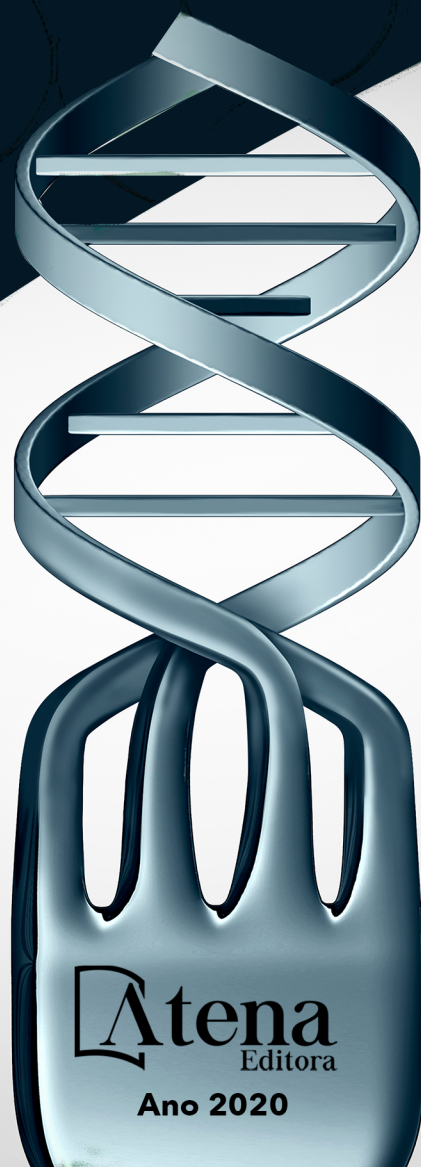


# EQUIDADE E SUSTENTABILIDADE NO CAMPO DA SEGURANÇA ALIMENTAR GLOBAL

---

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 de 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>

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

Data de aceite: 13/04/2020

Data de submissão: 11/01/2020

**Gerlane Souza de Lima**

Universidade Federal de Pernambuco, Pós-  
Graduação em Nutrição  
Recife – Pernambuco

**Francisco Humberto Xavier Júnior**

Universidade Potiguar- UnP  
Natal – Rio Grande do Norte

**Thayza Christina Montenegro Stamford**

Universidade Federal de Pernambuco,  
Departamento de Medicina Tropical  
Recife - Pernambuco

**RESUMO:** O maracujá amarelo é um fruto de grande disseminação em regiões tropicais e o Brasil é seu maior produtor. Esse fruto é matéria-prima de diversos produtos na indústria alimentícia. Sua ampla utilização gera grandes quantidades de resíduos, compostos por cascas e sementes que correspondem a mais de 65% da massa da fruta. Esses resíduos, devido à sua constituição, podem ser amplamente aplicados na indústria de alimentos para diversificação e enriquecimento da alimentação humana. Este capítulo buscou compilar diferentes estudos que apresentam a composição nutricional e os compostos bioativos da semente de maracujá

com ênfase em seu potencial para aplicação na indústria alimentícia. As sementes de maracujá são fonte de proteínas, lipídios, fibras e compostos bioativos. O óleo da semente de maracujá é rico em ácidos graxos insaturados e substâncias com efeitos antioxidante, neuro protetivo, antibacteriano, antitumoral. Tocoferóis, carotenoides, fitoesteróis e compostos fenólicos estão dentre os principais grupos de compostos bioativos do óleo de semente de maracujá. A introdução do óleo de semente de maracujá na alimentação representa uma alternativa para agregar valor a um resíduo agroindustrial, proteger o meio ambiente através de prática sustentável com o aproveitamento integral de alimentos e impulsionar o desenvolvimento de produtos alimentícios com melhor aporte nutricional e com propriedades funcionais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Óleo de semente de maracujá; *Passiflora edulis f flavicarpa*; óleo vegetal; ácidos graxos essenciais; bioatividade.

**PASSION FRUIT SEED OIL (*Passiflora edulis f flavicarpa*): CHEMICAL COMPOSITION AND FUNCTIONALITY IN FOOD PRODUCTS**

**ABSTRACT:** Yellow passion fruit is a widespread fruit in tropical regions, and Brazil is its principal producer. This fruit is the raw material of several

products in the food industry. Its comprehensive application generates significant amounts of residues, constituted of peels and seeds that correspond to more than 65% of the fruit mass. These residues, due to their constitution, can be widely applied in the food industry for diversification and enrichment of human food. This chapter aimed to compile different studies that present the nutritional composition and the bioactive compounds from the passion fruit seed, emphasizing its potential for application in the food industry. Passion fruit seeds are a source of proteins, lipids, fibers, and bioactive compounds. Passion fruit seed oil is rich in unsaturated fatty acids and substances with antioxidant, neuroprotective, antibacterial, and antitumor activities. Tocopherols, carotenoids, phytosterols, and phenolic compounds are the main groups of bioactive substances in the passion fruit seed oil. The introduction of passion fruit seed oil into food represents an alternative to add value at an agro-industrial waste, to protect the environment through sustainable practice by the full utilization of food, and promote the development of food products with better nutritional value and functional properties.

**KEYWORDS:** Passion fruit seed oil; *Passiflora edulis f flavicarpa*; vegetable oil; essential fatty acids; bioactivity.

## 1 | INTRODUÇÃO

Maracujá, como são conhecidas diversas espécies do gênero *Passiflora*, apresenta significativa disseminação nas regiões tropicais e subtropicais, com mais de 90% concentrada nessas áreas. No Brasil, podem ser encontradas mais de 70 espécies nas regiões centro-norte do país, com predomínio de cultivo e comercialização do maracujá azedo ou amarelo (*Passiflora edulis f flavicarpa*), devido à qualidade dos frutos (CALEVO *et al.*, 2016; HAMEED; COTOS; HADI, 2017; LUCARINI *et al.*, 2019; ZERAIK *et al.*, 2010).

Desde a década de 1970, o Brasil se destaca no cultivo do maracujá, assim como Colômbia, Peru, Equador, Austrália, África do Sul. Atualmente, o país é classificado como maior produtor, concentrando 60% da produção mundial, e maior consumidor da fruta *in natura* e derivados (polpas concentradas, sucos, néctares, doces) (COELHO; AZEVÊDO; UMSZA-GUEZ, 2016; CORRÊA *et al.*, 2016). O Brasil detém o primeiro lugar em produção mundial da fruta e exportação de suco concentrado, uma das principais atividades econômicas do fruto (BARRALES; REZENDE; MARTÍNEZ, 2015; DE SANTANA *et al.*, 2015).

O maracujá é formado por casca (50,5%), polpa (29%) e sementes (20,5%). Essas sementes representam uma importante fonte de ácidos graxos poli-insaturados essenciais, entretanto são rotineiramente descartadas logo após processamento para obtenção da polpa (COELHO; AZEVÊDO; UMSZA-GUEZ, 2016). Seu teor lipídico varia entre 18% – 29%, predominando os ácidos linoleico (55-66%), oleico

(18-20%) e palmítico (10-14%). A variação observada no percentual de lipídios, como também em sua composição química deriva de fatores climáticos, meio ambiente, local de cultivo, variedade cultivada e condições de plantio (REGIS; RESENDE; ANOTNIASSI, 2015).

Dentre os compostos bioativos presente no óleo de semente de maracujá, foram reportadas concentrações de tocoferóis, carotenoides, compostos fenólicos (MALACRIDA; JORGE, 2012). Estes compostos, por sua função antioxidante, agem na prevenção do desenvolvimento de aterosclerose e minimizam o risco de mortalidade por doenças cardiovasculares e ocorrência de doenças neurológicas (PÉREZ-GREGORIO; SIMAL-GÁNDARA, 2017; PERTUZATTI *et al.*, 2015). Extratos de diferentes espécies de *Passiflora* também registraram atividade citotóxica, ação anti-inflamatória e anti-hipertensiva, reduzindo o estresse oxidativo (CORRÊA *et al.*, 2016; FERREIRA *et al.*, 2011; HAMEED; COTOS; HADI, 2017).

## 2 | O FRUTO MARACUJÁ E SUA APLICAÇÃO INDUSTRIAL

O gênero *Passiflora*, Família Passifloraceae, é composto por mais de 600 espécies distribuídas principalmente em regiões tropicais. Dentre as espécies cultivadas no Brasil, são comercialmente significativas cerca de 50% dessa variedade (CORRÊA *et al.*, 2016; HAMEED; COTOS; HADI, 2017).

O maracujá-amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa*), o maracujá-roxo (*Passiflora edulis*) e o maracujá-doce (*Passiflora alata*) destacam-se entre as espécies mais cultivadas. O maracujá-amarelo prevalece em 95% dos pomares brasileiros, por apresentar maior tamanho do fruto, maior proporção entre pesos da polpa e do fruto, teor de caroteno, acidez total, resistência a pragas e maior produtividade, culminando em maior aplicabilidade comercial (ANDRADE *et al.*, 2015; COELHO; AZEVÊDO; UMSZA-GUEZ, 2016; LUCARINI *et al.*, 2019; ZERAIK *et al.*, 2010).

O peso da fruta varia entre 70 e 130g, com forma globosa e polpa gelatinosa de sabor ácido e aroma intenso. Além dos macronutrientes (Figura 1), o maracujá é rico em vitamina A, ácido ascórbico, tiamina, niacina, riboflavina, cálcio, fósforo (CORRÊA *et al.*, 2016; LÓPEZ-VARGAS *et al.*, 2013; LUCARINI *et al.*, 2019). Em folhas e frutos de espécies de *Passiflora edulis* já foram detectados glicosídeos cianogênicos, compostos hidrolisados a ácido cianídrico. Entretanto, esses compostos não foram reportados nas sementes (ZERAIK *et al.*, 2010).

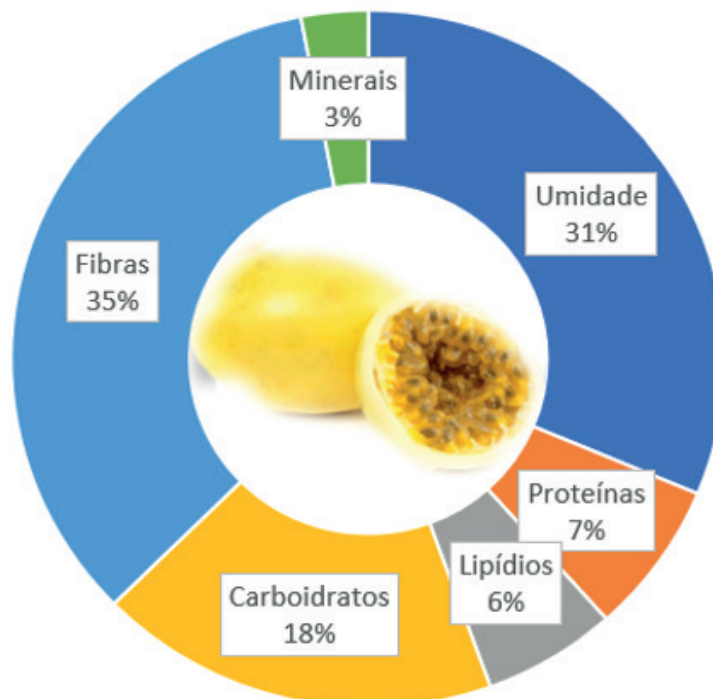


Figura 1 – Composição centesimal do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*)

A maior parte da produção de maracujá é direcionada para fabricação de polpas concentradas, sucos, doces, como alternativa de consumo do fruto a longo prazo e o escoamento da produção de forma menos onerosa, quando comparado ao fruto *in natura*. O suco concentrado é seu produto mais exportado, principalmente para Holanda, Estados Unidos, Porto Rico, Japão e Alemanha (COELHO; AZEVÊDO; UMSZA-GUEZ, 2016).

Esse processamento industrial produz grandes quantidades de resíduos, ou seja, partes da matéria-prima não utilizadas, que representam um entrave, visto que podem envolver maiores custos operacionais e problemas ambientais. No caso do maracujá, cascas e sementes compõem esses resíduos. Ainda que sejam ricas em nutrientes para dieta humana, as sementes são comumente redirecionadas para ração animal ou simplesmente descartadas (CORRÊA *et al.*, 2016; LUCARINI *et al.*, 2019; PANTOJA-CHAMORRO; HURTADO-BENAVIDES; MARTINEZ-CORREA, 2017; OLIVEIRA; BARROS; GIMENES, 2013; SILVA; JORGE, 2014).

As cascas e sementes acumulam mais de 65% do peso do maracujá que não é aproveitado. Tal fato, associado às toneladas de fruta produzidas anualmente, indica as significativas quantidades de resíduos produzidas que, caso fossem direcionadas para a alimentação, fomentaria a aplicação de alternativas para a redução de seu acúmulo e dos custos de manejo (COELHO; AZEVÊDO; UMSZA-GUEZ, 2016; SILVA *et al.*, 2015; ZERAIK *et al.*, 2010).

A introdução de cascas e sementes na dieta humana incentiva o aproveitamento integral de alimentos, reduz o desperdício de matéria-prima e contribui para minimizar

a insegurança alimentar. O direcionamento desses resíduos industriais como matérias-primas, seja para indústria ou consumo direto, representa uma alternativa viável devido às suas propriedades tecnológicas, nutricionais e funcionais. Uma forma de agregar valor às sementes de maracujá é o seu redirecionamento para extração de óleo, aplicável nas indústrias alimentícia, farmacêutica e de cosméticos (LAI *et al.*, 2017; LUCARINI *et al.*, 2019).

As sementes do maracujá são fonte de lipídios, carboidratos (ramnose, fucose, arabinose, xilose, manose, galactose, glicose não celulósica, glucose celulósica, ácido urônico), proteínas, fibras insolúveis e minerais. Apresenta-se como fonte alimentar de ácidos graxos essenciais por sua matriz lipídica ser majoritariamente composta por ácido linoleico (55-66%), seguido pelo ácido oleico (18-20%), ácido palmítico (10-14%) e ácido linolênico (0,8-1%) (LIU *et al.*, 2008; LUCARINI *et al.*, 2019; ZERAIK *et al.*, 2010). Também podem ser encontrados fitoesteróis (campesterol, estigmasterol,  $\beta$ -sitosterol e  $\delta$ -5 avenasterol) e tocoferóis ( $\alpha$ -tocoferol,  $\beta$ -tocoferol,  $\gamma$ -tocoferol e  $\delta$ -tocoferol) (PIOMBO *et al.*, 2006).

A composição das sementes de maracujá apresenta variações devido à origem da semente, ao método de cultivo, às características climáticas e do solo, ao processamento da fruta (Tabela 1) (REGIS; RESENDE; ANOTNIASSI, 2015).

É importante ressaltar que as alterações não se restringem aos nutrientes. As substâncias bioativas também oscilam devidos aos mesmos fatores apresentados anteriormente, tanto em qualidade como em quantidade, visto que são compostos produzidos como uma resposta às condições ambientais de desenvolvimento da planta.

Componentes (%)						Fonte
Umidade	Proteínas	Lipídios	Carboidratos	Fibras	Minerais	
10,8	10,8	23,4	36,06	17,48	1,46	Corrêa <i>et al.</i> (2016)
7,80	14,01	25,45	--	51,17	1,57	Pantoja-Chamorro; Hurtado-Benavides; Martinez-Correa (2017)
6	12,05	25,3	3,3	52,07	1,28	Morais <i>et al.</i> (2017)

Tabela 1 – Composição centesimal de semente de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*)

### 3 | COMPOSIÇÃO E BIOATIVIDADE DA SEMENTE E DO ÓLEO DA SEMENTE DE MARACUJÁ

A extração de óleo de semente de maracujá vem sendo realizada a partir

de diversos métodos, com análise de múltiplas variáveis, como a aplicação ou não de solventes, tempo e temperatura de extração. Essas pesquisas mostram rendimentos variáveis entre 16,7% a 33,5% (ANDRADE *et al.*, 2015; LIU *et al.*, 2008; MALACRIDA; JORGE, 2012; PANTOJA-CHAMORRO; HURTADO-BENAVIDES; MARTINEZ-CORREA, 2017).

O óleo de semente de maracujá apresenta 69-73% de ácido linoleico, 13-18% de ácido oleico, 8-9% de ácido palmítico (Tabela 2) (LIU *et al.*, 2009; LUCARINI *et al.*, 2019; MALACRIDA; JORGE, 2012; MORAIS *et al.*, 2017), podendo ser considerado um óleo comestível de alta qualidade por seu teor de ácidos graxos poli-insaturados superior a 50%, de forma semelhante aos óleos de milho, soja e girassol (AYYILDIZ *et al.*, 2015).

O perfil de ácidos graxos, além de possibilitar o entendimento sobre a estabilidade do óleo frente à oxidação, também está relacionado com a importância do óleo para a nutrição e saúde humana. A ingestão de óleo com maior concentração de ácidos graxos insaturados, como o óleo de semente de maracujá, pode levar à diminuição da concentração de lipoproteínas de baixa densidade (LDL) no sangue e do risco de doenças cardiovasculares, devido a melhor controle da pressão arterial; o aumento da resposta imunológica (FERREIRA *et al.*, 2011; KUMAR; SHARMA; UPADHYAYA, 2016; MALLEK-AYADI; BAHLOUL; KECHAOU, 2018).

Dentre os diferentes mecanismos de ação dos ácidos graxos polinsaturados, são relatados redução da resistência à insulina, alteração no equilíbrio da síntese de prostaglandina para produção de vasodilatadores; supressão do sistema renina-angiotensina-aldosterona; estimulação do sistema nervoso parassimpático, atuando na regulação do tônus vascular e promovendo o relaxamento do endotélio. Também são associados à ativação do córtex pré-frontal e os derivados desses ácidos graxos, como o DHA, já foram relatados como inibidores da proliferação de células de câncer de mama (PÉREZ-GREGORIO; SIMAL-GANDARA, 2017).

Ácido graxo	Fonte				
	Malacrida; Jorge, (2012)	Santana <i>et al.</i> (2015)	Pantoja-Chamorro; Hurtado-Benavides; Martinez-Correa (2017)	Silva e Jorge (2014)	Oliveira; Barros; Gimenes (2013)
Ácido palmítico (C16:0)	9.73 ± 0.01	11.00 ± 0.17	14.16 ± 6.1	11,7	16,3
Ácido esteárico (C18:0)	2.58 ± 0.01	3.29 ± 0.31	1.29 ± 0.7	2,60	5,20
Ácido oleico (C18:1)	13.83 ± 0.04	16.84 ± 0.36	16.33 ± 4.8	18,7	20,7
Ácido linoleico (C18:2)	73.14 ± 0.05	67.39 ± 0.54	67.53 ± 10.3	66,3	50,8
Ácido linolênico (C18:3)	0.41 ± 0.00	0.56 ± 0.03	0.46 ± 0.2	0,2	--



Ácidos graxos monoinsaturados	14.04	17.18	16,33	18,9	20,7
Ácidos graxos polinsaturados	73.55	68.12	68,22	66,6	57,8

Tabela 2 – Composição química percentual de óleos de semente de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f flavicarpa*)

A presença de compostos bioativos em óleos de sementes de frutas corrobora o direcionamento desses resíduos industriais para obtenção de óleos com propriedades funcionais, associados a menores riscos de ocorrência de processos oxidativos no organismo (lesões no DNA, degradação lipídica), doenças cardiovasculares e neurológicas, hipertensão, câncer (próstata, mama, cólon). Essas substâncias atuam na prevenção de danos causados por radicais livres, reduzindo assim as consequências do estresse oxidativo (HUERTA-YÉPEZ; TIRADO-RODRIGUEZ; HANKINSON, 2016; PÉREZ-GREGORIO; SIMAL-GANDARA, 2017; PERTUZATTI *et al.*, 2015; SILVA; JORGE, 2014). Devido à presença desses compostos, os extratos das sementes de maracujá são empregados pelos seus efeitos terapêuticos na redução de inflamações (CORRÊA *et al.*, 2016).

A semente de maracujá é um potencial alimento funcional, fonte de compostos bioativos com diversos benefícios ao organismo (ação antioxidante, antibacteriana, neuroprotetiva, anti-inflamatória, ansiolítica, sedativa, antiespasmódica, citotóxica). Os compostos bioativos característicos do óleo de semente de maracujá englobam ácidos graxos insaturados, polifenóis, carotenoides, fitoesteróis e tocoferóis, contribuindo para ampliar sua aplicação tecnológica na indústria alimentícia (CALEVO *et al.*, 2016; DE SANTANA *et al.*, 2015; FERREIRA *et al.*, 2011; LUCARINI *et al.*, 2019; OLIVEIRA *et al.*, 2016; SILVA; JORGE, 2014).

Ácidos graxos poli-insaturados, como ácidos linoleico ( $\omega$ -6) e  $\alpha$ -linolênico ( $\omega$ -3) correspondem à maior porção do óleo de semente de maracujá e fazem parte de cadeias de síntese de compostos necessários ao organismo humano com papel no desenvolvimento do sistema nervoso e imunidade e na regulação de expressão gênica (AYYILDIZ *et al.*, 2015).

Esses compostos também apresentam efeito hipocolesterolêmicos, através da redução dos níveis séricos de LDL-colesterol e da síntese de VLDL (lipoproteínas de densidade muito baixa) no fígado, combinada a uma maior excreção biliar e fecal do colesterol. Uma maior ingestão desses ácidos graxos já foi associada à prevenção de doenças crônicas como lúpus, diabetes, psoríase, obesidade, doenças de Crohn e Alzheimer, artrite reumatoide, fibrose cística, esclerose múltipla e eventos cardiovasculares, como o acidente vascular cerebral. Tais benefícios são alcançados pela ação anti-inflamatória dos compostos bioativos, minimizando os efeitos deletérios de espécies reativas de oxigênio (FARAHMANDFAR *et al.*, 2018;

HUERTA-YÉPEZ; TIRADO-RODRIGUEZ; HANKINSON, 2016; KUMAR; SHARMA; UPADHYAYA, 2016; MALLEK-AYADI; BAHLOUL; KECHAOU, 2018; PÉREZ-GREGORIO; SIMAL-GANDARA, 2017).

A identificação de carotenoides em sementes de maracujá relatou a presença de  $\zeta$ -caroteno, fitoeno, fitoflueno, neurosporeno,  $\beta$ -caroteno, licopeno, pró-licopeno, monoepóxi- $\beta$ -caroteno,  $\beta$ -criptoxantina,  $\beta$ -citraurina, anteraxantina, violaxantina e neoxantina. A ação antioxidante dos carotenoides é associada à prevenção do câncer, catarata, arteriosclerose e processos oxidativos característicos do envelhecimento (ZERAİK *et al.*, 2010). Em pesquisas de Silva e Jorge (2014) e de Ferreira *et al.* (2011) foram detectadas concentrações de 6,70  $\mu\text{g}$  de  $\beta$ -caroteno/g e 19,7 mg/g de carotenoides totais, respectivamente, em óleo de semente de maracujá amarelo.

Os compostos fenólicos atuam como sequestrantes de oxigênio, nitrogênio e compostos clorados reativos; reduzem a atividade pró-oxidante de íons metálicos. São classificados como agentes anti-inflamatórios pois reduzem a oxidação de LDL (lipoproteína de baixa densidade), diminuindo sua agregação e acúmulo no endotélio vascular (FARAHMANDFAR *et al.*, 2018; PÉREZ-GREGORIO; SIMAL-GANDARA, 2017).

Silva e Jorge (2014) reportaram um teor de fenólicos totais de 0,26 g GAE/100 de óleo, valor superior a 0,131 g GAE/100g, apresentado por Malacrida e Jorge (2012). Segundo Matsui *et al.* (2010) e Sano *et al.* (2011), as sementes do maracujá apresentam elevadas quantidades de piceatannol (3,4,3',5' -tetrahidroxi-trans-estilbeno), composto fenólico que inibe a melanogênese e o aumenta o colágeno solúvel total, em culturas de fibroblastos. Os autores também relatam a presença de scirpusina B em sementes de maracujá, um dímero do piceatannol com função antioxidante e vasodilatadora.

Malacrida e Jorge (2012) avaliaram o teor de tocoferóis totais do óleo de semente de maracujá amarelo e obtiveram 50 mg/100g, com concentração de  $\beta$ -,  $\gamma$ - e  $\delta$ -tocoferol de 5,4; 16,7 e 27,8 mg/100g, respectivamente. Piombo *et al.* (2006) registraram a presença de  $\alpha$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -tocoferóis em concentrações de 0,5 mg/100g, 21,7 mg/100g e 24,3 mg/100g, respectivamente. A mesma pesquisa evidenciou a presença de fitoesteróis no óleo de semente de maracujá, em concentração total de 209mg/100g, composto por campesterol (28.2 mg/100 g),  $\beta$ -sitosterol (87.2 mg/100 g), estigmasteróis (87.1 mg/100 g) e  $\delta$ -5-avenasterol (6.9 mg/100 g).

De Santana *et al.* (2017) registraram teores de polifenóis totais, piceatannol e flavonoides totais em sementes de maracujá correspondente a  $3.11 \pm 0.07$  g GAE/100 g,  $3.68 \pm 0.09$  g/100 g e  $1.03 \pm 0.02$  g CAE/100 g, respectivamente. Em relação ao óleo de semente de maracujá, De Santana *et al.* (2015) detectaram concentrações de fitoesteróis totais de 227,55 mg/100g, com 20,22 mg/100g de campesterol, 125,05 mg/100g de estigmasterol, 76,80 mg/100g de  $\beta$ -sitosterol. Também foram avaliados

teores de tocoferóis –  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - e  $\delta$ -tocoferóis de 1,17 mg/100g, 2,56 mg/100g, 0,86 mg/100g e 73,62 mg/100g, respectivamente –,  $\delta$ -tocotrienol (40,04 mg/100g), carotenoides totais (75,63 mg  $\beta$ -caroteno/100g) e fenólicos totais (1,47gGAE/100g).

Quanto à mensuração de atividade antioxidante total, Pereira *et al.* (2018), na extração de óleo de semente de maracujá amarelo por Soxhlet e ultrassom, empregando etanol como solvente, reportaram capacidade de inibição do radical DPPH de 82,81% e 80,68%, respectivamente. Malacrida e Jorge (2012), também avaliando óleo de semente de maracujá amarelo, apresentaram valores da inibição de DPPH de 48% e  $EC_{50}$  de 10,62 g óleo/g[DPPH•]. Barrales, Rezende e Martínez (2015) e Ferreira *et al.* (2011), em pesquisa com o mesmo óleo, detectaram 0,9 mg TE/g óleo e  $EC_{50} = 5.74$  mg/mL, respectivamente.

Silva e Jorge (2014) obtiveram atividade antioxidante em óleo de semente de maracujá mais elevada (116.6  $\mu$ mol TE/100 g) que a da polpa do próprio maracujá amarelo ( $1.83 \pm 0.11$   $\mu$ mol TE.g-1), avaliada por Fu *et al.* (2011). Esses valores corroboram González *et al.* (2017), ao relatar a presença de grandes concentrações de compostos bioativos em coprodutos industriais de processamento de matérias primas vegetais.

A composição dos compostos antioxidantes (hidrofílico ou lipofílico) presentes em óleos sofre alterações a partir da origem da semente, dos tratamentos prévios à extração, do método de extração e suas condições de execução, armazenamento. Todos esses fatores podem desencadear a degradação de compostos bioativos (LUCARINI *et al.*, 2019). Desta forma, o óleo de semente de maracujá, além de agregar valor a um resíduo agroindustrial, também é uma relevante fonte de antioxidantes para a dieta humana.

#### 4 | APLICABILIDADE DOS COPRODUTOS DO MARACUJÁ EM ALIMENTOS

Como já mencionado anteriormente, os coprodutos do maracujá representam importantes fontes de nutrientes para a alimentação humana. São fontes de fibras, proteínas, ácidos graxos polinsaturados, compostos bioativos.

Dentre eles, o óleo de semente de maracujá apresenta um potencial para aplicação na indústria alimentícia que ainda não foi totalmente explorado, requerendo maiores estudos sobre suas propriedades físico-químicas e nutricionais (LUCARINI *et al.*, 2019). A casca do maracujá representa o coproduto da fruta de maior aplicação, principalmente por ser fonte de pectina, heteropolissacarídeo empregado em produtos alimentícios por suas propriedades geleificantes (CORRÊA *et al.*, 2016).

Em aplicação do óleo de semente de maracujá, em combinação com outros tipos de gorduras, Bezerra *et al.* (2017) concluíram que a combinação entre óleo de

semente e maracujá e estearina de palma (50:50 e 40:60) apresentavam potencial para produção de margarina funcional, graças às suas propriedades tecnológicas.

Por ser um óleo rico em ácidos graxos polinsaturados, é mais predisposto a ser oxidado. Assim, Barbieri e Leimann (2014) aplicaram a técnica de microencapsulação do óleo de semente de maracujá em poli ( $\epsilon$ -caprolactona) para minimizar o contato do óleo com o oxigênio atmosférico. A encapsulação de óleo de semente de maracujá para aplicação em alimentos é tema diversos estudos, variando desde os agentes carreadores, suas proporções e outras condições de processamento (DELFINI, 2016; OLIVEIRA *et al.*, 2017).

A casca e a semente são coprodutos ricos em fibras que, por suas propriedades tecnológicas, como capacidade de retenção de água e inchamento, podem ser aplicados a produtos de panificação e embutidos cárneos. As farinhas desses componentes contribuem para a hidratação, viscosidade e conservação dos produtos (LÓPEZ-VARGAS *et al.*, 2013).

Espírito-Santo *et al.* (2012) aplicaram a casca do maracujá em pó na elaboração de iogurtes a partir de leite integral e desnatado e observaram redução da acidez e tempo de fermentação dos produtos, assim como maior coesão ao iogurte produzido com leite desnatado. A introdução da casca em pó também contribui para aumentar a capacidade de retenção de água e reduzir a sinérese em leites fermentados (CÉLIA *et al.*, 2015).

A aplicação de albedo da casca de maracujá em pó em hambúrgueres de porco, em estudo de López-Vargas *et al.* (2014), melhoraram o rendimento, a retenção de umidade e gordura e o aporte de fibras dos produtos. Houve menor redução de diâmetro durante a cocção e boa aceitação entre provadores.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O óleo da semente de maracujá apresenta-se como relevante fonte de ácidos graxos essenciais e compostos bioativos atuantes na prevenção de doenças cardiovasculares e neurológicas, como também no desenvolvimento durante as fases da vida. A introdução do óleo de semente de maracujá na alimentação representa uma alternativa para agregar valor a um resíduo agroindustrial, proteger o meio ambiente através de prática sustentável com o aproveitamento integral de alimentos, impulsionar o desenvolvimento de produtos alimentícios com melhor aporte nutricional e com propriedades funcionais.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. K. S. *et al.* Yellow passion fruit (*Passiflora edulis f. flavicarpa Deg.*) oil refining extracted by mechanical pressing. **International Journal of Engineering Research & Science**, v.1, n.5, p. 39-

47, 2015.

AYYILDIZ, H. F. *et al.* Evaluation of fatty acid composition, tocopherol profile, and oxidative stability of some fully refined edible oils. **International Journal of Food Properties**, v. 18, n. 9, p. 2064-2076, 2015.

BARBIERI, J. C.; LEIMANN, F. V. Extração de Óleo da Semente do Maracujá e Microencapsulação em Poli (ε Caprolactona). **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos** v. 5, n. 2, p. 1-9, 2014.

BARRALES, F. M.; REZENDE, C. A.; MARTÍNEZ, J. Supercritical CO<sub>2</sub> extraction of passion fruit (*Passiflora edulis* sp.) seed oil assisted by ultrasound. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 104, p. 183-192, 2015.

BEZERRA, C. V. *et al.* Technological properties of amazonian oils and fats and their applications in the food industry. **Food Chemistry**, v. 221, p. 1466-1473, 2017.

CALEVO, J. *et al.* Chemical composition of the volatile oil from flowers and leaves of new *Passiflora* hybrids. **International Journal of Applied Research in Natural Products**, v. 9, n. 4, p. 21-27, 2016.

CÉLIA, J. A. *et al.* Fermented milk enriched with passion fruit peel flour (*passiflora edulis*): Physicochemical and sensory aspects and lactic acid bacteria viability. **African Journal of Microbiology Research**, v. 9, n. 35, p. 1964-1973, 2015.

COELHO, E. M.; AZEVÊDO, L. C.; UMSZA-GUEZ, M. A. Fruto do maracujá: importância econômica e industrial, produção, coprodutos e prospecção tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, v. 9, n. 3, p. 347, 2016.

CORRÊA, R. C. G. *et al.* The past decade findings related with nutritional composition, bioactive molecules and biotechnological applications of *Passiflora* spp. (passion fruit). **Trends in Food Science & Technology**, v. 58, p. 79-95, 2016.

DELFINI, F. de T. **Microencapsulação de óleo da semente de maracujá através da secagem por atomização**. 2016.

DE SANTANA, F. C. *et al.* Chemical composition and antioxidant capacity of Brazilian *Passiflora* seed oils. **Journal of food science**, v. 80, n. 12, p. C2647-C2654, 2015.

DE SANTANA, F. C. *et al.* Optimization of the antioxidant polyphenolic compounds extraction of yellow passion fruit seeds (*Passiflora edulis* Sims) by response surface methodology. **Journal of food science and technology**, v. 54, n. 11, p. 3552-3561, 2017.

ESPÍRITO SANTO, A. P. *et al.* Influence of milk type and addition of passion fruit peel powder on fermentation kinetics, texture profile and bacterial viability in probiotic yoghurts. **LWT-Food Science and Technology**, v. 47, n. 2, p. 393-399, 2012.

FARAHMANDFAR, R. *et al.* Evaluation of antioxidant properties of lemon verbena (*Lippia citriodora*) essential oil and its capacity in sunflower oil stabilization during storage time. **Food Science & Nutrition**, 2018.

FERREIRA, B. S. *et al.* Comparative properties of amazonian oils obtained by different extraction methods. **Molecules**, v. 16, n. 7, p. 5875-5885, 2011.

FU, Li *et al.* Antioxidant capacities and total phenolic contents of 62 fruits. **Food Chemistry**, v. 129, n. 2, p. 345-350, 2011.

GONZÁLEZ, D. *et al.* The profile of bioactive substances in ten vegetable and fruit by-products from a food supply chain in Colombia. **Sustainable Production and Consumption**, v. 9, p. 37-43, 2017.

- HAMEED, I. H.; COTOS, M. R. C.; HADI, M. Y. Antimicrobial, Antioxidant, Hemolytic, Anti-anxiety, and Antihypertensive activity of *Passiflora* species. **Research Journal of Pharmacy and Technology**, v. 10, n. 11, p. 4079-4084, 2017.
- HUERTA-YÉPEZ, S.; TIRADO-RODRIGUEZ, A. B.; HANKINSON, O. Role of diets rich in omega-3 and omega-6 in the development of cancer. **Boletín Médico del Hospital Infantil de México**, 2016.
- KUMAR, A.; SHARMA, A.; UPADHYAYA, K. C. Vegetable oil: nutritional and industrial perspective. **Current Genomics**, v. 17, p. 230-240, 2016.
- LAI, W. T. *et al.* A review: Modified agricultural by-products for the development and fortification of food products and nutraceuticals. **Trends in Food Science & Technology**, v. 59, p. 148-160, 2017.
- LIU, S. *et al.* Physical and chemical analysis of *Passiflora* seeds and seed oil from China. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 59, n. 7-8, p. 706-715, 2008.
- LÓPEZ-VARGAS, J. H. *et al.* Chemical, physico-chemical, technological, antibacterial and antioxidant properties of dietary fiber powder obtained from yellow passion fruit (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) co-products. **Food Research International**, v. 51, p. 756-763, 2013.
- LÓPEZ-VARGAS, J. H. *et al.* Quality characteristics of pork burger added with albedo-fiber powder obtained from yellow passion fruit (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*) co-products. **Meat science**, v. 97, n. 2, p. 270-276, 2014.
- LUCARINI, M. *et al.* Passion Fruit (*Passiflora* spp.) Seed Oil. In: **Fruit Oils: Chemistry and Functionality**. Springer, Cham, 2019. p. 577-603.
- MALACRIDA, C. R.; JORGE, N. Yellow passion fruit seed oil (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*): physical and chemical characteristics. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 55, n. 1, p. 127-134, 2012.
- MALLEK-AYADI, S.; BAHLOUL, N.; KECHAOU, N. Chemical composition and bioactive compounds of *Cucumis melo* L. seeds: Potential source for new trends of plant oils. **Process Safety and Environmental Protection**, v. 113, p. 68-77, 2018.
- MATSUI, Y. *et al.* Extract of passion fruit (*Passiflora edulis*) seed containing high amounts of piceatannol inhibits melanogenesis and promotes collagen synthesis. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, n. 20, p. 11112-11118, 2010.
- MORAIS, D. R. *et al.* Proximate composition, mineral contents and fatty acid composition of the different parts and dried peels of tropical fruits cultivated in Brazil. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 28, n. 2, p. 308-318, 2017.
- OLIVEIRA, R. C.; BARROS, S. T. D.; GIMENES, M. L. The extraction of passion fruit oil with green solvents. **Journal of Food Engineering**, v. 117, n. 4, p. 458-463, 2013.
- OLIVEIRA, D. A. *et al.* Encapsulation of passion fruit seed oil by means of supercritical antisolvent process. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 129, p. 96-105, 2017.
- OLIVEIRA, D. A. *et al.* Valorization of passion fruit (*Passiflora edulis* sp.) by- products: Sustainable recovery and biological activities. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 111, p. 55-62, 2016.
- PANTOJA-CHAMORRO, A. L.; HURTADO-BENAVIDES, A. M.; MARTINEZ-CORREA, H. A. Caracterización de aceite de semillas de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims.) procedentes de residuos agroindustriales obtenido con CO<sub>2</sub> supercrítico. **Acta Agronómica**, v. 66, n. 2, p. 178-185, 2017.

- PEREIRA, M. G. *et al.* Effect of Extraction Process on Composition, Antioxidant and Antibacterial Activity of Oil from Yellow Passion Fruit (*Passiflora edulis* Var. *Flavicarpa*) Seeds. **Waste and Biomass Valorization**, p. 1-15, 2018.
- PÉREZ-GREGORIO, R.; SIMAL-GANDARA, J. A Critical Review of Bioactive Food Components, and of their Functional Mechanisms, Biological Effects and Health Outcomes. **Current Pharmaceutical Design**, v. 23, n. 19, p. 2731-2741, 2017.
- PERTUZATTI, P. B. *et al.* Carotenoids, tocopherols and ascorbic acid content in yellow passion fruit (*Passiflora edulis*) grown under different cultivation systems. **LWT-Food Science and Technology**, v. 64, n. 1, p. 259-263, 2015.
- PIOMBO, G. *et al.* Characterization of the seed oils from kiwi (*Actinidia chinensis*), passion fruit (*Passiflora edulis*) and guava (*Psidium guajava*). **Oléagineux, Corps gras, Lipides**, v. 13, n. 2-3, p. 195-199, 2006.
- REGIS, S. A.; RESENDE, E. D.; ANTONIASSI, R. Oil quality of passion fruit seeds subjected to a pulp-waste purification process. **Ciência Rural**, v. 45, n. 6, p. 977- 984, 2015.
- SANO, S. *et al.* Identification of the strong vasorelaxing substance scirpusin B, a dimer of piceatannol, from passion fruit (*Passiflora edulis*) seeds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 59, n. 11, p. 6209-6213, 2011.
- SILVA, A. C.; JORGE, N. Bioactive compounds of the lipid fractions of agro-industrial waste. **Food Research International**, v. 66, p. 493-500, 2014.
- SILVA, R. M. *et al.* Chemical characterization of passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) seeds. **African Journal of Biotechnology**, v. 14, p. 1230-1233, 2015.
- ZERAIK, M. L. *et al.* Maracujá: um alimento funcional? Revisão. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 20, p. 459-471, 2010.

## 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**