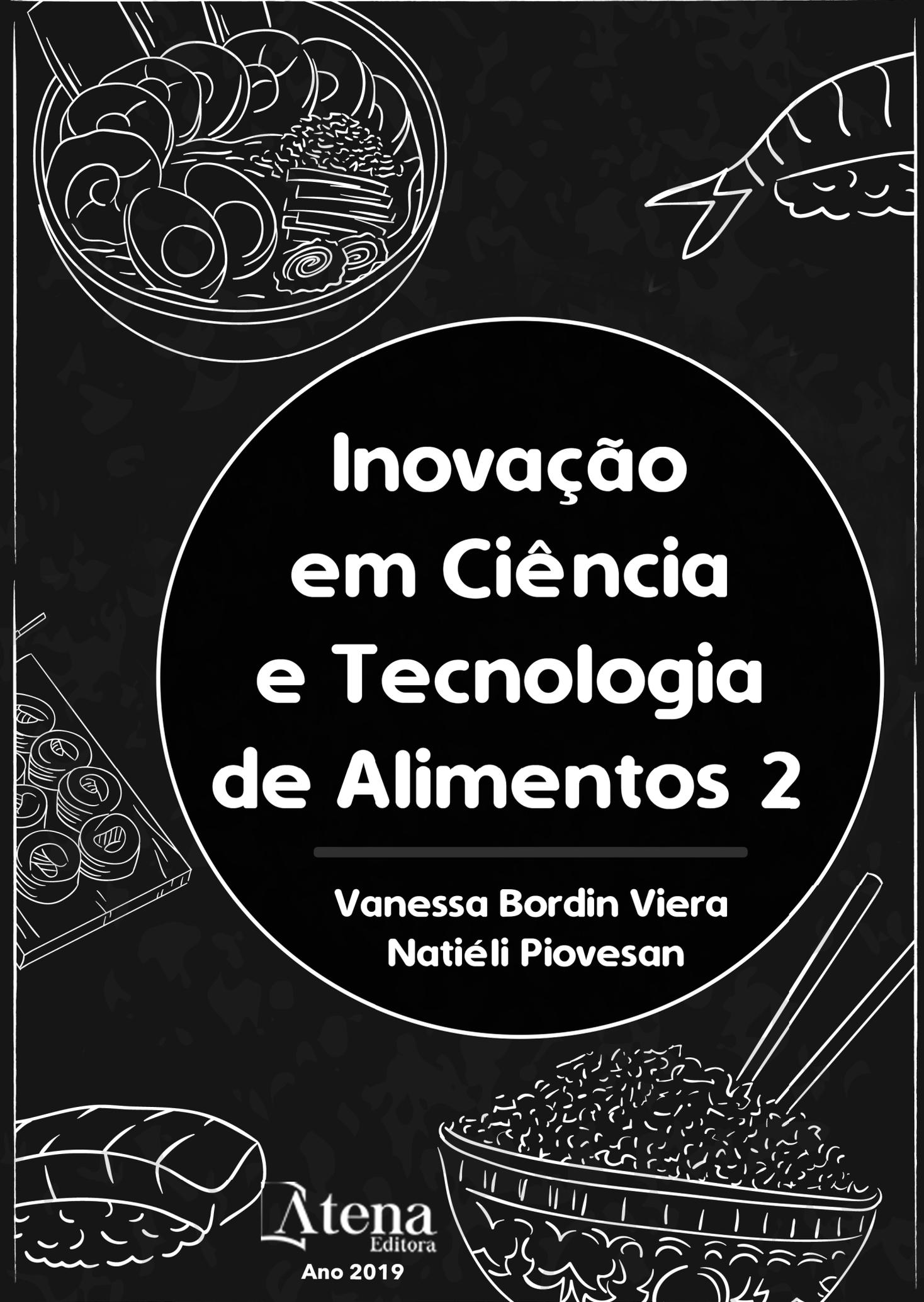


Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2

**Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan**

Atena
Editora
Ano 2019



Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2

**Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan**

Atena
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
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 Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – 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 Internazionele 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
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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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
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 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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
158	<p>Inovação em ciência e tecnologia de alimentos 2 [recurso eletrônico] / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos; v. 2)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-699-7 DOI 10.22533/at.ed.997190910</p> <p>1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3. Tecnologia de alimentos. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Piovesan, Natiéli. III. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 664.07</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O *e-book* Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Vol 1, 2 e 3, traz um olhar integrado da Ciência e Tecnologia de Alimentos. A presente obra é composta por 86 artigos científicos que abordam assuntos de extrema importância relacionados às inovações na área de Ciência e Tecnologia de alimentos.

No volume 1 o leitor irá encontrar 28 artigos com assuntos que abordam a inovação no desenvolvimento de novos produtos como sucos, cerveja, pães, *nibs*, doce de leite, produtos desenvolvidos a partir de resíduos, entre outros. O volume 2 é composto por 34 artigos desenvolvidos a partir de análises físico-químicas, sensoriais, microbiológicas de produtos, os quais tratam de diversos temas importantes para a comunidade científica. Já o volume 3, é composto por 25 artigos científicos que expõem temas como biotecnologia, nutrição e revisões bibliográficas sobre toxinfecções alimentares, probióticos em produtos cárneos, entre outros.

Diante da importância em discutir as inovações na Ciência e Tecnologia de Alimentos, os artigos relacionados neste *e-book* (Vol. 1, 2 e 3) visam disseminar o conhecimento e promover reflexões sobre os temas. Por fim, desejamos a todos uma excelente leitura!

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANALISE DO TEOR DE HIDROXIMETILFURFURAL DO MEL DE <i>Melipona flavolineata</i> NO DECURSO DO PROCESSO DE DESUMIDIFICAÇÃO POR AQUECIMENTO	
Adriane Gomes da Silva Marcos Enê Chaves Oliveira Mozaniel Santana de Oliveira Cláudio José Reis de Carvalho Daniel Santiago Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.9971909101	
CAPÍTULO 2	6
ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, ANTIFÚNGICA E ANTIBACTERIANA DO COGUMELO <i>Agaricus sylvaticus</i> : UMA AVALIAÇÃO <i>IN VITRO</i>	
Naiane Rodrigues Ferreira Joice Vinhal Costa Orsine Thaís Diniz Carvalho Abdias Rodrigues da Mata Neto Milton Luiz da Paz Lima Maria Rita Carvalho Garbi Novaes	
DOI 10.22533/at.ed.9971909102	
CAPÍTULO 3	18
AUTOCHTHONHUS MICROBIOTA OF THE COCONUT SPROUT (<i>Cocos nucifera</i> L.: Arecaceae)	
Anna Luiza Santana Neves Amanda Rafaela Carneiro de Mesquita Edleide Freitas Pires	
DOI 10.22533/at.ed.9971909103	
CAPÍTULO 4	26
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E DETERMINAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE QUEIJO COLONIAL	
Janaina Schuh Cecília Alice Mattiello Mariane Ferenz Marina Ribeiros Silvani Verruck Nei Fronza Álvaro Vargas Júnior Fabiana Bortolini Foralosso André Thaler Neto Sheila Mello da Silveira	
DOI 10.22533/at.ed.9971909104	

CAPÍTULO 5	36
AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE DE DOCE CREMOSO, GELEIAS, CHUTNEY E RELISH DE VEGETAIS	
Felipe de Lima Franzen Tatiane Codem Tonetto Marialene Manfio Janine Farias Menegaes Marlene Terezinha Lovatto Mari Silvia Rodrigues de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.9971909105	
CAPÍTULO 6	45
AVALIAÇÃO DO MÉTODO DE VIDA DE PRATELEIRA ACELERADA EM PÃO DE ALHO	
Thainá Rodrigues Stella Jessica Basso Cavalheiro Jéssica Loraine Duenha Antigo Leticia Misturini Rodrigues Jane Martha Graton Mikcha Samiza Sala Michelin Grasiele Scaramal Madrona	
DOI 10.22533/at.ed.9971909106	
CAPÍTULO 7	54
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE CAFÉS SOLÚVEIS COMERCIAIS	
Lívia Alves Barroso Iara Lopes Lemos João Vinícios Wirbitzki da Silveira Tatiana Nunes Amaral	
DOI 10.22533/at.ed.9971909107	
CAPÍTULO 8	59
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS ETAPAS DE PRODUÇÃO DE ALIMENTO INSTANTÂNEO PRODUZIDO A PARTIR DE RESÍDUOS DE PEIXES	
Daniela Fernanda Lima de Carvalho Cavenaghi Aurélia Regina Araújo da Silva Bruna Rosa dos Anjos Aryadne Karoline Carvalho Santiago Carolina Balbino Garcia dos Santos Wander Miguel de Barros Luzilene Aparecida Cassol	
DOI 10.22533/at.ed.9971909108	
CAPÍTULO 9	65
CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DA FARINHA DE ORA-PRO-NÓBIS (<i>Pereskia aculeata</i> mil.)	
Márlia Barbosa Pires Ana Karoline Silva dos Santos Keila Garcia da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9971909109	

CAPÍTULO 10 77

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE LARVAS DE TENÉBRIO (*Tenebrio molitor* L.) CRIADO PARA CONSUMO HUMANO

Daniela Fernanda Lima de Carvalho Cavenaghi

Juracy Caldeira Lins Junior

Juliana Maria Amabile Duarte

Wander Miguel de Barros

Neidevon Realino de Jesus

DOI 10.22533/at.ed.99719091010

CAPÍTULO 11 85

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICAS DE DIFERENTES VARIEDADES DE OLIVAS PRODUZIDAS NA UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Lívia Alves Barroso

Iara Lopes Lemos

Gustavo de Castro Barroso

Tatiana Nunes Amaral

DOI 10.22533/at.ed.99719091011

CAPÍTULO 12 90

COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE FRUTAS ORGÂNICAS E CONVENCIONAIS

Júlia Montenegro

Renata dos Santos Pereira

Joel Pimentel Abreu

Anderson Junger Teodoro

DOI 10.22533/at.ed.99719091012

CAPÍTULO 13 98

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE HERBICIDA (FITOTÓXICA) DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Lippia thymoides* Mart. & Schauer (VERBENACEAE)

Sebastião Gomes Silva

Renato Araújo da Costa

Jorddy Neves da Cruz

Mozaniel Santana de Oliveira

Lidiane Diniz do Nascimento

Wanessa Almeida da Costa

José Francisco da Silva Costa

Daniel Santiago Pereira

Antônio Pedro da Silva Sousa Filho

Eloisa Helena de Aguiar Andrade

DOI 10.22533/at.ed.99719091013

CAPÍTULO 14 108

CONTEÚDO DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM EXTRATOS DE PÉTALAS DE ROSA (*ROSA X GRANDIFLORA* HORT.), OBTIDOS POR EXTRAÇÃO COM ULTRASSOM

Felipe de Lima Franzen

Juciane Prois Fortes

Jéssica Righi da Rosa

Giane Magrini Pigatto

Janine Farias Menegaes

Mari Sílvia Rodrigues de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.99719091014

CAPÍTULO 15 116

DESIDRATAÇÃO DE FRUTAS PELO MÉTODO DE CAMADA DE ESPUMA

Heloisa Alves de Figueiredo Sousa
Josemar Gonçalves Oliveira Filho
Edilsa Rosa da Silva
Ivanete Alves de Santana Rocha
Rosenaide Dias Braga de Sousa
Isac Ricardo Rodrigues da Silva
Diana Fernandes de Almeida
Helloyse Eugênia da Rocha Alencar
Mariana Buranelo Egea

DOI 10.22533/at.ed.99719091015

CAPÍTULO 16 128

EFEITO DE TRÊS MÉTODOS DE ABATE SOBRE OS INDICADORES DE QUALIDADE DA CARNE DA TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*) RESFRIADA

Elaine Cristina Batista dos Santos
Paulo Roberto Campagnoli de Oliveira Filho
Elisabete Maria Macedo Viegas

DOI 10.22533/at.ed.99719091016

CAPÍTULO 17 140

EFEITOS CITOHEMATOLÓGICOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM AGARICUS BRASILIENSIS NA CRIAÇÃO DE TILÁPIAS DO NILO (*OREOCHROMIS NILOTICUS*)

Flávio Ferreira Silva
William César Bento Regis

DOI 10.22533/at.ed.99719091017

CAPÍTULO 18 152

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO PROFILÁTICA COM AGARICUS BRASILIENSIS EM DE TILÁPIAS DO NILO (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) DESAFIADAS POR *AEROMONAS HYDROPHILA*

Flávio Ferreira Silva
William César Bento Regis

DOI 10.22533/at.ed.99719091018

CAPÍTULO 19 160

EFEITOS DE DIFERENTES MÉTODOS DE COZELHO NAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS E FÍSICO-QUÍMICAS DE CENOURAS (*Daucus carota* L.) PRONTAS PARA CONSUMO

Fabiana Bortolini Foralosso
Cauana Munique Haas
Maria Eduarda Peretti
Alvaro Vargas Júnior
Sheila Mello da Silveira
Nei Fronza

DOI 10.22533/at.ed.99719091019

CAPÍTULO 20 172

ERVAS AROMÁTICAS E ESPECIARIAS COMO FONTE DE ANTIOXIDANTES NATURAIS

Aline Sobreira Bezerra
Angélica Inês Kaufmann
Maiara Cristíni Maleico
Mariana Sobreira Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.99719091020

CAPÍTULO 21	181
EVALUATION OF THE PROCESS OF DESPECTINIZATION OF CUPUAÇU PULP (<i>Theobroma grandiflorum</i>)	
Luana Kelly Baltazar da Silva	
Lenice da Silva Torres	
Tatyane Myllena Souza da Cruz	
Layana Natália Carvalho de Lima	
Rayssa Silva dos Santos	
Adriano César Calandrini Braga	
DOI 10.22533/at.ed.99719091021	
CAPÍTULO 22	188
EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR ULTRASSOM PARA OBTENÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS DE CASCA DE ATEMOIA (<i>Annona cherimola</i> Mill x <i>Annona squamosa</i>)	
Caroline Pagnossim Boeira	
Déborah Cristina Barcelos Flores	
Bruna Nichelle Lucas	
Claudia Severo da Rosa	
Natiéli Piovesan	
Francine Novack Victoria	
DOI 10.22533/at.ed.99719091022	
CAPÍTULO 23	197
FARELO DE MILHO: UM INGREDIENTE PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E PROCESSOS ALIMENTÍCIOS	
Tainara Leal de Sousa	
Milena Figueiredo de Sousa	
Rafaiane Macedo Guimarães	
Adrielle Borges de Almeida	
Mariana Buranelo Egea	
DOI 10.22533/at.ed.99719091023	
CAPÍTULO 24	209
INVESTIGAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE FILMES BIOPOLIMÉRICOS CONTENDO NANOPARTÍCULAS DE OURO	
Maicon Roldão Borges	
Carla Weber Scheeren	
DOI 10.22533/at.ed.99719091024	
CAPÍTULO 25	216
MALDI-TOF MS BIOSENSOR IN MICROBIAL ASSESSMENT OF KEFIR PROBIOTIC	
Karina Teixeira Magalhães-Guedes	
Roberta Oliveira Viana	
Disney Ribeiro Dias	
Rosane Freitas Schwan	
DOI 10.22533/at.ed.99719091025	

CAPÍTULO 26 223

META-ANÁLISE COMO FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DE DIFERENTES COPRODUTOS UTILIZADOS EM DIETAS PARA COELHOS DE CORTE

Diuly Bortoluzzi Falcone
Ana Carolina Kohlrausch Klinger
Amanda Carneiro Martini
Geni Salete Pinto de Toledo
Luciana Pötter
Leila Picolli da Silva

DOI 10.22533/at.ed.99719091026

CAPÍTULO 27 228

MODELAGEM TERMODINÂMICA E DETERMINAÇÃO DA SOLUBILIDADE DO ÓLEO DE BACABA (*Oenocarpus bacaba*) E UCUÚBA (*Virola surinamensis*) COM DIÓXIDO DE CARBONO SUPERCRÍTICO

Eduardo Gama Ortiz Menezes
Jhonatas Rodrigues Barbosa
Leticia Maria Martins Siqueira
Raul Nunes de Carvalho Junior

DOI 10.22533/at.ed.99719091027

CAPÍTULO 28 237

PARÂMETROS BIOQUÍMICOS DAS SEMENTES DE CAFÉ (*Coffea arabica*, L.) EM FUNÇÃO DE DA ADUBAÇÃO NITROGENADA

Danilo Marcelo Aires dos Santos
Enes Furlani Júnior
Michele Ribeiro Ramos
Eliana Duarte Cardoso
André Rodrigues Reis

DOI 10.22533/at.ed.99719091028

CAPÍTULO 29 249

PRÉ-TRATAMENTO DE CASCAS DE AMENDOIM COM ULTRASSOM DE ALTA INTENSIDADE: EFEITO ESTRUTURAL E LIBERAÇÃO DE AÇÚCARES

Tiago Carregari Polachini
Antonio Mulet
Juan Andrés Cárcel
Javier Telis-Romero

DOI 10.22533/at.ed.99719091029

CAPÍTULO 30 264

QUALIDADE DA FIBRA DO ALGODOEIRO (*Gossypium hirsutum* L.) EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO FOLIAR

Danilo Marcelo Aires dos Santos
Michele Ribeiro Ramos
Bruna Gonçalves Monteiro
Enes Furlani Júnior
Anderson Barbosa Evaristo
Marisa Campos Lima
Gustavo Marquardt
Geovana Alves Santos
Leticia Marquardt

DOI 10.22533/at.ed.99719091030

CAPÍTULO 31	274
RESULTADOS A PARTIR DE EQUIPAMENTO PORTÁTIL E DE BAIXO CUSTO DESENVOLVIDO PARA DETECÇÃO DE ADULTERAÇÕES EM LEITE	
Wesley William Gonçalves Nascimento	
Mariane Parma Ferreira de Souza	
Ana Carolina Menezes Mendonça Valente	
Virgílio de Carvalho dos Anjos	
Marco Antônio Moreira Furtado	
Maria José Valenzuela Bell	
DOI 10.22533/at.ed.99719091031	
CAPÍTULO 32	282
TEOR DE CAFÉINA E RENDIMENTO DE SEMENTES DE CINCO CULTIVARES DE GUARANAZEIRO COLHIDAS EM TRÊS ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO E SUBMETIDAS A SEIS PERÍODOS DE FERMENTAÇÃO	
Lucio Pereira Santos	
Lucio Resende	
Enilson de Barros Silva	
DOI 10.22533/at.ed.99719091032	
CAPÍTULO 33	296
VALORIZATION OF WASTE COFFEE HUSKS: RECOVERY OF BIOACTIVE COMPOUNDS USING A GREEN EXTRACTION METHOD	
Ádina Lima de Santana	
Gabriela Alves Macedo	
DOI 10.22533/at.ed.99719091033	
CAPÍTULO 34	305
VIABILIDADE DE <i>BACILLUS CLAUSII</i> , <i>BACILLUS SUBTILIS</i> E <i>BACILLUS SUBTILIS</i> VAR NATTO EM NÉCTAR E POLPA DE CAJU	
Adriana Lucia da Costa Souza	
Luciana Pereira Lobato	
Rafael Ciro Marques Cavalcante	
Roberto Rodrigues de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.99719091034	
SOBRE AS ORGANIZADORAS	319
ÍNDICE REMISSIVO	320

EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR ULTRASSOM PARA OBTENÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS DE CASCA DE ATEMOIA (*Annona cherimola* Mill x *Annona squamosa*)

Caroline Pagnossim Boeira

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM),
Programa de Pós-graduação em Ciência e
Tecnologia dos Alimentos, Santa Maria, RS,
Brasil.

Déborah Cristina Barcelos Flores

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM),
Programa de Pós-graduação em Ciência e
Tecnologia dos Alimentos, Santa Maria, RS,
Brasil.

Bruna Nichelle Lucas

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM),
Programa de Pós-graduação em Ciência e
Tecnologia dos Alimentos, Santa Maria, RS,
Brasil.

Claudia Severo da Rosa

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM),
Programa de Pós-graduação em Ciência e
Tecnologia dos Alimentos, Santa Maria, RS,
Brasil.

Natiéli Piovesan

Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Pau dos
Ferros, RN, Brasil

Francine Novack Victoria

Universidade Federal de Pelotas (UFPel),
Programa de Pós-graduação em Ciência dos
Alimentos, Centro de Ciências Químicas,
Farmacêuticas e de Alimentos, Pelotas, RS,
Brasil.

RESUMO: A utilização e aproveitamento de resíduos de frutas, corresponde a uma

alternativa sustentável, pois o aproveitamento integral de frutas e outros produtos de origem vegetal minimiza a produção de lixo orgânico e fornece novas fontes de nutrientes e compostos bioativos. Este trabalho foi realizado com o objetivo de extrair os compostos bioativos presentes na casca de atemoia por ultrassom, em diferentes temperaturas. Os extratos hidroalcoólicos foram preparados a partir da amostra moída e álcool de cereais 70%. Para a realização da extração assistida por ultrassom, a casca e o álcool de cereais foram imersas em banho ultrassônico, durante 20 minutos nas temperaturas de 30 e 60°C. Foram realizadas as determinações de compostos fenólicos totais, flavonóides totais, DPPH, IC₅₀ e ORAC. Os resultados obtidos demonstram que a extração a 60°C influenciou positivamente na extração de compostos bioativos da casca de atemoia. Considerando a importância econômica e nutricional do aproveitamento das partes usualmente desprezadas de frutas, a casca de atemoia pode ser considerada uma promissora fonte natural de obtenção de extratos ricos em compostos bioativos.

PALAVRAS-CHAVE: Atemoia, ultrassom, compostos bioativos, antioxidantes naturais

ULTRASONIC ASSISTED EXTRACTION TO
OBTAIN BIOACTIVE FROM BARK ATEMOIA

ABSTRACT: The use and recovery of fruit waste corresponds to a sustainable alternative, since the integral use of fruits and other products of vegetal origin minimizes the production of organic waste and provides new sources of nutrients and bioactive compounds. This work was carried out with the objective of extracting the bioactive compounds present in the shell of atemoia by ultrasound, at different temperatures. The hydroalcoholic extracts were prepared from the ground sample and 70% cereal alcohol. To perform the ultrasound assisted extraction, the husk and cereal alcohol were immersed in an ultrasonic bath for 20 minutes at temperatures of 30 and 60 °C. The determinations of total phenolic compounds, total flavonoids, DPPH, IC 50 and ORAC were performed. The results obtained demonstrate that the extraction at 60 °C positively influenced the extraction of bioactive compounds from the atemoia peel. Considering the economic and nutritional importance of the use of the usually neglected parts of fruits, the atemoia peel can be considered a promising natural source of extracts rich in bioactive compounds.

KEYWORDS: Atemoia, ultrasound, bioactive compounds, natural antioxidants

1 | INTRODUÇÃO

Dentro do agronegócio, uma área na qual o Brasil se destaca é a produção de frutas, chamada de fruticultura, sendo considerado um dos maiores produtores mundiais. As frutas são boas fontes de nutrientes, porém os subprodutos como a casca e as sementes de vegetais costumam ser descartadas pela indústria e pelos consumidores. Esses subprodutos poderiam ser aproveitados como fonte alternativa de nutrientes e como fonte de outros compostos benéficos para saúde humana (CRUZ et al., 2013).

A utilização e aproveitamento de resíduos de frutas, corresponde a uma alternativa sustentável, pois o aproveitamento integral de frutas e outros produtos de origem vegetal minimiza a produção de lixo orgânico e fornece novas fontes de nutrientes e compostos bioativos (SILVA; RAMOS, 2009).

A atemoia é um híbrido derivado do cruzamento entre um fruto tropical, a frutido-conde, mais conhecida como ata (*Annona squamosa* L.) com a cherimoia (*Annona cherimola* Mill.), nativa das regiões andinas do Chile, Peru, Bolívia, Equador e em locais de clima ameno. Segundo CRUZ et al. (2013) cerca de mil hectares de atemoia são plantados no Brasil, sendo o estado de São Paulo o maior produtor, responsável por 44% da produção, seguido por Minas Gerais, Paraná e Bahia (LEMOS et al., 2014).

O cruzamento entre espécies ocorre naturalmente, porém o híbrido atemoia foi resultado de um cruzamento intencional, com o objetivo de se obter um fruto de tão boa qualidade quanto a cherimoia, que se adaptasse melhor ao clima tropical. Segundo Donadio (1997), a produção de atemoia tende a crescer no Brasil em

virtude dessa versatilidade e maior adaptação às condições tropicais e subtropicais

Os frutos de atemóia apresentam a casca de cor verde-escura/amarelada com textura rugosa e pontiaguda, a polpa branca, cremosa e doce, geralmente apresenta poucas sementes, que possuem cor escura. Além disso, apresenta características sensoriais superiores a fruta-do-conde e a cherimoia (MARCELLINI, et al., 2003; LIU et al., 2016).

Alguns estudos sobre fisiologia e qualidade pós-colheita foram realizados com esta planta (SCALOPPI-JUNIOR; MARTINS, 2003; OLIVEIRA et al., 2010; PEREIRA; KAVATI, 2011), porém poucos estudos sobre a fitoquímica e a atividade biológica foram conduzidos no Brasil.

A extração de compostos bioativos pode ser realizada de diferentes maneiras, normalmente utiliza-se a extração simples com uso de solventes orgânicos. Buscando melhorar a eficiência deste processo, diversas pesquisas têm reportado a utilização de ultrassom para extração desses compostos a partir de matrizes vegetais (SILVA; GARCIA; FRANCISCATO, 2016). A extração com o uso de ultrassom apresenta-se como uma técnica extrativa promissora por promover a extração exaustiva de princípios ativos de vegetais com gasto de energia relativamente pequeno, economia de tempo e maior segurança no processo (BOEIRA, et al., 2018)

Baseado no exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da temperatura na extração assistida por ultrassom sobre os compostos bioativos da casca de Atemoia.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Obtenção e preparo do material vegetal

A fruta foi obtida no comércio local de Santa Maria (RS). As cascas de atemoia foram secas em estufa a 45 ° C (± 5) por 48 horas, trituradas em moinho de facas tipo Willy e passadas em peneira de 20 mesh. O material foi armazenado em freezer doméstico em sacos de polietileno a temperatura de -18 ° C até o final das análises.

2.2 Preparação dos extratos

Os extratos hidroalcoólicos foram preparados com álcool de cereais 70% na proporção 1:10 (p/v). A extração por ultrassom foi realizada de acordo com as condições propostas por Piovesan et al. (2017) e Zibetti et al. (2013). O álcool de cereais e as cascas trituradas foram imersos em banho ultrassom (UNIQUE®, modelo USC1800, São Paulo, Brasil) operando em frequência de 40 kHz durante 20 minutos em diferentes temperaturas, 30°C e 60°C.

2.3 Determinação de fenólicos totais

A determinação de fenólicos totais foi feita pelo método de Folin-Ciocalteu descrito por ROESLER (2007), que sugere incubar os tubos durante 5 minutos em banho-maria a 50°C. Para a quantificação foi realizada uma curva de calibração utilizando ácido gálico em concentrações de 10 a 500 mg.L⁻¹. O teor de compostos fenólicos totais foi expresso em miligramas equivalentes de ácido gálico/ g de amostra (mg EAG g⁻¹).

2.4 Determinação de flavonoides totais

O teor de flavonoides totais foi determinado pelo método proposto por ZHISHEN, MENGCHENG & JANMING (1999). Para o cálculo foi realizada curva de calibração utilizando quercetina em concentrações de 25 a 200 mg.L⁻¹. O teor de flavonóides totais foi expresso em mg equivalente de quercetina/ g de amostra (mg EQ g⁻¹).

2.5 Determinação de atividade antioxidante pelo método DPPH

A determinação da capacidade antioxidante pelo método DPPH (2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl) foi feita segundo BRAND-WILLIAMS, CUVELIER & BERSET (1995). Incubou-se 2,5 mL de uma solução metanólica de DPPH (2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl) 0,1 mM com 0,5 mL de soluções contendo concentrações crescentes dos extratos, por 30 minutos e ausência da luz. Os resultados foram expressos como percentual (%) de inibição do radical DPPH, de acordo com a equação abaixo:

$$\%DPHH_{inibição\ radical} = [(A_0 - A_s) \div A_0] \times 100$$

Onde A_0 é absorbância controle, A_s é a absorbância da amostra. Para o cálculo do IC50, utilizou-se a equação da reta obtida dos valores da absorbância (AA%) das concentrações crescentes das amostras, substituindo o valor de Y por 50, obtendo-se o valor de X como a concentração da amostra com capacidade para reduzir 50% do DPPH.

2.6 Determinação de atividade antioxidante pelo método ORAC

A capacidade de absorção de radicais de oxigênio (ORAC) foi analisada conforme proposto por DÁVALOS, GÓMEZ-CORDOVÉS & BARTOLOMÉ (2004). A intensidade da fluorescência (excitação a 485 nm e emissão a 525 nm) foi monitorada a cada minuto, durante 120 minutos, no leitor de microplacas Sinergy Mx (BioTeK, Winooski, EUA). A curva padrão foi preparada com solução de Trolox (0 a 96 mM), e os resultados foram expressos em μmol equivalente de Trolox por grama de amostra (μmol Trolox/g).

2.7 Análise estatística

Os extratos e as análises foram conduzidos em triplicata. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas entre si através do teste de Tukey, a 5% de significância, quando necessário, através do programa computacional Statistica ®10.0.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Compostos fenólicos totais

O teor de fenólicos totais dos extratos de atemoia está apresentado na Figura 1. O extrato a temperatura de 60 °C apresentou maior teor de fenólicos (559,75 mgGAE/g) quando comparado a temperatura de 30°C, que apresentou (475,66 mgGAE/g).

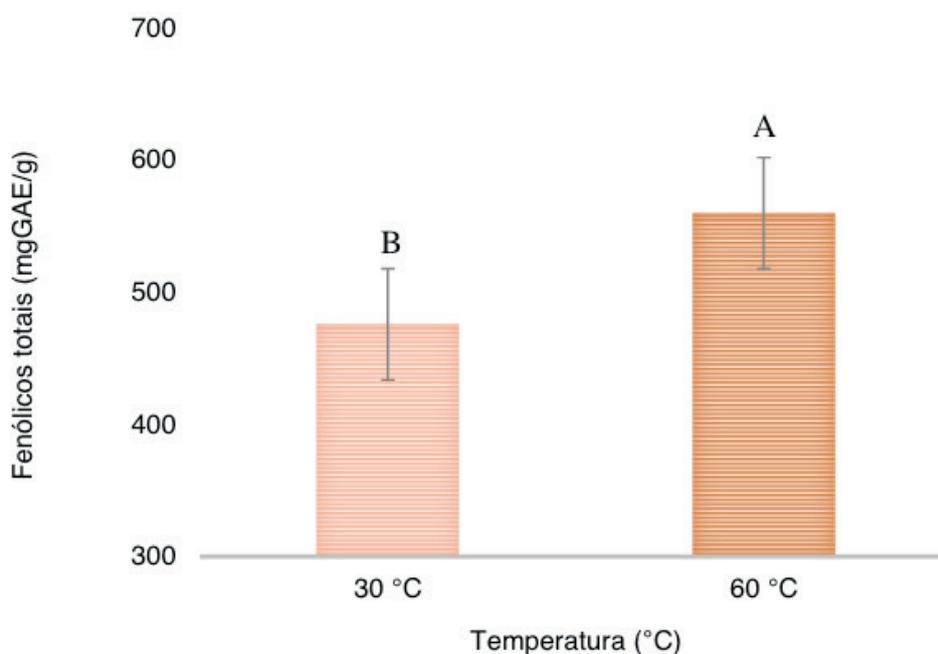


FIGURA 1: Fenólicos totais dos extratos obtidos em diferentes temperaturas de extração.

Resultados são expressos em Média ± DP (n=3).

GAE = equivalente ao ácido gálico

^{A,B}Letras maiúsculas iguais não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p > 0,05$) entre as diferentes temperaturas testadas.

Em estudos de CACACE et al. (2002) o aumento da temperatura influenciou de forma positiva a extração de compostos fenólicos, pois aumentou sua solubilidade no solvente. TABARAKI et al. (2012) corrobora ao relatar que o aquecimento de extratos vegetais amolece o tecido da parede celular e hidrolisa os compostos fenólicos ligados. Em um estudo de CRUZ et al. (2013), ao analisarem diferentes

partes do fruto de atemoia, verificaram que o maior teor de compostos fenólicos estava presente na casca, quando comparado a polpa e semente.

3.2 Compostos flavonoides totais

O teor de flavonoides totais, assim como o teor de compostos fenólicos totais, foi influenciado pelo aumento da temperatura, como pode ser observado na Figura 2. Os flavonoides compreendem um grupo de compostos fenólicos amplamente distribuídos nas frutas e nos vegetais. Esses compostos agem como antioxidantes, não somente pela sua habilidade em doar hidrogênio ou elétrons, mas também em virtude de formar radicais intermediários estáveis, que podem impedir a oxidação de várias biomoléculas, particularmente de lipídios (BRAND-WILLIAMS; CUVELIER; BERSET, 1995).

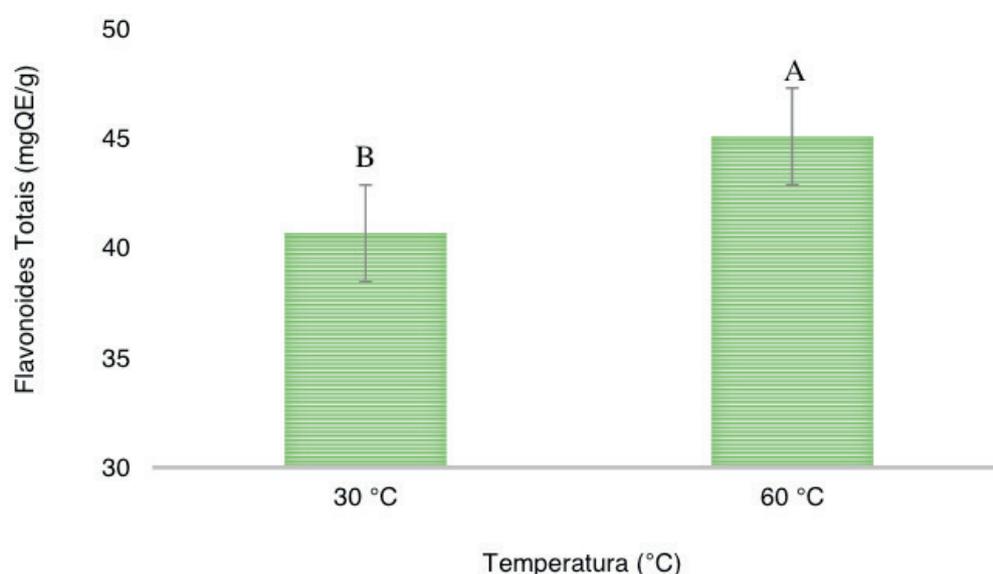


FIGURA 2: Flavonoides totais dos extratos obtidos em diferentes temperaturas de extração.

Resultados são expressos em Média ± DP (n=3).

QE: equivalente a quercetina

^{A,B}Letras maiúsculas iguais não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey ($p > 0,05$) entre as diferentes temperaturas testadas.

3.3 Atividade antioxidante dos extratos obtidos

Diversas técnicas são utilizadas para determinar a atividade antioxidante *in vitro*, a fim de permitir a seleção de substâncias e matrizes puras com esta propriedade. No presente estudo, a atividade antioxidante dos extratos foi avaliada pelos seguintes métodos: DPPH e ORAC (Tabela 1).

Para atividade antioxidante pelo método DPPH, o aumento da temperatura de extração influenciou positivamente nos resultados obtidos, corroborando com o menor IC_{50} (0,82mg/mL). O efeito positivo do aumento da temperatura de extração na obtenção de compostos antioxidantes já foi relatado na literatura por diferentes

autores (GRUZ et al., 2013; SPIGNO; TRAMELLI; DE FAVERO, 2007). Isso ocorre devido ao aumento do coeficiente de difusão e da solubilidade das moléculas no solvente com a elevação da temperatura.

Atividade antioxidante	Temperatura	
	30 °C	60 °C
DPPH ($\mu\text{mol TEAC/g}$)	18,45 ^B ±1,88	41,36 ^A ±2,65
IC ₅₀ (mg/mL)	0,95 ^A ±0,26	0,82 ^B ±0,19
ORAC ($\mu\text{mol Trolox/g}$)	90,02 ^A ±1,47	66,88 ^B ±3,89

TABELA 1. Atividade antioxidante (DPPH), capacidade inibitória (IC₅₀) e capacidade de absorção de radicais de oxigênio (ORAC) dos extratos obtidos em diferentes temperaturas de extração.

Resultados são expressos em Média ± DP (n=3).

TEAC = capacidade antioxidante equivalente ao trolox

^{A,B}Letras maiúsculas iguais na mesma linha não apresentam diferença significativa pelo teste de Tukey (p>0,05) entre as diferentes temperaturas testadas.

O IC₅₀ é um parâmetro usado para determinar o potencial antioxidante das plantas. Ele demonstra a quantidade de extrato da planta que é necessário para capturar em 50% o radical DPPH. Quanto maior o IC₅₀, maior será a concentração necessária para exercer a atividade antioxidante, dessa forma, um baixo IC₅₀ significa que a planta tem um grande poder antioxidante (NEGRI; POSSAMAI; NAKASHIMA, 2009).

A alta atividade antioxidante da casca de atemoia pode ser explicada pela elevada concentração de compostos fenólicos e flavonoides, que atuam como agentes redutores, sequestrantes de radicais livres, quelantes de metais e/ou desativadores do oxigênio singlete. Esses compostos têm se tornado de grande interesse, devido a suas propriedades benéficas a saúde, sendo alvo de muitos estudos (FERREIRA et al., 2016).

O ORAC é um método amplamente utilizado para investigar propriedades antioxidantes, embora poucos estudos foram conduzidos em resíduos de frutas (HUANG et al., 2002). Os valores encontrados neste estudo variaram de 60,88 a 90,02 $\mu\text{mol Trolox/g}$, sendo o maior valor encontrado na extração a 30°C, sugerindo que para esse método analítico os compostos antioxidantes sejam obtidos em menores temperaturas (Tabela 1). Tais resultados revelam o grande potencial antioxidante que a casca da atemoia possui, mas ainda não é aproveitado pela indústria alimentícia. Estudos de SONG et al. (2011), com diferentes espécies de camélia, planta rica em compostos antioxidantes, encontraram valores de 327,1 $\mu\text{mol Trolox/g}$ para *C. tunghinensis*, valor superior ao encontrado neste experimento.

4 | CONCLUSÃO

A extração assistida por ultrassom foi eficiente para obtenção de extratos de casca de atemoia ricos em compostos bioativos com alta atividade antioxidante. Os resultados obtidos neste estudo demonstram que a temperatura de 60 °C apresentou maior quantidade de compostos extraídos. Considerando a importância econômica e nutricional do aproveitamento das partes usualmente desprezadas de frutas, a casca de atemoia pode ser considerada uma promissora fonte natural de obtenção de extratos ricos em compostos bioativos.

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Não há conflitos de interesse a declarar.

REFERÊNCIAS

- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT - Food Science and Technology**, v. 28, p. 25-30, 1995.
- BOEIRA, C.P.; PIOVESAN, N.; SOQUETTA, M.B.; FLORES, D.C.B.; LUCAS, B.N.; BARIN, J.S.; ROSA, C.S.; TERRA, N.N. Ultrasonic assisted extraction to obtain bioactive, antioxidant and antimicrobial compounds from marcela, **Ciência Rural**, v.48, n.6, p.e20170772, 2018.
- CACACE, J.E.; MAZZA, G. Extraction of anthocyanins and other phenolics from black currants with Sulfured Water. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.50, p. 5939-5946, 2002.
- CRUZ, L.S.; LIMA, R.Z.; ABREU, C.M.P.; CORREA, A.D.C.; PINTO, L.M.A. Caracterização física e química das frações do fruto atemoia Gefner. **Ciência Rural**, v.43, n.12, p.2280-2284, 2013.
- DÁVALOS, A.; GÓMEZ-CÓRDOVÉS, C.; BARTOLOMÉ, B. Extending applicability of the Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC- Fluorescein) Assay. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52 p. 48-54, 2004.
- DONADIO, L. C. Situação atual e perspectivas das anonáceas. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B., MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H (Ed.). **Anonáceas: produção e mercado** (pinha, graviola, atemóia e cherimóia). Bahia: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. p. 1-4, 1997.
- FERRERA, T.S.; HELDWEIN, A.B.; DOS SANTOS, C.O.; SOMAVILLA, J.C.; SAUTTER, C.K. Substâncias fenólicas, flavonoides e capacidade antioxidante em erva-mate sob diferentes coberturas do solo e sombreamentos. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.18, n.2., p.588-596, 2016.
- GRUZ, A.P.G.; SOUSA, C.G.S.; TORRES, A.G.; FREITAS, S.P.; CABRAL, L.M.C. Recuperação de compostos bioativos a partir do bagaço de uva. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.35, n.4, p.1147-1157, 2013.
- HUANG, D.; OU, B.; HAMPSCH-WOODILL, M.; FLANAGAN, J.A.; DEEMER, E.K. Development and validation of oxygen radical absorbance capacity assay for lipophilic antioxidants using randomly methylated β -cyclodextrin as the solubility enhancer. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.50, n.7, p.1815-1821, 2002.
- LEMOS, E.E.P. The production of *annona* fruits in Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**,

Jaboticabal, v.36, p.77-85, 2014.

LIU, T.T.; CHAO, L.K.; PENG, C.W.; YANG, T.S. Effects of processing methods on composition and functionality of volatile components isolated from immature fruits of atemoya. **Food Chemistry**, v, 202, p. 176-183, 2016.

MARCELLINI, P.S.; CORDEIRO, C.E.; FARAO, A.S.; LIMA, A.S. Comparação físico-química e sensorial da atemoia com a pinha e a graviola produzidas e comercializadas no estado de Sergipe. **Alimentos e Nutrição**, v. 14, p. 187-187, 2003.

NEGRI, M.L.S.; POSSAMAI, J.C.; NAKASHIMA, T. Atividade antioxidante das folhas de espinheira-santa - *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss., secas em diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.19, p.553-556, 2009.

OLIVEIRA, M. C.; FERREIRA, G.; GUIMARAES, V.F.; DIAS, G.B. Germinação de sementes de atemoia (*Annona cherimola* Mill. x *A. squamosa* L.) CV 'GEFNER' submetidas a tratamentos com ácido giberélico (GA₃) e ethephon. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 2, p. 544-554, 2010.

PEREIRA, F.M.; KAVATI, R. Contribuição da pesquisa científica brasileira no desenvolvimento de algumas frutíferas de clima subtropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 92-108, 2011.

PIOVESAN, N.; VIERA, V.B.; MELLO, R.O.; SANTOS, R.C.V.; VAUCHER, R.A.; DRESSLER, V.L.; BIZZI, C.A.; FRIES, L.L.M. Microwave-assisted extraction of bioactive compounds from blueberry (*Vaccinium ashei* Reade) and their antioxidant and antimicrobial capacity. **International Food Research Journal**, v. 24, n.6, p.2526-2533, 2017.

ROESLER, R.; MALTA, L.G.; CARRASCO, L.C.; HOLANDA, R.B.; SOUSA, C.A.S.; PASTORE, G.M. Antioxidant activity of cerrado fruits. **Science and Food Technology**, v.27, p.53-60, 2007.

SCALOPPI-JÚNIOR, E.J.; MARTINS, A.B.G. Clonagem de quatro espécies de Annonaceae potenciais como porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 286-289, 2003.

SILVA, C.; GARCIA, V.A.S.; FRANCISCATO, L.M.S. Ultrasound Assisted Extraction of Bioactive Compounds from Litchia Peels (*Litchi Chinensis* Sonn.), **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v.18, n.1, p. 81-96, 2016.

SILVA, M.B.; RAMOS, A.M. Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral. **Revista Ceres**, v.56, p. 551- 554, 2009.

SONG, L.; WANG, X.; ZHENG, X.; HUANG, D. Polyphenolic antioxidant profiles of yellow camellia. **Food Chemistry**, v.129, n.2, p. 351-357, 2011.

SPIGNO, G.; TRAMELLI, L.; DE FAVERO, D. M. Effects of extraction time, temperature and solvent on concentration and antioxidant activity of grape marc phenolics. **Journal of Food Engineering**, v. 81, p. 200-208, 2007.

TABARAKI, R.; HEIDARIZADI, E.; BENVIDI, A. Optimization of ultrasonic-assisted extraction of pomegranate (*Punicagranatum* L.) peel antioxidants by response surface methodology. **Separation and Purification Technology**, v.98, p.16-23, 2012.

ZHISHEN J.; MENGCHENG, T.; JIANMING, W. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. **Food Chemistry**, v.64, p.555-559, 1999.

ZIBETTI, A.; AYDI, A.; LIVIA, M.A.; BOLZAN, A.; BARTH, D. Solvent extraction and purification of rosmarinic acid from supercritical fluid extraction fractionation waste: Economic evaluation and scale-up, **The Journal of Supercritical Fluids**, v.83, p.133-145, 2013.

SOBRE AS ORGANIZADORAS

VANESSA BORDIN VIERA bacharel e licenciada em Nutrição pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente do Curso de Nutrição e da Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Editora da subárea de Ciência e Tecnologia de Alimentos do *Journal of bioenergy and food science*. Líder do Grupo de Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFCG. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes, desenvolvimento de novos produtos, análise sensorial e utilização de tecnologia limpas.

NATIÉLI PIOVESAN Docente no Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), graduada em Química Industrial e Tecnologia em Alimentos, pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Possui graduação no Programa Especial de Formação de Professores para a Educação Profissional. Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atua principalmente com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes naturais, desenvolvimento de novos produtos e análise sensorial.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abelhas sociais 1

Ácido graxo 85, 232

Alelopátia 99

Alimento funcional 6

Análise de qualidade 1

Análise físico-química 90

Análises microbiológicas 8, 30, 36, 40, 42, 61, 62, 64, 80, 82, 203

Antioxidantes 6, 11, 14, 108, 110, 113, 115, 140, 152, 154, 172, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 188, 193, 194, 200, 202, 228, 319

Antropoentomofagia 77, 78

Atividade antioxidante 90

Atividade de água 1, 2, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 65, 71, 85, 86, 87, 88, 118, 123, 124, 163, 165

Avaliação 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 26, 27, 34, 35, 36, 40, 43, 45, 53, 54, 55, 57, 59, 69, 73, 85, 86, 101, 124, 126, 142, 158, 170, 172, 177, 179, 200, 203, 206, 207, 211, 216, 223, 230, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 276, 288, 293, 317, 318

Azeitona 85, 86, 87, 88

C

Café instantâneo 54

Coconut sprout 18, 19, 21, 22, 23

Cogumelo do sol 6, 7, 16, 158

Cogumelos medicinais 6, 11

Compostos bioativos 99, 160, 188, 189, 190, 195, 203

Contaminação microbiológica 27, 42, 84, 200

E

Efeito antimicrobiano 6, 13, 15, 210, 214

Espinha em Y 59

F

Farinha 46, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 80, 81, 126, 197, 198, 200, 202, 203, 206, 240

Fenólicos 11, 96, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 172, 174, 176, 177, 178, 179, 180, 188, 191, 192, 193, 194, 200, 201, 202, 205

Flor comestível 108

H

Hidroximetilfurfural 1, 2, 4

I

Impacto ambiental 59, 60, 204

L

Lactobacilli 18, 19, 20, 21, 22, 23, 316

M

Microbiologia 15, 16, 17, 23, 24, 29, 34, 43, 44, 45, 49, 52, 53, 61, 80, 138, 216

Morango 90

Musa spp 117, 119

O

Ômega 77, 81

Orgânico 90, 97, 188, 189

P

Pereskia aculeata 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 115

Plantas medicinais 16, 105, 108, 179, 195

Pós colheita 117

Produtos naturais 7, 99, 108, 109, 173

Propriedades tecnológicas 65, 66, 71, 205

Proteína 17, 69, 72, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 142, 154, 169, 187, 199, 200, 204, 237, 239, 240, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248

Q

Qualidade alimentar 36

Queijo colonial 26, 27, 29, 30, 32, 33, 34

R

Rosa x grandiflora Hort. 108, 109, 110

S

Secagem 10, 52, 54, 56, 57, 65, 69, 71, 80, 111, 118, 119, 124, 125, 126, 127, 166, 174, 199, 207, 293

Segurança alimentar 34, 43, 59, 77, 83, 117, 124, 126

Spray-dryer 54, 316

Sustentabilidade 59

T

Tangerina 90

Tecnologia de alimentos 33, 43, 44, 54, 76, 85, 96, 97, 114, 117, 125, 126, 127, 170, 171, 206, 207, 208, 228, 249, 317, 319

Teste acelerado 45

Timol 98, 99, 103, 104, 105

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-699-7



9 788572 476997