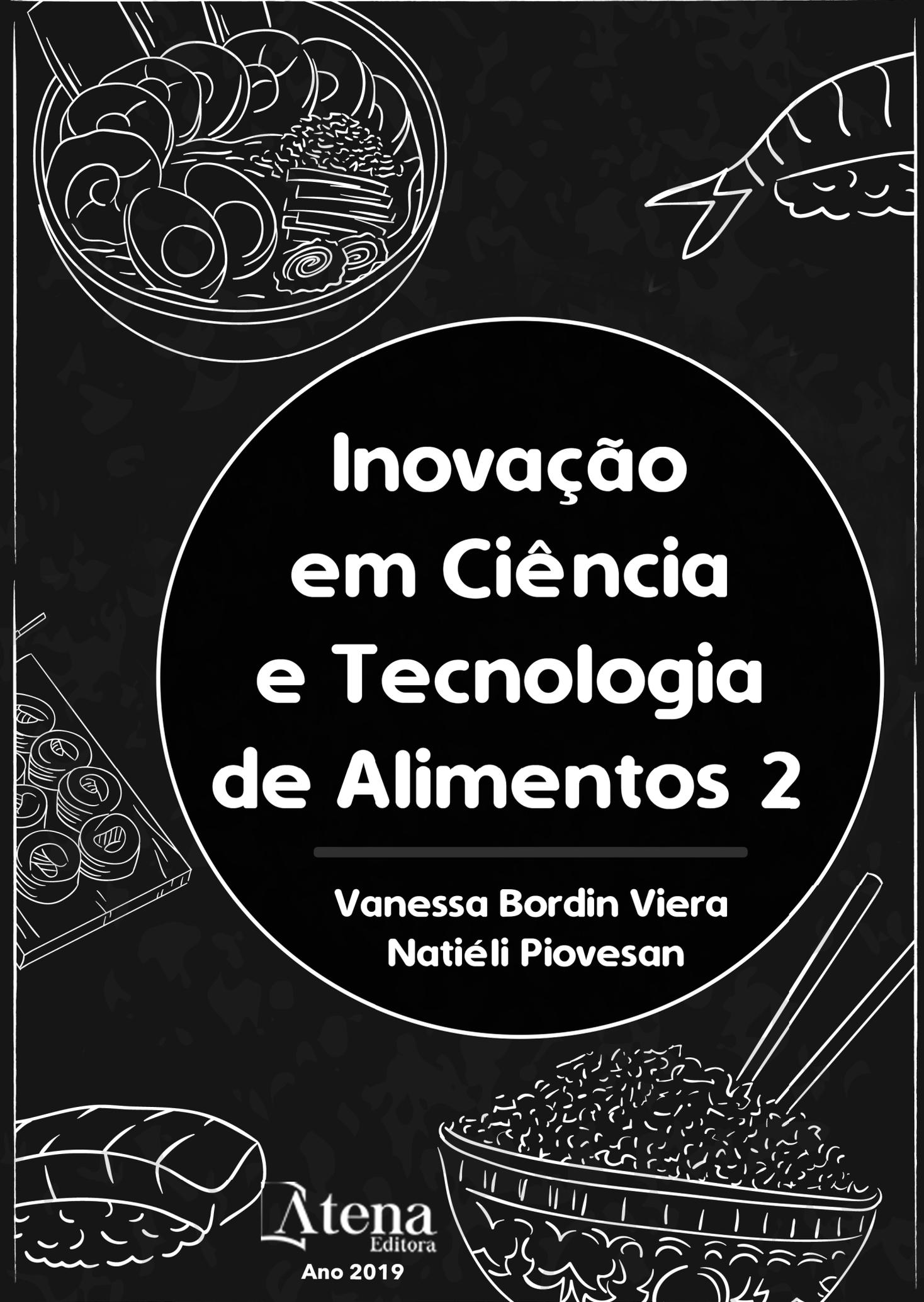




# Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2

**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 di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<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**

<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>

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

### **Fabiana Bortolini Foralosso**

Instituto Federal Catarinense, Departamento de Engenharia de Alimentos  
Concordia - SC

### **Cauana Munique Haas**

Instituto Federal Catarinense, Departamento de Engenharia de Alimentos  
Concordia - SC

### **Maria Eduarda Peretti**

Instituto Federal Catarinense, Departamento de Engenharia de Alimentos  
Concordia - SC

### **Alvaro Vargas Júnior**

Instituto Federal Catarinense, Departamento de Engenharia de Alimentos  
Concordia - SC

### **Sheila Mello da Silveira**

Instituto Federal Catarinense, Departamento de Engenharia de Alimentos  
Concordia - SC

### **Nei Fronza**

Instituto Federal Catarinense, Departamento de Engenharia de Alimentos  
Concordia - SC

**RESUMO:** A demanda por alimentos prontos para consumo está aumentando devido a mudanças no estilo de vida da população que mostram praticidade e conveniência. Manter as propriedades dos alimentos vegetais é um

desafio, já que após a colheita ocorrem reações biológicas, químicas e físicas e influenciam sua qualidade. Além disso, a maioria dos vegetais é comumente cozida antes do consumo. Sabe-se que a cocção induz alterações significativas na composição química, influenciando na concentração e biodisponibilidade de compostos bioativos em hortaliças, podendo gerar impactos positivos ou negativos, considerando a mudança de nutrientes. As condições de processamento podem causar perdas de qualidade, que dependem do método usado para conservação e do tipo de vegetal. Embora estudos correlacionem o processamento industrial e seus efeitos na composição de alimentos, o conhecimento desse assunto ainda é disperso e insuficiente. Assim, diferentes tratamentos térmicos para a conservação de cenouras prontas foram estudados, e os impactos na qualidade destes produtos termicamente processados foram avaliados. Diferentes processos térmicos foram testados: branqueamento a vapor (BV), branqueamento por imersão (BI), sistema sous vide (SV), pasteurização (PA) e esterilização (ES) com variações de tempo e temperatura. As perdas nutricionais foram avaliadas por análise de vitamina C, carotenóides, composição centesimal e parâmetros físico-químicos. Com base nos resultados obtidos, o tratamento que apresentou os resultados mais significativos na

manutenção das propriedades nutricionais e físico-químicas foi o sistema *sous vide*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cenoura pronta para consumo. Métodos de cozimento. Qualidade físico-química e nutricional.

## EFFECTS OF DIFFERENT COOKING METHODS ON THE NUTRITIONAL AND PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF READY-TO-EAT CARROTS (*Daucus carota* L.)

**ABSTRACT:** Demand for ready-to-eat foods is increasing due to changes in the lifestyle of the population that show practicality and convenience. Maintaining the properties of plant foods is a challenge, since after harvesting biological, chemical and physical reactions occur and influence their quality. Additionally, most vegetables are commonly cooked before consumption. It is known that cooking induces significant changes in chemical composition, influencing the concentration and bioavailability of bioactive compounds in vegetables, and can generate positive or negative impacts, considering the change in nutrients. Processing conditions can cause quality losses, which depend on the method used for conservation and the type of vegetable. Although studies correlate industrial processing and its effects on food composition, knowledge of this subject is still scattered and insufficient. Thus, different heat treatments for the conservation of ready-to-eat carrots were studied, and the impacts on the quality of these thermally processed products were evaluated. Different thermal processes were tested: steam bleaching (BV), immersion bleaching (BI), *sous vide* system (SV), pasteurization (PA) and sterilization (ES) with time and temperature variations. Nutritional losses were evaluated by analysis of vitamin C, carotenoids, centesimal composition and physicochemical parameters. Based on the results obtained, the treatment that presented the most significant results in maintaining the nutritional and physicochemical properties was the *sous vide* system.

**KEYWORDS:** Carrot ready for consumption. Cooking methods. Physicochemical and nutritional quality.

### 1 | INTRODUÇÃO

As novas tendências no consumo de alimentos, ocorridas devido às mudanças nos hábitos e estilo de vida da população contemporânea, indicam cada vez mais a necessidade de oferta de alimentos processados que proporcionem praticidade, conveniência e saudabilidade.

A conveniência no consumo de alimentos é um dos principais determinantes da sociedade moderna, onde produtos prontos desempenham um papel fundamental (RIVERA; AZAPAGIC, 2019). Para Osman et al. (2014), produtos convenientes substituem as escolhas pela praticidade no preparo dos alimentos, pelo fator tempo e pelo valor nutricional de alimentos.

Assim, as indústrias, em busca de expansão da produtividade, vêm investindo consideravelmente em tecnologias de processamento, buscando atender as exigências do mercado (LAGE, 2012).

Porém, alimentos processados termicamente sofrem modificações indesejáveis, como por exemplo, podem ser citadas as alterações de cor, sabor, textura, e propriedades nutricionais, especialmente tratando-se de alimentos de origem vegetal. Se o tratamento térmico não for conduzido de maneira adequada, podem-se produzir alimentos com qualidades inferiores às aquelas esperadas pelo consumidor (BARBOSA et al., 2008).

A conservação pelo uso do calor combina a diminuição da carga microbiana, a inativação de enzimas, a eliminação de água e a manutenção da qualidade sensorial do produto. Entre os diversos métodos, é evidenciado o branqueamento por imersão, branqueamento à vapor, pasteurização, esterilização (OETTERER et al., 2006).

Entretanto, existem técnicas de cocção relativamente recentes, que empregam baixas temperaturas, tais como o sistema *sous vide*, que consiste no cozimento dos alimentos em seu próprio vapor dentro da embalagem plástica selada a vácuo em tanques com água aquecida a baixa temperatura (entre 60-100 °C) (CREA, 2000). Nesse processo, o sabor original dos alimentos e de seus nutrientes são preservados, o que resulta na eliminação dos efeitos de cor, sabor, textura, perdas por evaporação de água além de aromas voláteis durante o tratamento térmico. O sistema oferece segurança, pois elimina os riscos de contaminação dos alimentos por bactérias, uma vez que os alimentos sofrem cocção na embalagem final (BALDWIN, 2012).

Considerando a necessidade de estudo dos diferentes processos para o preparo dos alimentos e a necessidade de preservar a qualidade nutricional dos mesmos, este trabalho tem por finalidade comparar processos tradicionais e métodos inovadores, para a conservação de vegetais, capaz de avaliar tais tecnologias na preservação da qualidade destes alimentos processados.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Aplicação do tratamento térmico: branqueamento por imersão, branqueamento à vapor, pasteurização, esterilização e sistema *sous vide*

Foram testadas diferentes combinações de tempo e temperatura aplicadas à cenoura (*Daucus carota L.*), em cinco tratamentos: controle (CO - amostras acondicionadas em embalagem Nylon-poli), branqueamento por imersão (BI - amostras dispostas em cestas metálicas imersas em banho-maria com temperatura de ebulição, durante 10 minutos), branqueamento a vapor (BV- cenouras acondicionadas em cestas metálicas e acondicionada em tanque com cozimento à vapor, durante 10 minutos), *sous vide* (SV - cenouras dispostas em embalagens

Nylon-poli seladas a vácuo, submetidas a cocção na temperatura de 90°C em banho-maria, durante 10 minutos), pasteurização (PA- cenouras em embalagens Nylon-poli não selada a vácuo, à 90°C durante 10 minutos em banho-maria) e esterilização (ES - em embalagem Nylon-poli não selada a vácuo, e submetida a cocção em autoclave à 121°C, sob alta pressão, por 10 minutos). Todos os tratamentos foram conduzidos em triplicata, totalizando 18 unidades amostrais de 100g de cenoura cada.

## 2.2 Caracterização da composição centesimal, dos parâmetros físico-químicos, microbiológicos e nutricionais dos tratamentos térmicos

**Composição centesimal:** a determinação dos componentes de umidade, cinzas, proteínas totais, lipídeos e carboidratos totais (CHO) seguiram as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), em triplicata.

**Determinação dos parâmetros físico-químicos:** a determinação de cor foi realizada por meio da medida instrumental com colorímetro (Minolta® Color Reader, modelo CR400), com fonte de luz padronizada, previamente calibrado na cor branca. Os parâmetros aferidos são  $a^*$ ,  $b^*$  e  $L$ , onde  $a^*$  indica as cores do vermelho ( $+a^*$ ) ao verde ( $-a^*$ );  $b^*$ , do amarelo ( $+b^*$ ) ao azul ( $-b^*$ ) e  $L$  do branco ( $L=100$ ) ao preto ( $L=0$ ).

A atividade de água ( $A_w$ ) foi determinada utilizando o equipamento Tecnal, Labmaster. A determinação dos sólidos solúveis totais (SST) foi realizada utilizando-se refratômetro de ABBE. A análise de carotenoides foi realizada conforme a metodologia descrita por Nagata & Yamashita (1992), com medida de absorbância em diferentes comprimentos de onda: 663nm, 645nm, 505nm e 453nm. Já o índice de acidez total titulável (ATT) em ácido cítrico, a análise de pH e a determinação do ácido ascórbico (vitamina C) foram determinadas segundo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Para a análise de firmeza, utilizou-se o texturômetro (TA XP Plus, Texture Analyser Stable Micro Systems – Inglaterra) para analisar a força da penetração a 2mm, a uma distância de 30mm. As leituras foram realizadas em unidade de força, Newton (N), nos pedaços de tamanho padronizado.

**Análise estatística:** Foi realizada utilizando-se a análise de variância, no software *Microsoft Excel* ferramenta *Action* versão 2.9.29.368.534. Os dados são apresentados como média  $\pm$  desvio padrão. O tratamento estatístico dos resultados foi realizado utilizando a análise de variância (ANOVA), a 5% de probabilidade pelo teste F e quando significativos o teste de Tukey foi utilizado para estimar as diferenças mínimas significativas entre as médias de cada teste ao nível de 5% de significância.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 2 expressa as médias e desvios padrões das análises de pH, sólidos solúveis totais (SST), atividade de água ( $A_a$ ) e acidez titulável total (ATT), para todos

os tratamentos aplicados a cenoura.

Tratamentos	pH	SST	Aa	ATT
Controle (C)	6,84±0,05 a	9,03±0,1b	0,96±0,002a	0,66±0,06d
Sous vide (SV)	6,02±0,02 c	10,23±0,1a	0,952±0,0b	1,12±0,0bc
Vapor (BV)	5,92±0,02 d	7,94±0,1c	0,943±0,003d	1,86±0,26a
Imersão (BI)	5,94±0,01d	4,99±0,2d	0,95±0,003bc	1,05±0,06c
Pasteurização (P)	6,17±0,01b	7,97±0,2c	0,941±0,001d	1,45±0,12b
Esterilização (E)	5,49±0,02 e	8,03±0,1c	0,943±0,001cd	2,07±0,06a

Tabela 2 – Parâmetros físico-químicos obtidos entre os diferentes tratamentos: pH, SST, Aa e ATT. Média e desvio padrão em três repetições.

Notas: Sobrescritos iguais na mesma linha indicam tratamentos estatisticamente iguais ( $p>0,05$ ). Análises realizadas em triplicata.

Para os valores de pH obtidos, pode-se perceber que quando o vegetal é submetido ao cozimento independente do tratamento, ocorre uma redução significativa de pH ( $p<0,05$ ). Visualiza-se na Figura 1 que o tratamento que obteve o menor valor de pH entre os demais foi a E, e o maior valor equivale a P. Essa distinção deve-se aos diferentes tratamentos empregados, bem como, os valores mantiveram-se maiores nos tratamentos considerados mais brandos e menores nos tratamentos considerados mais intensos, com temperaturas mais elevadas.

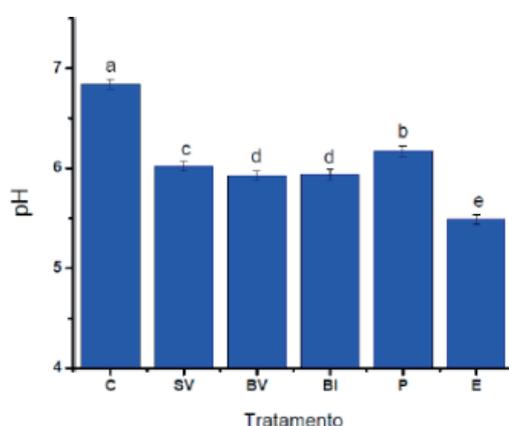


Figura 1 –Valores de pH obtidos frente os diferentes tratamentos térmicos aplicados. Média e desvio padrão em três repetições.

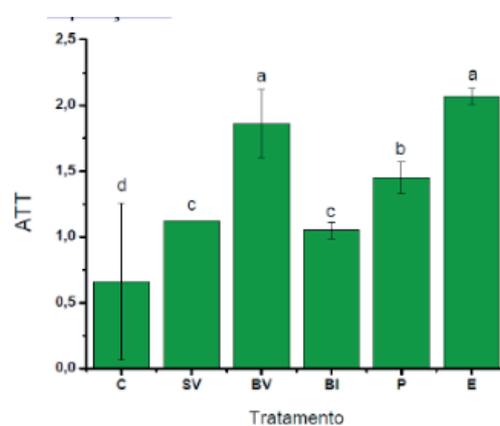


Figura 2 –Valores de ATT obtidos frente os diferentes tratamentos térmicos aplicados. Média e desvio padrão em três repetições.

Notas: Sobrescritos iguais na mesma linha indicam tratamentos estatisticamente iguais ( $p>0,05$ ). Análises realizadas em triplicata.

Referindo-se aos dados da acidez titulável total, o tratamento com maior temperatura empregada na cocção do vegetal, teve maior desnaturação proteica, aumentando a acidez e diminuindo o pH de maneira mais significativa que os demais tratamentos. Segundo RIBEIRO, PRUDENCIO-FERREIRA & MIYAGUI, (2005),

o aumento da acidez em vegetais é devido à desnaturação proteica, por possuir propriedades ácidas decorrentes da diminuição do pH, e essa desnaturação pode ser gerada pela alta temperatura.

Os SST são uma propriedade hidrossolúvel medida em °Brix (SPADA, 2009). Isso explica os valores mais baixos para o tratamento por imersão quando contrastados com a amostra controle, Nota-se que os tratamentos: E, SV e P, os quais utilizam embalagem plástica Nylon-poli, obtiveram valores mais elevados em comparação com o BV e o BI, gerando assim, maiores perdas de processo. Todavia o SV foi o que obteve maior valor entre os tratamentos e a amostra controle, compreendendo-se assim, que em relação aos SST a barreira de embalagem Nylon-poli a vácuo é eficiente e superior, pois enalteceu as características da amostra in natura, preservando à propriedade hidrossolúvel presente no vegetal. Comprova-se assim, o que Church e Parsons, (2000) estudaram, quando relataram que a técnica *sous vide* inibe sabores estranhos gerados pela oxidação, além da perda evaporativa de sabores voláteis e de propriedades hidrossolúveis por lixiviação.

Na análise da atividade de água não houve uma variação entre os tratamentos de maneira expressiva. Os tratamentos SV e o BI apresentaram valores mais altos que os demais tratamentos, exceto o controle, sendo estatisticamente iguais ( $p>0,05$ ). Compreende-se assim que o SV preservou essa característica devido ao uso da embalagem Nylon-poli selada a vácuo durante a cocção do vegetal, já o BI, segundo Moura, (2004), pelo fato das cenouras possuírem em sua composição teores de água livre inferiores ao meio em que foram submetidas à cocção, essa água livre do meio de maior concentração, passa para o de menor até o equilíbrio ser atingido. Os resultados entre os tratamentos para a composição centesimal apresentam-se na Tabela 3:

Tratamentos	Umidade (%)	Cinzas(%)	Proteínas (%)	Lipídios (%)	CHO (%)
Controle (C)	90,49±0,06 bc	0,40±0,04 b	0,46±0,13 a	0,31±0,09 a	8,33±0,17 ab
Sous vide (SV)	90,56±0,49 bc	0,68±0,02 a	0,40±0,07 a	0,19±0,03 a	9,17±0,84 a
Vapor (BV)	90,29±0,04 c	0,61±0,16 ab	0,91±0,27 a	0,44±0,3 a	7,75±0,10 bc
Imersão (BI)	92,38±0,27 a	0,41±0,06 b	0,87±0,11 a	0,61±0,36 a	5,72±0,29 d
Pasteurização(P)	91±0,09 b	0,83±0,01 a	0,86±0,05 a	0,33±0,07 a	6,98±0,07 c
Esterilização(E)	90,94±0,21 bc	0,82±0,09 a	0,80±0,09 a	0,2±0,06 a	7,24±0,02 c

Tabela 3– Análises de umidade, cinzas, proteínas e lipídios entre os tratamentos térmicos utilizados. Média e desvio padrão em três repetições.

Notas: Sobrescritos iguais na mesma linha indicam tratamentos estatisticamente iguais ( $p>0,05$ ). Análises realizadas em triplicata.

A análise de umidade e o teor de carboidratos foram os parâmetros mais variáveis entre os tratamentos. O teor de umidade foi semelhante ao recomendado

na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011), que especificou para a cenoura cozida em método tradicional, o valor de 91,7 (%) de umidade, valor este, semelhante ao encontrado no tratamento BI. Verificou-se também que, o teor de umidade do tratamento SV esteve igual estatisticamente à amostra controle, desse modo, ressalta-se que mediante uso da tecnologia SV, que utiliza a embalagem aliada ao vácuo, evita o contato direto com a água impedindo o ganho de umidade, principalmente devido ao tipo de embalagem empregada, pois a mesma tem baixa permeabilidade ao vapor d'água (OLIVEIRA, 2013).

No que se refere aos carboidratos, a amostra in natura obteve maior valor seguido dos tratamentos SV e BV, que preservaram melhor essa propriedade. As alterações nos demais tratamentos devem-se ao fato dos tratamentos térmicos danificarem a estrutura celular da cenoura, provocando assim, a hidrólise dos carboidratos presentes no vegetal, já que a quebra das ligações glicosídicas pode ser gerada por alterações de pH ácido, temperatura e tempo (FENNEMA; PARKIN; DAMODARAN, 2010).

Já no que se refere as cinzas, Moreira (2006) relata que as perdas de minerais nos alimentos acontecem quando há algum tipo de processamento que pode causar danos aos tecidos vegetais, estes podem ser: método de cocção, congelamento, secagem, entre outros. Todavia os tratamentos que utilizam de embalagem protetora, como o SV, P e E, obtiveram os valores mais altos encontrados, mantendo-se iguais estatisticamente ( $p > 0,05$ ). Ressalta-se também que na TACO (2011), o valor de cinza para a cenoura cozida é de 0,6 % (p/p). Percebe-se assim que os tratamentos que ficaram mais próximos a essa quantia foram o BV e o SV.

Os teores de carotenoides e de vitamina C são encontrados nas Figuras 3 e 4. Verifica-se que os carotenoides, reduziram em todos os tratamentos quando comparados com a amostra controle, entretanto, mantiveram-se iguais estatisticamente ( $p > 0,05$ ), fato que comprova que com a ação da temperatura proveniente da cocção degrada essa propriedade, independente da embalagem.

No que se refere aos resultados da vitamina C, os valores dos tratamentos ficaram inferiores a amostra controle, comprovando assim a sua sensibilidade com a exposição ao calor. Evidencia-se, principalmente com a esterilização, o tratamento que obteve o menor valor entre os demais, conseqüentemente o que teve maiores perdas de processo, ou seja, pela utilização de uma temperatura intensa (121°C), degradou-se mais tal propriedade durante a cocção. Já o BI obteve o segundo menor valor, fato que pode ser explicado devido à lixiviação ocorrida durante o processo térmico da cenoura em contato direto com o meio aquoso.

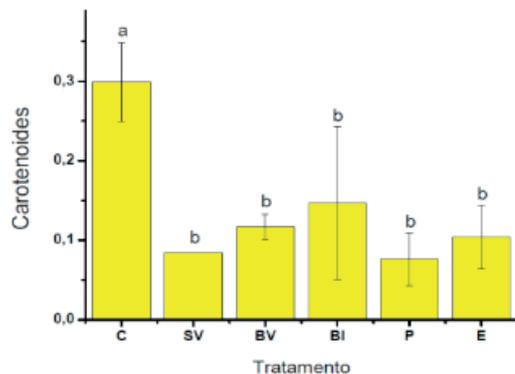


Figura 3—Teores de  $\beta$ -caroteno (mg/100mL) obtidos frente os diferentes tratamentos térmicos aplicados. Média e desvio padrão em três repetições.

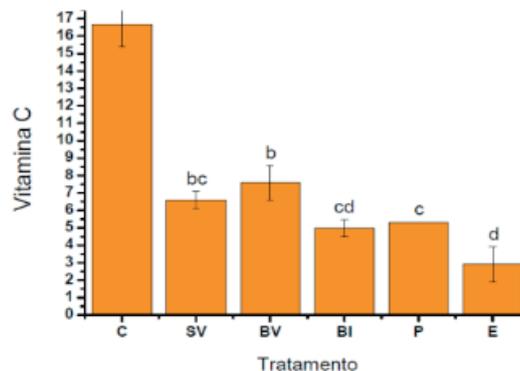


Figura 4 -Teores de vitamina C (mg/100g) obtidos frente os diferentes tratamentos térmicos aplicados. Média e desvio padrão em três repetições.

Notas: Sobrescritos iguais na mesma linha indicam tratamentos estatisticamente iguais ( $p > 0,05$ ). Análises realizadas em triplicata.

Acresce que, devido à alta solubilidade do ácido ascórbico em soluções aquosas, podem ocorrer perdas significativas por lixiviação a partir do contato do vegetal depois de submetido a cortes e descascamento com o meio (FENNEMA; PARKIN; DAMODARAN, 2010). O tratamento BV foi o que obteve menor perda de vitamina C quando comparado com a amostra in natura, seguido do sistema SV. Dessa forma, ambos preservaram melhor tal propriedade, o que pode ser explicado devido às melhores condições de processo para a cenoura. Segundo Fennema; Parkin; Damodaran, (2010), a degradação anaeróbia do ácido ascórbico é insignificante pela existência de oxigênio residual nos alimentos, fato empregado no tratamento SV.

Na análise de cor (Tabela 5), pode-se perceber que para todos os tratamentos térmicos ocorreu um aumento dos parâmetros  $L^*$  e  $b^*$ , e uma redução do parâmetro  $a^*$ , quando comparados com a amostra controle. O aumento do parâmetro  $L^*$  pode ocorrer pelas injúrias provocadas pelo descascamento e corte em cenouras processadas, podendo ser causado devido às reações enzimáticas do fenômeno da lignificação, que tem potencialização possivelmente pela atividade da lipoxigenase, enzima que contém ferro em sua composição e pode atuar como catalisador (BOLIN et al.; 1991).

Tratamentos	$L^*$	$a^*$	$b^*$
Controle (C)	45,74±0,8 b	35,62±1,7 a	29,7±0,7 b
Sous vide (SV)	50,20±1,3 ab	23,88±2,9 b	31,31±1,2 b
Vapor (BV)	52,36±0,9 a	21,95±0,6 b	56,21±0,8 a
Imersão (BI)	52±1,1 a	20,26±1,6 b	58,47±1,9 a
Pasteurização (P)	53,36±3,6 a	23,76±3,0 b	54,46±5,3 a
Esterilização (E)	52,98±0,5 a	20,48±1,9 b	58,21±3,6 a

Tabela 5 – Valores de  $L^*a^*b^*$  obtidos entre os tratamentos e a amostra controle. Média e desvio

padrão em três repetições.

Notas: Sobrescritos iguais na mesma linha indicam tratamentos estatisticamente iguais ( $p > 0,05$ ). Análises realizadas em triplicata.

Acresce que para Miglio et al. (2008), os valores de cor dos vegetais, diminuíram significativamente após os tratamentos térmicos realizados no estudo. No presente trabalho apenas o parâmetro  $a^*$  diminuiu após o processamento, enquanto os demais parâmetros aumentaram. Essa variação pode ser elucidada devido a diferença de temperaturas e métodos utilizados, pois neste estudo os vegetais foram mensuradas após trituração e no trabalho de Miglio et al (2008), foi realizada medidas na parte interna e externa do vegetal. Todavia, de acordo com a Tabela 5, o SV preservou melhor as características da cenoura in natura, principalmente no que se refere ao parâmetro de cor  $b^*$ , enquanto os demais tratamentos aumentaram significativamente. Desse modo, o tratamento resguardou de maneira mais eficiente a coloração da amostra in natura, aspecto importante na escolha do produto pelo consumidor.

A textura é uma característica imprescindível para a aceitabilidade dos alimentos e o controle desta propriedade é essencial para a obtenção de produtos agradáveis aos consumidores. É dependente do estado da parede celular e dos polissacarídeos da lamela média, que inclui a pectina, um agente estrutural, que confere firmeza e elasticidade para o tecido, uma vez que degradada, gera alterações da textura do alimento (RASTOGI et al., 2008; RODRIGUES, 2009). Os resultados da análise de firmeza podem ser verificados na Figura 5.

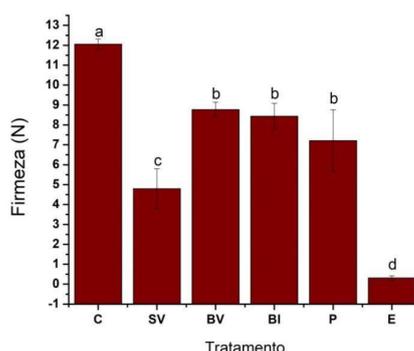


Figura 5- Dados frente análise de firmeza (N) para as amostras controle e demais submetidas ao processamento térmico.

Notas: Sobrescritos iguais na mesma linha indicam tratamentos estatisticamente iguais ( $p > 0,05$ ). Análises realizadas em triplicata

Verificou-se diferença significativa entre os tratamentos com a amostra controle ( $p < 0,05$ ), sendo possível observar que, nenhum dos tratamentos obteve valores de firmeza iguais ou superiores à cenoura in natura. A partir disso pode-se visualizar que as temperaturas utilizadas bem como os tempos de cozimento foram satisfatórias, já que todos os tratamentos causaram amolecimento do vegetal, pois um cozimento

excessivo pode provocar ruptura celular, implicando em redução da qualidade do vegetal, devido que o amido presente em vegetais tuberosos durante o tratamento térmico se gelatiniza, provocando um aumento da pressão interna, podendo levar à separação das células, reduzindo a coesão e o amolecimento (NOURIAN et al., 2003).

Sabe-se assim, que todos os processamentos térmicos estudados causaram mudanças na textura do vegetal, comprovando a degradação da parede celular e a alteração da pectina, que resulta no amolecimento do vegetal. Além disso, essa perda de rigidez pode ser explicada também, já que as macromoléculas de proteína formam uma estrutura globular tridimensional amorfa e organizada, presente está nas cenouras, as quais podem tornar-se massa plasticizada em temperaturas de cocção (FÉLIX, 2011). Os tratamentos BV, BI e P mostraram-se iguais entre si, estatisticamente ( $p > 0,05$ ), obtendo os maiores valores para essa propriedade, seguido das amostras da tecnologia SV e da E, que obteve o menor valor de firmeza entre os testes analisados. O fato pode ser explicado pela alta temperatura que é empregada na E, degradar de maneira mais intensa a parede celular do vegetal, além de tornar a cenoura mais maleável com uma rigidez mais diminuta.

#### 4 | CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos, foi possível definir o melhor tratamento como o sistema *sous vide*. Considerando que este, obteve melhor conservação das propriedades da cenoura, principalmente no que se refere a vitamina C e a cor, parâmetros importantes ao consumidor. No que se refere ao parâmetro de firmeza foi o tratamento que conferiu melhor suculência ao produto, reduzindo aproximadamente metade da rigidez encontrada na amostra in natura, sendo essa uma rigidez intermediária entre os tratamentos, e esperada pelo consumidor.

#### REFERÊNCIAS

BALDWIN, D. E. *Sous vide cooking: a review*. **International Journal of Gastronomy and Food Science**, v. 1, n 1, p 15-30, jan, 2012.

BARBOSA, J. H. P.; OLIVEIRA, S. L.; TOJAL, L.; SEARA. O papel dos produtos finais da glicação avançada (AGEs) no desencadeamento das complicações vasculares do diabetes. **Arq. Bras. Endocrinol Metab**. vol. 52 nº.6 São Paulo Ago. 2008.

BOLIN, H. R.; HUXSOLL, C. C. Control of minimally processed carrot (*Daucus carota*) surface discoloration caused by abrasion peeling. **Journal of Food Science**, v. 56, n. 2, p. 416- 418, 1991.

CHURCH, Ivor J. and. PARSONS, Anthony L. The sensory quality of chicken and potato products prepared using cook-chill and sous vide methods. **International Journal of Food Science and Technology**, 35:155–162, 2000.

CREA, **Centre de Recherche et D'Estudes pour L'Alimentation**. França, novembro de 2000.

- EVANGELISTA, José. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005. 644 p.
- FÉLIX, Ananda Portella. **Avaliação Nutricional de Derivados Proteicos de soja para Cães**. 2011. 188 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.
- FELLOWS, P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 602 p.
- FENNEMA, Owen R; PARKIN, Kirk L.; DAMODARAN, Srinivasan. **Química de Alimentos de Fennema**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Brasil. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico – químicos para Análise de Alimentos**. 4. ed. Brasília, DF. 2008.
- SPADA, S, M. INTERNATIONAL FOOD INFORMATION SERVICE. **Dicionário de ciência e tecnologia de alimentos**. São Paulo: ROCA, 2009. 525 p. ISBN 9788572417280.
- LAGE, B. de C. F. **Avaliação das condições do processo *sous vide* na vida útil de salmão (*Salmo salar*)**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP: [s.n.], 2012. Disponível em: < [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/255769/1/Lage\\_BrunadeCarvalhoFonseca\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/255769/1/Lage_BrunadeCarvalhoFonseca_M.pdf)> Acesso em: 22 abril 2019.
- MIGLIO, C. et al. Effects of different cooking methods on nutritional and physicochemical characteristics of selected vegetables. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s. l.], v. 56, n. 1, p. 139–147, 2008.
- MOREIRA, R. T. **Análise de perdas de mineiras em hortaliças submetidas a dois métodos de cocção**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Nutrição/Ciências da Saúde)-Centro Universitário São Francisco, Curitiba, 2006.
- MOURA, L. S. de. **Obtenção por Extração Supercrítica do Extrato de Funcho (*Foeniculum vulgare*): Determinação das Isotermas de Rendimento Global, de Parâmetros Cinéticos e do Equilíbrio de Fase**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Departamento de Engenharia de Alimentos – Campinas, SP: [s.n.], 2004.
- NAGATA, M.; YAMASHITA, I. Simple method for simultaneous determination of chlorophyll and carotenoids in tomato fruit. **Journal of Japan Society of Nutrition and Food Science** (Nippon Eiyo Shokuryo Gakkaishi), 1992.
- NOURIAN, F.; RAMASWAMY, H.S.; KUSHALAPPA, A.C. Kinetic changes in cooking quality of potatoes stored at different temperatures. **Journal of Food Engineering**, v. 60, p. 257–266, 2003.
- OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE.M.A.B; SPOTO, M.H.F. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Barueri-SP: Manole, 2006. 612 p.
- OLIVEIRA, T. C. A. **Estudo da qualidade microbiológica, físico-química, química e sensorial de cenoura (*Daucus carota L.*) submetida à tecnologia *sous vide* produzida industrialmente**. Universidade Federal do Ceará. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Tecnologia de Alimentos. Programa de Pós – Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Fortaleza, CE. 2013.
- ORDÓÑEZ, JUAN A. **Tecnologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 294 p.
- OSMAN, I.; OSMAN S.; MOKHTAR, I.; SETAPA, F.; SHUKOR, S. A. M.; TEMYATI Z. Family Food

Consumption: Desire towards Convenient Food Products. **Procedia - Social and Behavioral Sciences** 121 (2014 ) 223 – 231.

RASTOGI, N. K.; et al. Improvement in texture of pressure-assisted thermally processed carrots by combined pretreatment using response surface methodology. **Food Bioprocess Technol.** 2008.

RIBEIRO, H. J. S. de S.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H.; MIYAGUI, D. T. Propriedades físicas e químicas de feijão comum preto, cultivar lapar 44, após envelhecimento acelerado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2005, v.25, n.1, pp.165-169.

RIVERA XIMENA C. SCHMIDT; AZAPAGIC, ADISA. Life cycle environmental impacts of ready-made meals considering different cuisines and recipes. **Science of the Total Environment** 660 (2019) 1168–1181.

RODRIGUES, L. G. G. **Processo Integrado de Cozimento e Resfriamento de Legumes.** Dissertação. Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2009.

TACO, 2011. **Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos.** NEPA – UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl.- Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. 161 p. Disponível em: <[http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf)> Acesso em: 04 mar. 2019.

TEIXEIRA, L. J. Q.; et. al. Cenoura (*Daucus carota*): processamento e composição química. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, n.12. 2011.

## **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