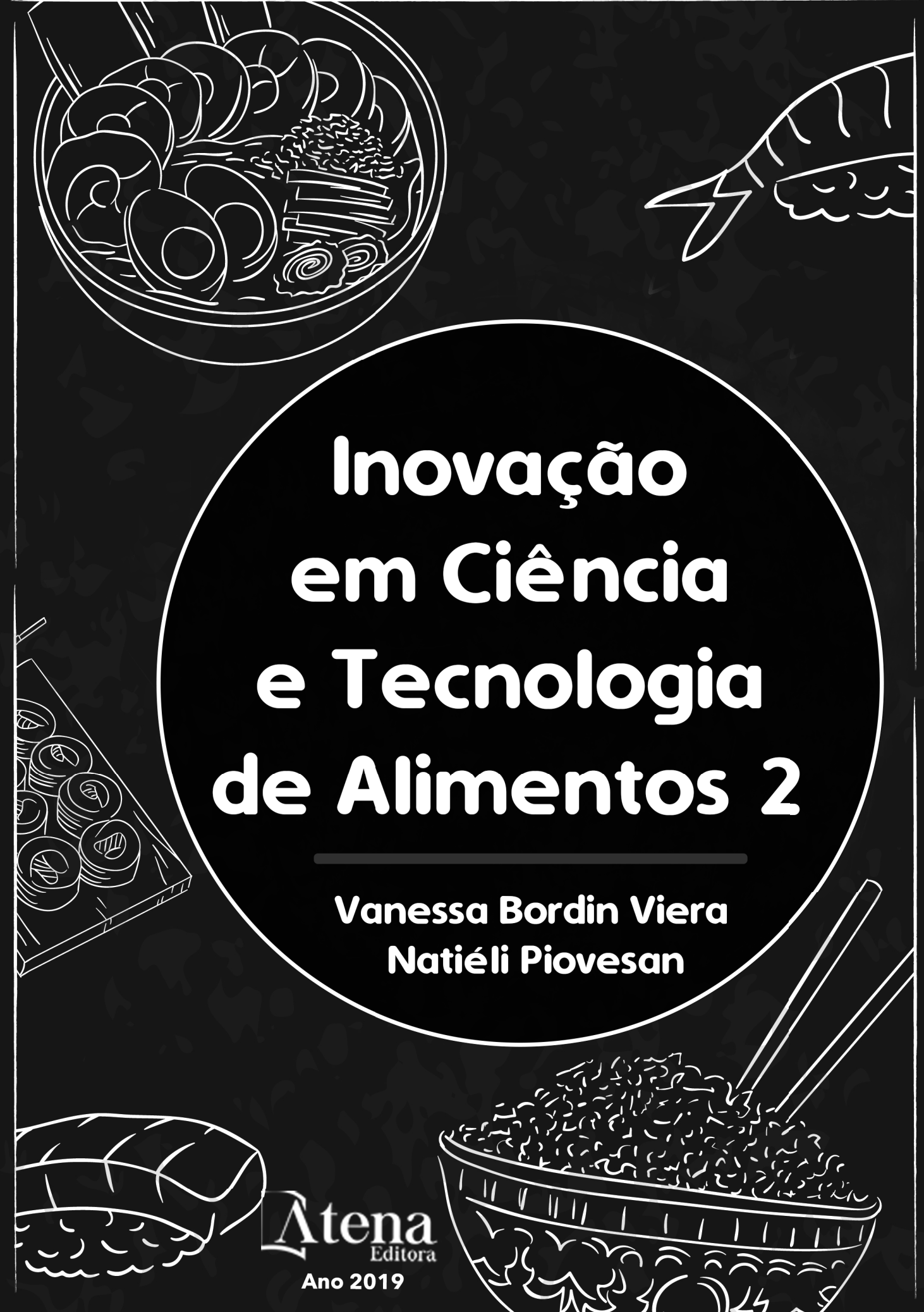


# Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2

**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

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

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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE 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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9971909101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>6</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9971909102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
AUTOCHTHONHUS MICROBIOTA OF THE COCONUT SPROUT ( <i>Cocos nucifera</i> L.: Arecaceae)	
Anna Luiza Santana Neves Amanda Rafaela Carneiro de Mesquita Edleide Freitas Pires	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9971909103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>26</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9971909104</b>	

<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>36</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9971909105</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>45</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9971909106</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>54</b>
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE CAFÉS SOLÚVEIS COMERCIAIS	
Lívia Alves Barroso Iara Lopes Lemos João Vinícios Wirbitzki da Silveira Tatiana Nunes Amaral	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9971909107</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>59</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9971909108</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>65</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9971909109</b>	

**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 (*Theobroma grandiflorum*)

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 (*Annona cherimola* Mill x *Annona squamosa*)

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**

<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>274</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.99719091031</b>	
<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>282</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.99719091032</b>	
<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>296</b>
VALORIZATION OF WASTE COFFEE HUSKS: RECOVERY OF BIOACTIVE COMPOUNDS USING A GREEN EXTRACTION METHOD	
Ádina Lima de Santana	
Gabriela Alves Macedo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.99719091033</b>	
<b>CAPÍTULO 34</b> .....	<b>305</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.99719091034</b>	
<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS</b> .....	<b>319</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>320</b>

## EVALUATION OF THE PROCESS OF DESPECTINIZATION OF CUPUAÇU PULP (*Theobroma grandiflorum*)

**Luana Kelly Baltazar da Silva**

University of the State of Pará - CCNT  
Cametá-PA

**Lenice da Silva Torres**

University of the State of Pará - CCNT  
Castanhal-PA

**Tatyane Myllena Souza da Cruz**

Federal University of Pará - PPGCTA  
Belém-PA

**Layana Natália Carvalho de Lima**

University of the State of Pará - CCNT  
Cametá-PA

**Rayssa Silva dos Santos**

University of the State of Pará - CCNT  
Cametá-PA

**Adriano César Calandrini Braga**

University of the State of Pará - CCNT  
Castanhal-PA

**ABSTRACT:** Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), is a fruit considered exotic and of great economic potential in the national and international market, which has great sensorial characteristics like attractive aroma and pleasant taste. The objective of the research was to evaluate the conditions of the enzymatic treatment in the pulp of the cupuaçu, through the process of despectinization of the pulp. The pectin analysis was performed on

the cupuaçu pulp samples, before and after the treatments. The design was the complete factorial design composed of three replicates at the central point. The effect of these variables was studied in three experimental levels: -1, 0, 1, where -1 and 1 correspond to the minimum and maximum levels, and 0 corresponds to the central point. The factors were time (30, 55, 80 min.) And temperature (25, 40, 55°C) treatment. The results were evaluated through Analysis of Variance (ANOVA) and response surface methodology, using a statistical program called *Statística*, Version 7.0. The enzymatic treatment provided a reduction in the pectin chains in all the tests, the highest percentage being found at 25°C for 80 minutes (46.82%).

**KEYWORDS:** Enzymatic treatment. Pectin. Physicochemical.

**RESUMO:** O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), é um fruto considerado exótico e de grande potencial econômico no mercado nacional e internacional, que possui grandes características sensoriais como aroma atrativo e sabor agradável. O objetivo da pesquisa foi avaliar as condições do tratamento enzimático na polpa do cupuaçu, através do processo de despectinização da polpa. A análise da pectina foi realizada nas amostras de polpa de cupuaçu, antes e após os tratamentos. O delineamento utilizado foi o fatorial completo composto por

três repetições no ponto central. O efeito dessas variáveis foi estudado em três níveis experimentais: -1, 0, 1, onde -1 e 1 correspondem aos níveis mínimo e máximo, e 0 corresponde ao ponto central. Os fatores foram tempo (30, 55, 80 min.) E temperatura (25, 40, 55 ° C). Os resultados foram avaliados através da Análise de Variância (ANOVA) e da metodologia de superfície de resposta, utilizando um programa estatístico denominado Statística, versão 7.0. O tratamento enzimático proporcionou redução nas cadeias de pectina em todos os testes, sendo o maior percentual encontrado a 25 °C por 80 minutos (46,82%).

**PALAVRAS-CHAVE:** Tratamento enzimático. Pectina. Físico química.

## 1 | INTRODUCTION

The cupuaçuzeiro stands out as being one of the fruit of great importance for the Amazon and stands out for having great sensorial characteristics like attractive aroma and pleasant flavor. Its pulp also has a remarkable content of acidity, soluble solids and pectin, besides the seeds contain high content of lipids and theobromine (LIRA et al., 2012; VIANA, 2010). The cupuaçu processing represents the fruit breakage and removal of the pulp, this activity being performed manually or mechanized. (JORGE, 2011; SOUZA, et al., 2011).

The production of fruit pulp is a process of beneficiation of the fruit indispensable for its conservation, besides its processing is favorable for the full use of the fruits, both in the harvest period or in the off-season, since it is an important raw material in the food industry for the production of derivatives (CAVALCANTE, 2005).

In general, the economic importance of cupuaçu comes from the production of juices, soft drinks, ice cream, candies, compote, yogurts, concentrates, dehydrated pulps and flavorings made from its pulp, which has a high content of pectin, which favors the production of other derivatives such as jelly (GONÇALVES, 2014).

Pectin “is a polysaccharide which has in its structure linear chains of  $\alpha$ -1,4-linked D-galacturonic acid, which together with cellulose and hemicellulose, form the structural material of the cell walls of the plants, conferring the mechanical strength of the cell wall (BOBBIO & BOBBIO, 2001).

In this respect, some attributes such as consistency and turbidity in fruit juices occur due to the presence of these pectic substances and cause a significant increase in viscosity, interfering in the processing stages, such as filtration and concentration.

Thus, the use of these enzymes promotes a better use of the raw material, increasing the efficiency of the unit operations involved in its production process, energy consumption, and minimizing waste (PALUDO & KRÜGER, 2011).

Therefore, the objective of this work was to evaluate the conditions of enzymatic treatment of the fruit pulp of the cupuaçu fruit produced in the municipality of Santa Isabel do Pará, by means of the depectinization, in order to contribute to the improvement of the fruit processing.

## 2 | MATERIAL AND METHODS

### 2.1 Raw material

The fruit was purchased in the municipality of Santa Izabel do Pará and then transported to the Food Laboratory of the State University of Pará, Campus XX, located in the municipality of Castanhal - PA. It was followed by the steps of selection, cleaning and sanitization by immersion in a solution containing 100 mg / L of active chlorine for 15 minutes. The fruits were pulped and the pulp obtained was packed in 100 g polyethylene packs, frozen and stored at -20 ° C until analysis.

### 2.2 Determination of pectin

The pectin analysis was performed on the cupuaçu pulp samples, as well as on the samples after each treatment, in order to analyze the efficiency of the enzyme action in the different treatments. The analysis followed the methodology proposed by Matissek et al. (1998). The results were expressed as mg of galacturonic acid/L (mg AG/L). From the results of the final pectin content it was verified which treatments showed higher pectin hydrolysis in the samples.

### 2.3 Experimental design

The design used in this research was the complete factorial design. The evaluated factors were time and temperature of enzymatic treatment, as shown in Table 1, with an enzymatic preparation provided by Novozymes, and the trials were conducted in a randomized manner. The design was performed with three replicates at the central point, in order to estimate the analytical error. The effect of these variables was studied in three experimental levels: -1, 0, 1, where -1 and 1 correspond to the minimum and maximum levels, and 0 corresponds to the central point. The analysis of the results was performed by analysis of variance (ANOVA) at a significance level of 5% and response surface methodology using Statistica 7.0 software.

Treatments	Temperature (°C)	Time (min)
1	40	55
2	25	80
3	40	55
4	55	30
5	25	30
6	40	55
7	55	80

Table 1 - Experimental delineation.

## 2.4 Enzymatic treatment

In order to perform the enzymatic treatment in the frozen cupuaçu pulp, 100 g of the pulp was first diluted in 300 ml of water, followed by the addition of 15 ml of the diluted pulp in each 50 ml stainless steel tube and the insertion of a fixed concentration of 200 mg/L of the enzyme Pectinex SMASH XXL. Then, the tubes were submitted to the water bath, as determined in the complete factorial design. After the enzymatic treatment, the enzymes were inactivated at 85°C for 15 minutes and pectin determination was carried out.

## 3 | RESULTS AND DISCUSSION

### 3.1 Determination of pectin

The result obtained from the pectin concentration in the frozen cupuassu pulp was 5,384.01 mg AG/L. However, Villachica (1996) and Nazaré (2003), both found the pectin value of 390 mg / 100g of fresh cupuaçu pulp. Rodrigues (2009), established a pectin concentration of 9,280 mg/100g in the cupuaçu pulp.

According to Coelho (2008), this divergence occurs as a function of the source from which it is extracted, as well as the diversity of the fruit, the maturation process, the extraction procedure and the mode of cultivation, has a total influence on the quantity determination of pectin.

### 3.2 Enzymatic treatment

The experimental values obtained from the pectin concentration after the enzymatic treatment at the points of the complete factorial design are presented in Table 2.

Treatments	Variable		[ ] of Pectin *
	Temperature (°C)	Time (min)	Enzyme (mg AG/L)
1	40	55	3.289,40
7	55	80	3.136,14
3	40	55	3.238,31
4	55	30	3.731,48
5	25	30	3.323,46
6	40	55	3.263,85
2	25	80	2.862,98

Table 2 - Results of pectin concentration after enzymatic treatment.

Notes: Concentration [ ]; \* after treatment; Enzyme Pectinex SMASH XXL.



The results found in Table 2 confirm that the time and temperature of treatment variables have a significant effect on the enzyme performance, showing the reduction of the pectin concentration in the analyzed samples.

The use of a lower temperature (25°C) with the longest time (80 min) provides the highest efficiency of the enzyme (Treatment 2). In contrast, the use of higher temperatures (55°C) for a short period of time (30 min) showed the lowest enzymatic action (Treatment 4).

Thus, Table 3 expresses the result of the analysis of variance for the enzymatic treatments, where it was verified that the effect of time and temperature exerted a significant effect on the response, for  $p < 0.05$ .

Factors	DF	SS	SM	F	P
Temperature (1)	1	116001,5	116001,5	177,76*	0,005*
Time (2)	1	278688,9	278688,9	427,08*	0,002*
1:2	1	4546,8	4546,8	6,96	0,12
Lack of adjustment	1	0,2	0,2	0,0003	0,98
Pure Error	2	1305,1			
Total SS	6	400542,6			
$R^2 = 0,9967$					

Table 3 - Results of model variance line.

Notes: Degree of Freedom (DF); Sum of squares (SS); Square of the mean (SM); Test F (f).

According to Table 3, the interrelation between variables does not have a significant statistical effect on the response ( $p < 0.05$ ). However, the time and the temperature have great influence on the process, since these variables are of fundamental importance for the enzymatic reactions.

Balischi et al. (2002) confirmed in his research with acerola pulp, that the variations of time and temperature, as the data exposed in this work, has a great influence on the enzymatic treatment for the degradation of pectin chains, as well as the concentration of the enzyme preparation.

Figure 1 shows the response surface of the data obtained in the enzymatic treatment.

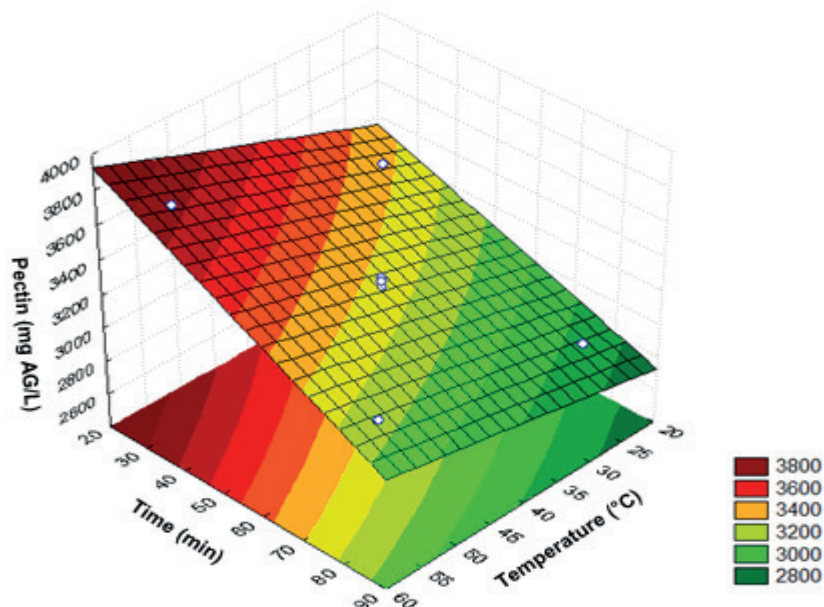


Figure 1 - Line model response surface result.

Figure 1 represents a linear fit for the time and temperature variables. Where it can be seen that the lowest pectin concentration was 2,862.98 mg AG / L, since increasing time and decreasing temperature resulted in greater hydrolysis of the pectin chains present in the pulp. Thus, the best treatment condition for the enzyme was the treatment 2, which had a temperature of 25 ° C for 80 minutes, promoting a reduction of 46.82% in the pectin concentration of the analyzed pulp.

Balischi et al. (2002) obtained better results, varying the time, temperature and concentration of two enzyme preparations under the following conditions: Citrozym Ultra L and Pectinex Ultra SP-L, in the concentrations of 100 and 120 ppm, temperatures of 45 and 35 ° C and treatment times 60 and 75 minutes, with a reduction in pectin content of 68.2% and 32.4%, respectively.

#### 4 | CONCLUSIONS

The complete factorial design that was used allowed to find the ideal conditions of the enzymatic treatment, reducing pectin concentration in the raw material. Therefore, treatment 2, with longer time (80 min) and lower temperature (25 ° C), was the most suitable for enzymatic action, with 46, 82% pectin hydrolysis in the cupuaçu pulp. Studies related to the depectinization of regional fruit pulps are still limited, since there is a great variety of fruits from different regions. Therefore, it is necessary to increase the incentive in research, so that parameters can be raised to improve the application of industrial enzymatic complexes, with a view to better processing of this raw material.

## REFERENCES

- BALISCHI, L., PEREIRA, N. C., LIMA, O. C. M., BARROS, S. T. D., DAMASCENO, J. W., MENDES, E. S. Influência do tratamento enzimático sobre as características reológicas e microscópicas da polpa de acerola. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 6, p. 1649-1658, 2002.
- BOBBIO, P. A., BOBBIO, F. O. **Química do processamento de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.
- CAVALCANTE, R. M. S. **Análise higiênico-sanitária de polpas de cupuaçu e bacuri comercializadas na cidade de Belém, Pará**, 2005. 68 f. Dissertação (Mestrado em Doenças Tropicais) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2005.
- COELHO, M. T. **Pectina: Características e aplicações em alimentos**, 2008, 33 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Química de Alimentos) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2008
- GONÇALVES, M. V. V. A. **Segurança microbiológica de polpa de cupuaçu processada termicamente**, 2014. 127 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Processos químicos e bioquímicos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2014
- JORGE, L. H. A. **Cultivo e beneficiamento do cupuaçu**. Dossiê Técnico. SENAI/AM, p. 3-27, 2011.
- LIRA, J.S.S.; MELLO, A.A; AZEREDO, D.R.P.. Caracterização físico-química da polpa de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* schum) congelada. In **VI Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica do IFRJ**, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- MATISSEK, R., SCHNEPEL, F. M., STEINER, G. **Análisis de los alimentos: fundamentos, métodos e apliciones**. Zaragoza: Acribia, 1998
- NAZARÉ, R. F. R. DE. **Preparo de produtos derivados do cupuaçu**.: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. il. (Embrapa Amazônia Oriental. Recomendações técnicas). Belém, 2003.
- PALUDO, M. C., KRÜCKER, R. L. Ação da enzima pectinase na extração de suco de jabuticaba. **Arquivos de Ciência da Saúde UNIPAR**, v.15, n. 3, p. 279-286, 2011.
- RODRIGUES, L. A. **Contribuição ao estudo bioquímico de frutas tropicais e exóticas produzidas no Brasil: pectina, açúcar e proteína**, 2009, 110 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia). Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2009.
- SOUZA, A. G. C., SOUZA, M. G., PAMPLONA, A. M. S. R., WOLFF, A. C. S. **Boas práticas na colheita e pós-colheita do cupuaçu**. Circular Técnica, 36. p. 1-8, 2011.
- VIANA, A. D. **Propriedades termofísicas e comportamento reológico da polpa de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) em diferentes concentrações e temperaturas**, 2010. 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) Universidade Estadual do sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2010.
- VILLACHICA, H. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica, Secretaria Pro-Tempore, 1996.

## **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