará  
<https://orcid.org/0000-0003-4650-0927>

### **Andreza de Brito Leal**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Tecnologia de Alimentos  
Castanhal – Pará  
<http://lattes.cnpq.br/7299870216038033>

### **Marcos Daniel Neves de Sousa**

Universidade do Estado do Pará, Departamento

de Tecnologia de Alimentos

Castanhal – Pará

<http://lattes.cnpq.br/2516545458351958>

### **Bruna Almeida da Silva**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Tecnologia de Alimentos  
Castanhal – Pará  
<http://lattes.cnpq.br/9080692378736163>

### **Adriano César Calandrini Braga**

Universidade do Estado do Pará, Departamento de Tecnologia de Alimentos  
Castanhal – Pará  
<http://lattes.cnpq.br/3595262863494288>

**RESUMO:** O mangostão (*Garcinia mangostana* L.) é um fruto oriundo de países tropicais, onde a casca corresponde a 70 % de sua totalidade e apresenta componentes bioativos denominados de xantonas. O objetivo desta pesquisa foi analisar a composição físico-química da farinha da casca do mangostão. Para elaboração da farinha, os frutos foram sanitizados em solução clorada a 100 ppm por dez minutos, lavados com água corrente e cortados para a separação da polpa e casca. As cascas foram submetidas ao branqueamento a 90 °C por 2 minutos a fim de garantir a redução da carga microbiana e inativação de enzimas. As cascas passaram por secagem em estufa de circulação forçada de ar

a temperatura de 60 °C por 7 horas. Posteriormente, foram trituradas e peneiradas para a obtenção da farinha da casca do mangostão (FCM). As análises físico-químicas realizadas na farinha foram umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, carboidratos e valor calórico. De acordo com os resultados a farinha apresentou umidade de  $5,99 \pm 0,08$ , cinzas  $1,58 \pm 0,02$ , lipídeos  $2,17 \pm 0,86$ , proteínas  $6,86 \pm 0,01$ , carboidratos  $85,06 \pm 0,05$  e valor calórico  $386,12 \pm 0,18$  Kcal/100g. Quanto aos parâmetros de umidade e cinzas, estes estavam de acordo com os preconizados na legislação vigente. Em relação a proteína a legislação brasileira determina que farinhas proteicas devem conter no mínimo 6 g de proteína a cada 100 g, dessa forma a FCM é pode ser considerada uma boa fonte de proteínas. Portanto, a FCM é uma opção que pode ser adicionada a produtos alimentícios com o intuito de aumentar o valor nutricional, além de sua utilização colaborar como alternativa para a diminuição de resíduos vegetais orgânicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aproveitamento de resíduos. Frutas. Qualidade nutricional.

#### ELABORATION AND EVALUATION OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE MANGOSTEEN PEEL FLOUR (*Garcinia mangostana* L.)

**ABSTRACT:** Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) is a fruit from climatic countries, where a shell corresponds to 70% of its participation and has bioactive components called xanthenes. The objective of this research was to analyze the physicochemical composition of mangosteen rind flour. To prepare the flour, the fruits were cleaned in chlorinated solution at 100 ppm for ten minutes, washed with running water and cut to separate the pulp and shell. The boxes were subjected to bleaching at 90 °C for 2 minutes, they ensure microbial load reduction and enzyme inactivation. The oven-dried, forced-circulation peels at a temperature of 60 °C for 7 hours. Subsequently, they were ground and sieved to use mangosteen rind flour (FCM). The physicochemical analyzes performed on the flour were dry, ash, lipids, proteins, carbohydrates and caloric value. According to the results of the flour shown  $5.99 \pm 0.08$ , ashes  $1.58 \pm 0.02$ , lipids  $2.17 \pm 0.86$ , proteins  $6.86 \pm 0.01$ , carbohydrates  $85.06 \pm 0.05$  and caloric value  $386.12 \pm 0.18$  Kcal / 100g. As for the measurement parameters and ashes, these were in accordance with the current legislation. Regarding protein in Brazilian law, determining that protein flours should contain at least 6 g protein per 100 g, only FCM can be considered a good source of protein. Therefore, FCM is an option that can be added to food products in order to increase nutritional value, as well as its collaborative use as an alternative for reducing agricultural waste.

**KEYWORDS:** Utilization of waste. Fruits. Nutritional quality.

## 1 | INTRODUÇÃO

A região Amazônica dispõe de inúmeros frutos, cujo consumo e processamento aumenta a geração de resíduos e subprodutos (YAMAGUCHI *et al.*, 2016). O gerenciamento de resíduos e a sua utilização para propor produtos de valor agregado é uma alternativa capaz de diminuir o esgotamento dos recursos naturais (CHAN *et al.*, 2016).

Atualmente estudos que analisam o teor nutritivo de resíduos confirmam que farinhas de cascas de frutas podem ser utilizadas para agregar propriedades nutricionais aos alimentos. Exemplos incluem o desenvolvimento de biscoitos adicionados de farinha da casca do bacuri (VASCONCELOS *et al.* 2018) e a adição de farinha da casca da pupunha em bolos (MARTÍNEZ-GIRÓN; FIGUEROA-MOLANO; ORDÓÑEZ-SANTOS, 2017).

O mangostão (*Garcinia mangostana*) é uma fruta com polpa levemente ácida e adocicada, oriunda de uma árvore perene encontrada em países tropicais. O fruto maduro possui cor avermelhada profunda com diâmetro de 5-7 cm, com pericarpo com cerca de 6-10 mm de espessura (SHANDIZ; RAZAVI; HOSSEINZADEH1, 2017).

A casca do mangostão contém xantona, um antioxidante antitumoral, antialérgico, anti-inflamatório e antibacteriano (HENDIANI *et al.*, 2017). Além disso, as cascas de frutas são constituídas de elevados teores de fibras solúveis e insolúveis, que podem ser utilizadas em alimentos devido suas características funcionais (PÉREZ-CHABELA; HERNÁNDEZALCÁNTARA, 2018). Diante do exposto, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar características físico-químicas da farinha da casca do mangostão.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Obtenção da matéria prima

Os frutos de mangostão foram adquiridos no mercado do município de Castanhal - PA, e selecionados conforme a aparência e ausência de imperfeições.

### 2.2 Elaboração da farinha de casca de mangostão

Os frutos (Figura1) foram lavados, sanitizados em solução clorada a 100 ppm de cloro ativo por dez minutos e enxaguados em água corrente. Em seguida, foram cortados e a polpa separada da casca. As cascas foram submetidas ao branqueamento a 90 °C por 2 minutos para garantir redução da carga microbiana das cascas e inativação da enzima polifenoloxidase responsável pelo escurecimento

enzimático (SILVA; ABE; SANTOS, 2013; ZHANG *at al.*, 2005).



Figura 1 – Mangostão (*Garcinia mangostana*)

A elaboração da farinha foi realizada com o corte manual, em tiras de aproximadamente 1 cm, da casca do mangostão, que em seguida, foram acondicionadas em bandejas de aço inox em estufa de circulação de ar a 90 °C por 4 horas. Posteriormente, foram trituradas e peneiradas para a obtenção da farinha da casca do mangostão (FCM), conforme apresentado na Figura 2.



Figura 2 - Farinha da casca do mangostão

### 2.3 Análises físico-químicas da farinha de mangostão

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Alimentos da Universidade do Estado do Pará, Castanhal . As análises de umidade, cinzas, lipídios, proteínas, carboidratos foram analisados de acordo com AOAC (2005) e valor calórico de acordo com Brasil (2003).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1, que o teor de umidade da farinha encontra-se dentro dos parâmetros preconizados por Brasil (2005), que estabelece valor máximo de 15 %. Baixos teores de umidade permitem maior vida útil aos alimentos e contribuem

para a redução de reações químicas e bioquímicas, uma vez que minimiza a proliferação de micro-organismos indesejáveis (FERREIRA *et al.*, 2015).

Item	FCM
Umidade (%)	5,99 ± 0,08
Cinzas (%)	1,58 ± 0,02
Lipídeos (%)	2,17 ± 0,86
Proteína (%)	6,86 ± 0,01
Carboidratos (%)	83,37 ± 0,05
Valor calórico (Kcal/100g)	376,43 ± 0,32

Tabela 1 - Caracterização físico-química da farinha da casca do mangostão  
FCM: Farinha da casca do mangostão

A FCM apresentou teor de cinzas de 1,58%, valor superior ao encontrado por Braga, Neto e Vilhena (2012), ao analisarem a composição da polpa do mangostão que foi de 0,10%. Dessa forma, percebe-se a superioridade do conteúdo mineral da casca do mangostão ao comparado com a polpa do fruto.

O teor lipídico da FCM foi de 2,17%, resultado superior ao encontrado por Chisté *et al.* (2009), que obtiveram valor de 0,72% em cascas de mangostão. Essa diferença pode ser ocasionada pelo processo de desidratação da casca para elaboração da farinha, que proporcionou a concentração dos nutrientes.

A farinha da casca do mangostão apresentou 6,68% de proteínas, que a caracteriza como boa fonte desse nutriente, uma vez que, segundo a RDC N° 54, de 12 de novembro de 2012, que dispõe sobre informação nutricional complementar, os alimentos que contém no mínimo 6 g/100 g de proteínas são classificados como proteicos.

Os carboidratos da farinha da casca do mangostão apresentaram valor de 83,37%. Este resultado pode estar relacionado aos teores de frutose, glicose e fibras presentes na casca do fruto. Durante a maturação das frutas, ocorre a hidrólise do amido que gera frutose, sacarose e glicose, principais carboidratos das frutas (HORIKAWA *et al.*, 2019).

A FCM apresentou valor calórico de 376,43 Kcal/100g resultado que está associado ao teor proteico e de carboidratos presentes na casca do mangostão. Silva; Silva e Júnior *et al.* (2019), obtiveram valor de 304,22 Kcal/100g em farinha do exocarpo do mangostão, valor próximo ao encontrado na pesquisa.

## 4 | CONCLUSÃO

A farinha da casca do mangostão encontra-se dentro dos padrões estabelecidos

pela legislação vigente. Além disso, contém nutrientes que podem ser utilizados para a elaboração de alimentos funcionais, que vinculem sustentabilidade e alimentação saudável.

## REFERENCIAS

AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemistry**. 12 ed. Washington: DC, 2005.

BRAGA, A. C. C.; NETO, E. F. A. N.; VILHENA, M. J. V. **Elaboração e caracterização de iogurtes adicionados de polpa e de xarope de mangostão (*Garcinia mangostana* L.)**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.14, n.1, p.77-84, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. **Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 23 dez. 2003.

BRASIL. Resolução RDC nº 263, de 22 setembro de 2005. **Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos**. Diário Oficial da União, Brasília, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, de 13 de novembro de 2012.

CHAN, S. *et al.* **Equilibrium, kinetic and thermodynamic studies of a new potential biosorbent for the removal of Basic Blue 3 and Congo Red dyes: Pineapple (*Ananas comosus*) plant stem**. Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, v. 61, p. 306–315, 2016.

CHISTÉ, R. C. **Características físicas e físico-química da casca de mangostão em três períodos da safra**. A Revista Brasileira de Fruticultura, v. 31, n. 2, p. 416-422, 2009.

HENDIANI, I. *et al.* **The effectiveness of mangosteen rind extract as additional therapy on chronic periodontitis (*Clinical trials*)**. Padjadjaran Journal of Dentistry. v.29, n. 1, p.64-70, 2017.

HORIKAWA, K. *et al.* **Visualization of soluble carbohydrate distribution in apple fruit flesh utilizing MALDI-TOF MS imaging**. Plant Science, v. 278, p. 107-112, 2019.

FERREIRA, M. S. L. *et al.* **Formulation and characterization of functional foods based on fruit and vegetable residue flour**. Journal of Food Science and Technology, v. 52, n. 2, p. 822–830, 2015.

MARTÍNEZ-GIRÓN, J.; FIGUEROA-MOLANO, A. M.; ORDÓÑEZ-SANTOS, L. E. **Effect of the addition of peach palm (*Bactris gasipaes*) peel flour on the color and sensory properties of cakes**. Food Science and Technology, v. 37, n. 3, p. 418-424, 2017.

NERES, J. P. G.; SOUZA, R. L. A.; BEZERRA, C. F. **logurte com polpa e farinha da casca do abacaxi**. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v. 70, n. 5, p. 262-269, 2015.

PÉREZ-CHABELA, M. L.; HERNÁNDEZ-ALCÁNTARA, A. M. **Agroindustrial coproducts as sources of novel functional ingredients. food processing for increased quality and consumption**. In: GRUMEZESCU, A. M.; HOLBAN, A. M. Food processing for increased quality and consumption. Cambridge: Academic Press, 2018.

SHANDIZ, H. T.; RAZAVI, B. M.; HOSSEINZADEH, H. **Review of garcinia mangostana and its xanthones in metabolic syndrome and related complications**. Phytotherapy Research, v. 31, p.173–1182.

SILVA, A. K. N.; ABE, S. T. H.; SANTOS, O. V. **Processamento da farinha da casca do mangostão (*Garcinia mangostana* L.) com vistas aos aspectos nutricionais e de antocianina.** Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, v. 07, n. 02, p. 1074- 1087, 2013.

SILVA, D. C.; SILVA, A. S. S.; JÚNIOR, A. C. S. S. **Químico do fruto *Garcinia mangostana* L. e o desenvolvimento de uma farinha a partir do exocarpo.** Revista Arquivos Científicos (IMMES), v. 2, n. 1, p. 59-66, 2019.

VASCONCELOS, K. M. *et al.* **Desenvolvimento e caracterização de biscoito elaborado a partir da farinha de bacuri (*Platonia insignis*, Mart).** Scientia Amazonia, v. 1, p. 6-20, 2018.

YAMAGUCHI, K. K. L. *et al.* **Avaliação in vitro da atividade fotoprotetora de resíduos de frutas Amazônicas.** Scientia Amazonia, v. 5, n.1, p. 109-116, 2016.

ZHANG, Z. *et al.* **Role of peroxidase in anthocyanin degradation in litchi fruit pericarp.** Food Chemistry, v. 90, p. 47–52, 2005.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abricó 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84

Academias 110, 152, 153, 154, 157, 160, 161, 163, 164, 165, 166

Aguardente 119, 120, 121, 126

### B

Beijinho 20, 21, 29

Beterraba 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 36, 37, 43, 45

Bolinho 92, 93, 94, 95, 96

Brasileiras 11, 17, 101

### C

Café 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151

Cajá 29, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

Caracterização 4, 9, 28, 36, 37, 43, 83, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 97, 112, 114, 116, 124, 127, 142

Casca 20, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 60, 62, 64, 71, 72, 78, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 139, 151

Cerveja 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 48, 50, 51

Cervejeira 46, 49, 50, 54

Comparativo 128, 150

Composição 5, 6, 9, 13, 18, 29, 37, 43, 45, 46, 56, 59, 60, 62, 63, 65, 66, 67, 69, 71, 76, 78, 80, 82, 83, 85, 89, 93, 101, 117, 145, 149, 158, 165

### D

Defumada 92, 93, 94, 95, 96

Diabetes 69, 98, 99, 102, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 118

Doce 12, 20, 21, 29, 65, 92, 93, 94, 95, 96, 97

### E

Eficiência 17, 107, 135, 137

### F

Farinha 23, 29, 36, 37, 43, 46, 47, 48, 49, 51, 54, 60, 62, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 95, 97, 102, 103, 111, 115

Fermentação 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 17, 48, 49, 56, 57, 58, 72, 83, 121, 123, 129

Funcionais 23, 37, 44, 63, 67, 69, 72, 77, 87, 90, 97, 98, 102, 111, 112, 114, 116, 117, 120, 167

## G

Geleia 56, 58, 59, 60, 61, 62, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84

## H

Hábitos 152, 153, 154, 155, 166

## J

Junça 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

## L

Leite 18, 20, 21, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 49, 56, 57, 58, 60, 62, 72, 102, 105, 110, 120

Leveduras 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 128, 129

Liofilização 37

## M

Manga 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 84

Mangostão 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91

Maracujá 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 84

Microesferas 119, 120, 121, 122, 125, 126

## N

Novo Sistema 137

## O

Óleo 37, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 95, 102, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 158

## P

Pães 23, 46, 48, 49, 50, 51

Personal 152

Pólen 56, 57, 58, 59, 60, 61

Processamento 1, 31, 34, 43, 64, 66, 67, 71, 72, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 87, 91, 97, 103, 105, 115, 128, 129, 139, 161

Propriedades 30, 44, 97, 112

## Q

Qualidade 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 30, 31, 32, 34, 35, 44, 48, 49, 55, 56, 60, 61, 62, 64, 67, 68, 83, 86, 92, 94, 97, 98, 103, 109, 111, 123, 127, 128, 129, 130, 134, 135, 136, 140, 154, 164

Quantificação 83, 137

## S

Secagem 14, 15, 43, 50, 73, 84, 85, 92, 94, 95, 103, 122, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 139

Semente 23, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 112, 143

Soja 68, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118

Subproduto 37, 46, 47, 48, 49, 50, 54, 140

## T

Talos 22, 29, 36, 37, 45

Tanques 30, 31, 32, 33, 34

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**