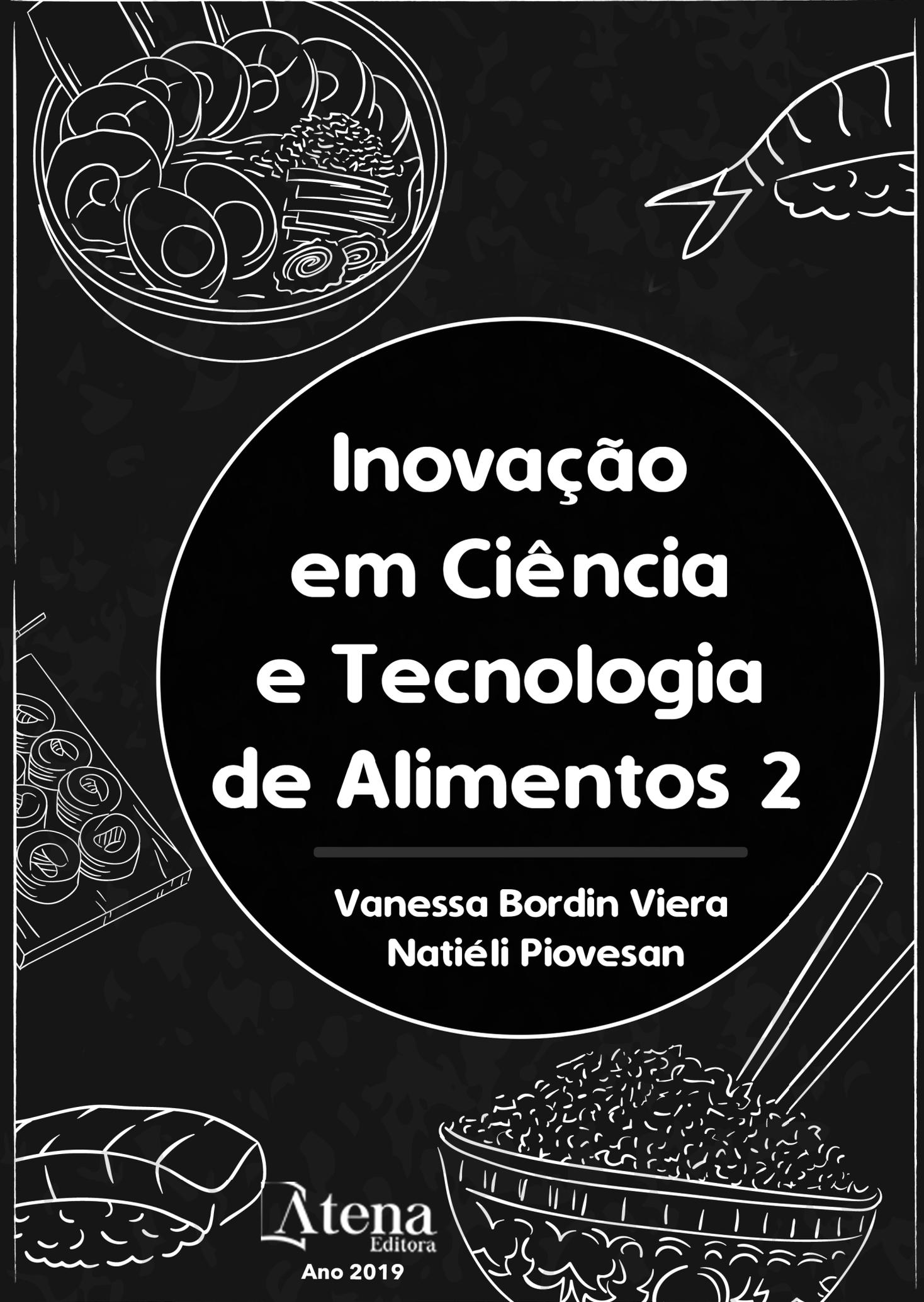


# Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2

**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: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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>
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	
<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**

<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>181</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.99719091021</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>188</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.99719091022</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>197</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.99719091023</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>209</b>
INVESTIGAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE FILMES BIOPOLIMÉRICOS CONTENDO NANOPARTÍCULAS DE OURO	
Maicon Roldão Borges	
Carla Weber Scheeren	
<b>DOI 10.22533/at.ed.99719091024</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>216</b>
MALDI-TOF MS BIOSENSOR IN MICROBIAL ASSESSMENT OF KEFIR PROBIOTIC	
Karina Teixeira Magalhães-Guedes	
Roberta Oliveira Viana	
Disney Ribeiro Dias	
Rosane Freitas Schwan	
<b>DOI 10.22533/at.ed.99719091025</b>	

**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>

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

### **Danilo Marcelo Aires dos Santos**

Universidade Estadual do Tocantins (Unitins),  
Engenharia Agrônômica, Palmas - TO

### **Enes Furlani Júnior**

Universidade estadual Paulista (FE-Unesp),  
Fitotecnia, Ilha Solteira - SP

### **Michele Ribeiro Ramos**

Universidade Luterana do Brasil – CEULP;  
Universidade Estadual do Tocantins (Unitins),  
Engenharia Agrônômica (Agronomia), Palmas –  
TO

### **Eliana Duarte Cardoso**

Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul  
(UEMS), Agronomia, Cassilândia – MS

### **André Rodrigues Reis**

Universidade estadual Paulista (FCE-Unesp),  
Tupã - SP

Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira UNESP/FE, localizada no município de Selvíria-MS. O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso no esquema fatorial 5x3 com: a- doses crescentes de N (0, 50, 150, 250 e 350 kg ha<sup>-1</sup> de N); b- sistemas de parcelamento da adubação nitrogenada (aplicação única em dezembro; parcelado em duas vezes – novembro e dezembro e parcelado em três vezes – novembro, dezembro e janeiro). As doses e modo de aplicação do Nitrogênio influenciam nos componentes bioquímicos da semente do café, o que pode afetar diretamente a qualidade da bebida.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manejo da adubação, qualidade de grãos, teor de proteína, teor de açúcares.

**RESUMO:** O nitrogênio é um dos nutrientes mais exigidos pelas culturas, tendo inúmeras funções. Os nutrientes são fundamentais na formação das sementes, principalmente no que diz respeito à constituição das membranas e acúmulo de carboidratos, lipídios e proteínas. Assim, o estudo realizado objetivou os efeitos de doses e épocas de aplicação de nitrogênio nas características bioquímicas das sementes de cafeeiro em formação cv. Catuaí Vermelho, linhagem IAC 144 O experimento foi instalado em uma área experimental na Fazenda de Ensino e

### BIOCHEMICAL PARAMETERS OF COFFEE SEEDS (*Coffea arabica*, L.) AS RESULT OF NITRIGEN FERTILIZATION

**ABSTRACT:** Nitrogen is one of the nutrients most required by crops and has many functions. Nutrients are fundamental in seed formation, especially with regard to membrane constitution and accumulation of carbohydrates, lipids and proteins. Thus, this study aimed to study the effects of nitrogen application rates and times on the biochemical characteristics of coffee seeds

in cv. Catuaí Vermelho, IAC 144 strain The experiment was installed in an experimental area at the Teaching and Research Farm of the Ilha Solteira UNESP / FE School of Engineering, located in Selvíria-MS. The experimental design was a randomized block design in a 5x3 factorial scheme with: increasing doses of N (0, 50, 150, 250 and 350 kg ha<sup>-1</sup> of N); b- Nitrogen fertilizer installment systems (single application in December; split in two - November and December and split in three - November, December and January). Nitrogen doses and methods of application influence the biochemical components of coffee seed, which may directly affect the quality of the beverage.

**KEYWORDS:** Fertilization management, grain quality, protein content, sugar content.

## 1 | INTRODUÇÃO

A adubação é um dos vários fatores que influenciam na produção das culturas, sendo que dentre os adubos utilizados o nitrogênio é um dos mais complicado de ser manejado devido a sua alta exigência em estádios definidos do desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das culturas e também a perda por lixiviação. Existem várias recomendações para se fazer a adubação nitrogenada, que se mal manejada traz vários problemas para a cultura e para o ambiente.

O nitrogênio é um dos nutrientes mais exigidos pelas culturas, tendo inúmeras funções, como estimular a formação e o desenvolvimento de gemas floríferas e frutíferas, aumentar a vegetação, o perfilhamento e os teores de proteínas. Além disso, é componente estrutural de aminoácidos e proteínas, bases nitrogenadas e ácidos nucléicos, enzimas, coenzimas e vitaminas, pigmentos e outros produtos secundários (MALAVOLTA et al. 1997).

É relevante ressaltar que o papel dos nutrientes é fundamental na formação das sementes, principalmente no que diz respeito à constituição das membranas e acúmulo de carboidratos, lipídios e proteínas. As funções de ativação enzimática, síntese, transferência de energia e regulação hormonal são características fundamentais do aspecto de formação, desenvolvimento e maturação das sementes e assim, tanto micro como macronutrientes apresentam importância similar nesses eventos. Se os efeitos dos nutrientes na qualidade fisiológica das sementes em muitos trabalhos não são tão pronunciados, as deficiências geralmente se mostram marcantes, de forma que, se nutrições adequadas aumentam significativamente a produção e qualidade das sementes em níveis superiores, estas devem ser recomendadas (SÁ, 1994).

A composição química dos grãos de café depende de fatores genéticos, ambientais e de condições de manejo e pós-colheita, e tem despertado interesse de inúmeros pesquisadores. Há mais de cem anos o café vem sendo analisado para definir a sua composição, mas somente recentemente conseguiu-se um avanço com o desenvolvimento de novas técnicas e equipamentos de análise (CLIFFORD, 1985).

Rinantonio (1987) estudou a composição química dos grão de café e verificou para café arabica uma faixa de teores de 55 a 65,5% de carboidratos, em que 6 a

12,5 % correspondiam a carboidratos solúveis e 34 a 53% constituem estruturas insolúveis. Os lipídeos respondem por 15 a 18%, com 0,2 a 0,3% de gordura e 7,7 a 17,8% a óleos, compostos nitrogenados de 11 a 15%, sendo 0,2 a 0,8 % de aminoácidos; 8,5 a 12% de proteína.

O amadurecimento dos frutos é caracterizado por vários fatores, destacando-se entre eles o aumento no teor de açúcares solúveis em decorrência da degradação do amido (PIMENTA, 1995), e o açúcar que predomina no café é a sacarose, que é um tipo de açúcar não redutor (MAZZAFERA, 1999).

Do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar os efeitos de doses e épocas de aplicação de nitrogênio nas características bioquímicas das sementes de cafeeiro em formação cv. Catuaí Vermelho , linhagem IAC 144.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Localização Do Experimento

O presente trabalho foi instalado em uma área experimental na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão – Setor de Produção Vegetal, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FE/UNESP), localizada no município de Selvíria-MS, com coordenadas geográficas 20°20' de Latitude Sul e 51°24' de Longitude Oeste e com altitude média de 344m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno.

### 2.2 Características Do Solo

O solo cultivado é do tipo LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, (EMBRAPA, 2006). Com a devida antecedência foi realizada amostragem de solo para caracterização das propriedades químicas, seguindo a metodologia de análise descrita por Raij e Quaggio (1983, 1987), Raij et al. (2001) e Embrapa (1999). De acordo com as análises obtidas da amostra de solo (Tabela 1), foram aplicados 50 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 160 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O e 160 kg ha<sup>-1</sup> de N, essas adubações foram realizadas no início do período chuvoso (mês de setembro).

Identificação	P	MO	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	T	V	m
Café	mg.dm <sup>-3</sup>	g.dm <sup>-3</sup>	CaCl <sub>2</sub>		-----mmolc dm <sup>-3</sup> -----						%	%
0-10 cm	5	18	4,8	0,90	31	15	55	2	47	102	46	5
10-20 cm	7	14	4,8	0,90	32	15	34	4	49	82	49	7
20-30 cm	4	14	4,7	0,90	25	13	46	3	39	85	46	7

Tabela 1 - Resultado da análise química do solo no município de Selvíria - MS.

## 2.3 Delineamento Experimental

O delineamento foi o de blocos ao acaso, no esquema fatorial 5x3, com quatro repetições. Como tratamento avaliou-se doses crescentes (0, 50, 150, 250 e 350 kg/ha) de nitrogênio e sistemas de parcelamento (aplicação única em dezembro, parcelado em duas vezes – novembro e dezembro, parcelado em três vezes – novembro, dezembro e janeiro). As doses de N foram aplicadas na projeção da coroa entre na primeira quinzena dos respectivos meses, e a fonte de N utilizada foi a uréia.

Cada parcela experimental foi composta por 11 plantas onde colheu – se frutos das 5 plantas centrais.

## 2.4 Avaliações realizadas

### 2.4.1 Extração Proteína solúvel total

Para a extração da proteína solúvel total foi utilizado o método descrito por Bielski e Turner (1966). 1 g da farinha (grãos de café moídos) foi utilizada para a extração da proteína; acrescentou-se à mesma 4 mL de NaOH a 0,1 N e homogeneizou-se em seguida. Esta mistura ficou por 24 horas a 10°C e, posteriormente, foi centrifugada a 1500 g por 10 minutos. A extração foi repetida por mais duas vezes, até volume total de 10 mL. O resíduo foi descartado.

Para a quantificação da proteína solúvel total, utilizou-se o método descrito por Bradford (1976). À alíquota de 0,1 mL do extrato obtido foram acrescentados 5 mL do reagente de Bradford e mantido em repouso, por 2 minutos, tempo necessário para se completar a reação. Depois de completada a reação e antes de 1 hora, foi realizada a leitura em espectrofotômetro a 595 nm. O reagente foi preparado a partir de 50 mg de Comassie Blue Brilliant G 250 que foram dissolvidos em 50 mL de Etanol a 95% (P:V), acrescentados 100 mL de Ácido Ortofosfórico a 85% (P:V) e o volume completado até 1000 mL com água destilada. O reagente foi mantido em frasco escuro à temperatura ambiente. O padrão utilizado foi Albumina Soro Bovino na faixa de 0 à 100  $\mu\text{g mL}^{-1}$  de proteína.

### 2.4.2 Extração de aminoácidos e carboidratos

A extração de aminoácidos e carboidratos foram realizadas segundo o método descrito por Bielski e Turner (1966), para a qual tomou-se 1 g de farinha de grãos de café e 10 mL de MCW (metanol, clorofórmio e água, na proporção 12:5:3), que foi homogeneizado imediatamente, deixando em repouso por 24h a 10°C e centrifugando

a 1500 g por 10 minutos. O sobrenadante (S1) e o resíduo (R1) foram reservados separadamente. Prosseguindo a extração, para cada 4 volumes do sobrenadante S1 foram adicionados um volume de clorofórmio e 1,5 volume de água destilada. A mistura foi centrifugada e a fase orgânica descartada. A fase aquosa (FA) obtida foi usada para a determinação do teor de aminoácidos e açúcares livres.

Para a extração de polissacarídeo solúvel em água (WSP) foram acrescentados 4 mL de ácido tricloroacético (TCA) a 10 % (w:v) ao resíduo R1 em um tubo de centrifugação, misturado e centrifugado a 1500 g por 10 minutos, obtendo o sobrenadante (S2). A extração foi repetida por mais duas vezes, até completar o volume de 10 mL de S2. O sobrenadante S2 obtido foi utilizado para dosagem de WSP e o resíduo (R2) reservado para a extração de amido.

Ao resíduo R2 foram adicionados 4 mL de ácido perclórico (PCA) a 30% (w:v) que foi homogeneizado e centrifugado a 1500 g por 10 minutos. O processo de extração foi repetido por três vezes, obtendo-se volume final de sobrenadante (S3) de 10 mL de extrato. O sobrenadante S3 foi utilizado para a determinação de amido e o resíduo foi descartado.

Análise quantitativa de aminoácido - O método de Yemn & Cocking (1955) foi utilizado para a determinação de aminoácidos. A 1 mL da FA obtida acrescentou-se 500 µL de tampão citrato + 200 µL de solução de ninhidrina 5% em Metilglicol + 1 mL de solução de KCN ( $2 \times 10^{-4}$  M). A mistura foi aquecida em banho maria a 100°C por 10 minutos, resfriada por 10 minutos em água corrente e, em seguida, completou-se o volume total para 4 mL utilizando-se álcool etílico à 60%. A leitura foi realizada em espectrofotômetro a 570 nm. O padrão utilizado foi Leucina na faixa de 0 à 100 µg mL<sup>-1</sup>.

Análise quantitativa de carboidratos - Os açúcares livres, o WSP e o amido foram quantificados pelo método Fenolsulfúrico, descrito por Dubois et al. (1956). A 1 mL dos extratos obtidos adicionaram-se 1 mL de solução aquosa de fenol a 5% (w:v) e 5 mL de ácido sulfúrico concentrado. A mistura foi agitada e mantida por 15 minutos para completar a reação e esfriar. Após o resfriamento dos tubos, foi feita a leitura da absorbância em espectrofotômetro a 490 nm. A curva padrão utilizada foi determinada com dextrose na faixa de concentração de 0 a 100 µg mL<sup>-1</sup>.

### *2.4.3 Extração de Lipídeos*

Lipídeos foram determinados através da metodologia de Bligthe e Dyer (1959), onde consisti em pesar de 3 a 5 g de amostra bem triturada e transferiu para um erlenmeyer, adicionar 10 mL de clorofórmio, 20 mL de metanol e 8 mL de águas destilada, agitar essa solução por 30 minutos, após esse tempo foi adicionado mais 10 mL de clorofórmio e 10 mL de solução aquosa de sulfato de Na a 1,5 %, agitar essa mistura por 2 minutos. A solução agitada foi centrifugada a 3300 rpm a 25°C durante 2 minutos, esse processo necessário para separar as fases, assim, descarta –se o

sobrenadante e filtra a solução em um Becker com peso conhecido, foi realizado duas filtrações da solução, o filtrado foi colocado na estufa a 110° por 20 minutos, após o resfriamento do recipiente pesou –se o Becker e por diferença determinou a quantidade de lipídeos.

## 2.5 Análise Estatística

Os dados obtidos no presente trabalho foram submetidos à análise de variância através do teste F e teste de comparação de médias (Tukey) ao nível de significância de 5%, utilizando a metodologia descrita por Pimentel Gomes (2000).

## 3 | RESULTADO E DISCUSSÃO

Analisando os valores de WSP, açúcar livre, Amido, aminoácido, proteína e lipídeos, verifica-se na Tabela 2, que não houve efeito significativo para doses de N e nem para modos de aplicação, porém mostra-se interação entre os fatores estudados para aminoácido, proteína e lipídeos. Gomes Junior et al. (2005) afirmam que o nitrogênio absorvido pelas plantas pode combinar-se com esqueletos carbônicos para a produção de aminoácidos, os quais resultarão em proteínas que ficarão armazenadas nos tecidos vegetais, e no processo de formação dos grãos essas reservas são quebradas, transcoladas e armazenadas nesses órgãos na forma de proteínas e aminoácidos.

Tratamentos	wsp	al	am	aa	prot	lipídeos
Dose(D)	0,76	0,45	0,66	0,94	0,05	0,90
Modos(M)	0,62	0,42	0,67	0,07	0,45	0,31
p>F D*M	0,19	0,052	0,055	0,0001**	0,015*	0,005**
Reg. Linear	0,60	0,38	0,63	0,63ns	0,07	0,71
Reg. Quad.	0,79	1,00	0,39ns	0,95ns	0,28	0,41
CV(%)	14,43	31,54	17,61	11,24	13,66	52,57
Modos de aplicação						
Dezembro	88,72	45,45	110,70	13,48	148,42	1,38
Nov/Dez	86,88	50,80	106,12	12,61	150,67	1,07
Nov/Dez/Jan	90,80	51,30	111,00	13,65	156,47	1,31
Doses de N						
0	86,60	47,52	106,99	12,97	155,75	1,40
50	88,17	56,67	112,32	13,40	137,58	1,21
150	92,05	48,41	107,21	13,22	146,30	1,22
250	86,44	45,46	104,70	13,22	160,28	1,15
350	90,76	47,87	115,15	13,42	159,35	1,29

TABELA 2 -Valores de médios de polissacarídeos solúveis em água (WSP), açúcar livre (al), Amido (am), aminoácidos (aa), proteína (prot) em mg e lipídeos (g. mg<sup>-1</sup>) em função das doses e modos de aplicação de N. (Primeiro ano de avaliação).

\*\*, \* - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Analisando os dados do desdobramento da interação entre doses de N e modos de aplicação para a variável aminoácido tem - se a Tabela 3, onde pode – se observar que o as doses influenciaram no modos de aplicação, sendo a aplicação única e parcelada em três momentos tiveram ajuste quadrático de acordo com a análise de regressão polinomial, com o incremento até a dose de 350 kg de N ha<sup>-1</sup> para ambas, e para o modos de aplicação parcelado em duas vezes, o ajuste foi linear, tendo incremento do valor do aminoácido, de acordo que as doses de N aplicados foram acrescidas. Para a doses dentro de modos, apenas duas doses de N interferiram no modos de aplicação, a dose de 50 Kg de N ha<sup>-1</sup>, onde verifica- seque o modos parcelado em três momentos, teve os maiores valores do aminoácido. Os autores Morot- Gaudry, Job e Lea (2001) relatam que as folhas velhas hidrolisam grande parte de suas proteínas e degradam outros compostos nitrogenados para o desenvolvimento de frutos e sementes, os quais recebem a maior parte do N na forma de aminoácidos.

Fatores	aminoácido				
Doses x Modos					
Modos dentro de doses	0	50	150	250	350
Dezembro	14,35a	11,71b	12,16	14,46	14,96
Nov/Dez	10,33b	13,67ab	14,47	14,26	10,32
Nov/Dez/Jan	14,46a	14,81a	13,05	10,94	14,99
Doses dentro de modos					
	Dezembro	Nov/Dez	Dez/Nov/Dez		
P>F(linear)	0,032*	0,79	0,26		
P>F(quadrática)	0,040*	0,0001**	0,002**		
r <sup>2</sup>	32,00				
R <sup>2</sup>	61,00		94,00		57,00
Dez	Y= 0,00005X <sup>2</sup> + 0,01X + 13,32				
Nov/Dez	Y= -0,0006X + 12,72				
Nov/Dez/Jan	Y= 0,00008X <sup>2</sup> – 0,03X + 15,29				

TABELA 3 - Valores de médios de aa em função da interação entre os fatores doses e modos de aplicação de N. (Primeiro ano de avaliação)

\*\*\* - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O desdobramento dos fatores doses de N e modos de aplicação para a variável proteína, observa-se que a interação ocorreu no modos parcelado em dois momentos, tendo ajuste linear com relação a doses aplicadas. O N está relacionado diretamente com síntese de proteínas estruturais e enzimáticas, as quais são responsáveis pela síntese de outras proteínas e dos intermediários metabólicos a planta pode armazenar a proteína para utilizar de acordo com as necessidades suas necessidades metabólicas (Tabela 4).

Fatores	proteína				
Doses x Modos					
Modos dentro de doses	0	50	150	250	350
Dezembro	142,03	130,00	160,31	152,66	157,11
Nov/Dez	152,66	124,38	152,11	177,58	172,27
Nov/Dez/Jan	172,58	158,36	126,48	150,62	148,67
Doses dentro de modos	Dezembro		Nov/Dez		Dez/Nov/Dez
P>F(linear)	0,10		0,003**		0,11
P>F(quadrática)	0,56		0,10		0,42
r <sup>2</sup>	48,00		43,00		72,00
R <sup>2</sup>	54,00		55,00		91,00
Nov/Dez	Y = 0,11X + 132,44				

TABELA 4 - Valores de médios de proteína em função da interação entre os fatores doses e modos de aplicação de N. (Primeiro ano de avaliação)

\*\*\*, \* - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O N participa componentes da estrutura celular, como carboidratos, lipídios e pigmentos, assim pode - se verificar que os valores de lipídeos com relação ao desdobramento da interação dos fatores doses de N e modos de aplicação (Tabela 5), tem - se aplicação única ajuste linear e as parceladas ajuste quadrático de acordo com a análise de regressão polinomial, com o incremento até a dose de 50 kg de N ha<sup>-1</sup>, e a dose de N influenciou o modos de aplicação sendo que o maior valor foi obtido com o modos único e parcelado em duas aplicações.

Fatores	Lipídeos				
Doses x Modos					
Modos dentro de doses	0	50	150	250	350
Dezembro	0,96	0,84	1,42	1,92a	1,77a
Nov/Dez	1,56	0,88	0,78	0,60b	1,54ab
Nov/Dez/Jan	1,68	1,92	1,45	0,91ab	0,57b
Doses dentro de modos	Dezembro		Nov/Dez		Nov/Dez/Jan
P>F(linear)	0,011*		0,093		0,001**
P>F(quadrática)	0,54		0,014*		0,60
r <sup>2</sup>	82,00				92,00
R <sup>2</sup>			89,00		
Dezembro	Y = 0,03X + 0,89				
Nov/Dez	Y = 0,00003X <sup>2</sup> - 0,01X + 1,49				
Nov/Dez/Jan	Y = -0,00006 X <sup>2</sup> - 0,001X + 1,82				

TABELA 5 - Valores de médios de lipídeos em função da interação entre os fatores doses e modos de aplicação de N. (Primeiro ano de avaliação)

\*\*\*, \* - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Os valores de WSP, açúcar livre, Amido, aminoácido, proteína e lipídeos, estão na Tabela 6, verifica-se, que não houve efeito significativo para doses de N, para nenhuma variável estudada, mas para o fator modos de aplicação, houve efeito significativo para proteína, e quando aplicado o N em dois momentos obteve o menor valor desta variável, como o nutriente aplicado formam compostos que constituem a estrutura da planta e são requeridos para o crescimento celular e dos órgãos, como os frutos (LEMAIRE et al., 1992), de acordo com as necessidades de desenvolvimento da planta.

Tratamentos	wsp	al	am	aa	prot	lipídeos
Dose(D)	0,89	0,39	0,70	0,95	0,28	0,74
Modos(M)	0,06	0,21	0,61	0,49	0,012*	0,59
p>F D*M	0,17	0,20	0,11	0,07	0,052	0,06
Reg. Linear	0,82	0,59	0,25	0,61	0,80	0,41
Reg. Quad.	0,48	0,25	0,91	0,98	0,51	0,82
CV(%)	26,79	40,91	20,04	26,72	14,82	53,25
Modos de aplicação						
Dezembro	124,53	103,61	122,74	12,69	144,36 a	1,33
Nov/Dez	102,11	130,80	116,28	13,52	98,83 b	1,10
Nov/Dez/Jan	105,83	119,98	114,98	14,04	108,42 ab	1,19
Doses de N						
0	118,01	131,86	121,99	13,40	112,89	1,36
50	106,56	96,71	120,88	14,14	98,57	1,11
150	107,52	117,33	121,68	13,28	108,20	1,33
250	110,63	114,26	110,69	13,11	107,98	1,16
350	111,39	130,48	114,75	13,16	108,44	1,08

TABELA 6 - Valores de médios de WSP, açúcar livre (al), Amido (am), aminoácidos (aa), proteína (prot) em mg e lipídeos (g. mg<sup>-1</sup>) em função das doses e modos de aplicação de N. (Segundo ano de avaliação).

\*\*, \* - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

A determinação dos teores WSP, açúcar livre, Amido, aminoácido, proteína e lipídeos nos grãos de café obtidos no ano terceiro ano de avaliação, verificou-se que não houve efeito significativo para doses de N e nem para modos de aplicação, porém houve efeito significativo para a interação entre os fatores para a WSP e aminoácido. (Tabela 7)

Tratamentos	wsp	al	am	aa	prot	lipídeos
Dose(D)	0,61	0,39	0,41	0,12	0,42	0,75
Modos(M)	0,63	0,56	0,23	0,31	0,66	0,37
p>F D*M	0,04*	0,31	0,38	0,05*	0,67	0,08
Reg. Linear	0,42	0,28	0,63	0,04	0,73	0,71
Reg. Quad.	0,91	0,76	0,23	0,09	0,17	0,66

CV(%)	40,38	38,53	23,32	24,20	18,58	27,18
Modos de aplicação						
Dezembro	111,20	73,20	118,43	13,88	124,44	1,31
Nov/Dez	109,09	81,00	109,69	12,37	123,08	1,07
Nov/Dez/Jan	99,10	71,80	104,51	12,86	118,27	1,34
Doses de N						
0	98,44	74,62	123,36	13,56	119,48	1,22
50	102,01	74,95	119,06	13,68	124,84	1,35
150	118,23	74,76	113,40	13,77	121,67	1,13
250	96,93	74,12	118,28	13,66	130,60	1,39
350	116,70	67,56	118,03	10,80	113,05	1,10

TABELA 7 - Valores de médios de WSP, açúcar livre (al), Amido (am), aminoácidos (aa), proteína (prot) em mg e lipídeos (g. mg<sup>-1</sup>) em função das doses e modos de aplicação de N. (terceiro ano de avaliação).

\*\*\*, \* - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

O desdobramento da interação de doses de N com modos de aplicação para a variável WSP tem - se que a aplicação única teve ajuste linear, ou seja, o teor de WSP, cresceu de acordo que as doses de N aplicados foram incrementadas, Cardoso (2006), estudou adubação nitrogenada em ervilha e constatou que o N influência na quantidade de polissacarídeos dos grãos. (TABELA 8)

Fatores	WSP				
Doses x Modos					
Modos dentro de doses	0	50	150	250	350
Dezembro	62,88b	113,08	115,00	104,74	116,96
Nov/Dez	89,74ab	111,70	132,24	90,79	100,32
Nov/Dez/Jan	142,70a	81,25	107,46	95,27	104,99
Doses dentro de modos	Dezembro	Nov/Dez	Dez/Nov/Dez		
P>F(linear)	0,009**	0,54	0,052		
P>F(quadrática)	0,98	0,57	0,69		
r <sup>2</sup>	72,38				
R <sup>2</sup>					
Dez	Y = 18,24 X +55,25				

TABELA 8 - Valores de médios de WSP em função da interação entre os fatores doses e modos de aplicação de N. (terceiro ano de avaliação).

\*\*\*, \* - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Na Tabela 9, pode - se observar que o as doses influenciaram o modos de aplicação, sendo a aplicação parcelada em três momentos tiveram ajuste linear de acordo com a análise de regressão polinomial, tendo incremento do valor do aminoácido, de acordo que as doses de N aplicados foram acrescidas. Para as doses dentro de modos, o teste de Tukey não apresentou diferenças significativas.

Fatores	aminoácidos				
Doses x Modos					
Modos dentro de doses	0	50	150	250	350
Dezembro	11,54	13,29	14,90	16,17	13,49
Nov/Dez	11,78	13,75	14,05	12,24	10,05
Nov/Dez/Jan	17,37	14,00	12,38	11,68	13,49
Doses dentro de modos	Dezembro	Nov/Dez	Dez/Nov/Dez		
P>F(linear)	0,18	0,32	0,0001**		
P>F(quadrática)	0,12	0,08	0,73		
r <sup>2</sup>				95,00	
R <sup>2</sup>					
Nov/Dez/Jan	Y= - 1,93X + 18,66				

TABELA 9 - Valores de médios de aa em função da interação entre os fatores doses e modos de aplicação de N. (terceiro ano de avaliação).

\*\*\*, \* - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

## 4 | CONCLUSÕES

Através da análise e interpretação dos dados obtidos pode-se concluir que:

Que as doses e modo de aplicação do Nitrogênio influenciam nos componentes bioquímicos da semente do café, o que pode alterar a qualidade da bebida.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE NETO, J. F. **Atividade das enzimas redutase do nitrato e glutamina sintetase em cafeeiro arábica**. 2005. 60 f. Dissertação (Mestrado em agronomia: Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

BECKER, W. M. et al. Regulation of glyoxysomal enzymes during germination of cucumber. Developmental changes in cotyledonary protein, RNA and enzyme activities during germination. **Plant Physiology**, Washington, v. 62, p. 542-549, 1978.

BEEVERS, L.; HAGEMAN, R. H. Nitrate reduction in higher plants. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, n. 20, p. 495-522, 1969.

BIELISKI, R. L.; TURNER, N. A. Separation and estimation of amino acids in crude plant extracts by thin layer electrophoresis and chromatography. **Analytical Biochemistry**, New York, n.17, p. 278-293, 1966.

BLACKMER, T. M.; SCHEPERS, J. S. Techniques for monitoring crop nitrogen status in corn. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 25, n. 9/10, p. 1791-1800, 1995.

BRADFORD, M. M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principles of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, New York, v. 72, p. 248-254, 1976.

CARDOSO, E. D. **Efeito do Zn e N no conteúdo de aminoácidos, proteína e carboidratos dos grãos de ervilha (*Pisum sativum* L.), cultivar Utrillo**. 2006. 42 f. Dissertação (Mestrado em

Sistemas de Produção) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2006.

CLIFFORD, M. N. Chemical and physical aspects of green coffee and coffee products. In: CLIFFORD, M. N.; WILSON, K. C. (Eds.). **Coffee: botany, biochemistry and production of beans and beverage**. Westport: AVI Publishing, 1985. p. 305-374.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPq, 1994. 412 p.

GOMES JUNIOR, F. G. et al. Teor de proteína em grãos de feijão em diferentes épocas e doses de cobertura nitrogenada. **Acta Scientiarum – Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 3, p. 455- 459, 2005.

GUYOT, B. et al. Influence de l'altitude et de l'ombrage des cafés Arabica. **Plantations, Recherche, Développement**, Paris, v. 3, p. 272-280, 1996.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v.1, p. 190-192.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFÓS, 1997. 319 p.

LEMAIRE, G. et al. Dynamics of accumulation and partitioning of N in leaves, stems and roots of Lucerne (*Medicago sativa*) in a dense canopy. **Annals of Botany**, Oxford, v. 70, p. 429-435, 1992.

MAZZAFERA, P. Chemical composition of defective coffee beans. **Food Chemistry**, Barking, v. 64, p. 547-554, 1999.

MOROT-GAUDRY, J. F.; JOB, D.; LEA, P. J. Amino acid metabolism. In: LEA, P. J.;

MOROT-GAUDRY, J. F. (Eds.). **Plant nitrogen**. Berlin: Springer-Verlag, 2001. p. 275–293.

PIMENTA, C. J. **Qualidade do café (*Coffea arabica* L.) originado de frutos colhidos em quatro estádios de maturação**. 1995. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1995.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed., rev. e ampl. Piracicaba: Nobel, 2000. 460 p.

RAIJ, B. van et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: IAC, 1996. 285 p.

RAIJ, B. V.; QUAGGIO, J. A. **Análise química de solos para fins de fertilidade**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 107 p.

RINANTONIO, V. Coffee. In: GERHARTZ, W. et al. **Ullman's encyclopedia of industrial chemistry**. New York: VCH, 1987. v. A7, p. 315-338.

SÁ, M. E. Importância da adubação na qualidade de sementes. In: SÁ, M. E.; BUZETTI, S. (Coords.). **Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo: Ícone, 1994. p. 65.

## **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