

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

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

**DOI 10.22533/at.ed.99719091019**

**CAPÍTULO 20 ..... 172**

ERVAS AROMÁTICAS E ESPECIARIAS COMO FONTE DE ANTIOXIDANTES NATURAIS

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

**DOI 10.22533/at.ed.99719091020**

**CAPÍTULO 21 ..... 181**

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

Luana Kelly Baltazar da Silva  
Lenice da Silva Torres  
Tatyane Myllena Souza da Cruz  
Layana Natália Carvalho de Lima  
Rayssa Silva dos Santos  
Adriano César Calandrini Braga

**DOI 10.22533/at.ed.99719091021**

**CAPÍTULO 22 ..... 188**

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

Caroline Pagnossim Boeira  
Déborah Cristina Barcelos Flores  
Bruna Nichelle Lucas  
Claudia Severo da Rosa  
Natiéli Piovesan  
Francine Novack Victoria

**DOI 10.22533/at.ed.99719091022**

**CAPÍTULO 23 ..... 197**

FARELO DE MILHO: UM INGREDIENTE PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E PROCESSOS ALIMENTÍCIOS

Tainara Leal de Sousa  
Milena Figueiredo de Sousa  
Rafaiane Macedo Guimarães  
Adrielle Borges de Almeida  
Mariana Buranelo Egea

**DOI 10.22533/at.ed.99719091023**

**CAPÍTULO 24 ..... 209**

INVESTIGAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE FILMES BIOPOLIMÉRICOS CONTENDO NANOPARTÍCULAS DE OURO

Maicon Roldão Borges  
Carla Weber Scheeren

**DOI 10.22533/at.ed.99719091024**

**CAPÍTULO 25 ..... 216**

MALDI-TOF MS BIOSENSOR IN MICROBIAL ASSESSMENT OF KEFIR PROBIOTIC

Karina Teixeira Magalhães-Guedes  
Roberta Oliveira Viana  
Disney Ribeiro Dias  
Rosane Freitas Schwan

**DOI 10.22533/at.ed.99719091025**

**CAPÍTULO 26 ..... 223**

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

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

**DOI 10.22533/at.ed.99719091026**

**CAPÍTULO 27 ..... 228**

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

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

**DOI 10.22533/at.ed.99719091027**

**CAPÍTULO 28 ..... 237**

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

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

**DOI 10.22533/at.ed.99719091028**

**CAPÍTULO 29 ..... 249**

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

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

**DOI 10.22533/at.ed.99719091029**

**CAPÍTULO 30 ..... 264**

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

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

**DOI 10.22533/at.ed.99719091030**

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

## RESULTADOS A PARTIR DE EQUIPAMENTO PORTÁTIL E DE BAIXO CUSTO DESENVOLVIDO PARA DETECÇÃO DE ADULTERAÇÕES EM LEITE

### **Wesley William Gonçalves Nascimento**

Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus Governador Valadares, Departamento de Farmácia.

Governador Valadares – Minas Gerais

### **Mariane Parma Ferreira de Souza**

Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus Governador Valadares, Departamento de Farmácia

Governador Valadares – Minas Gerais

### **Ana Carolina Menezes Mendonça Valente**

Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus Governador Valadares, Departamento de Farmácia

Governador Valadares – Minas Gerais

### **Virgílio de Carvalho dos Anjos**

Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Juiz de Fora, Departamento de Física  
Juiz de Fora, Minas Gerais

### **Marco Antônio Moreira Furtado**

Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus Juiz de Fora, Departamento de Farmácia  
Juiz de Fora – Minas Gerais

### **Maria José Valenzuela Bell**

Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Juiz de Fora, Departamento de Física  
Juiz de Fora, Minas Gerais

**RESUMO:** Em trabalhos anteriores, foi desenvolvido pelo nosso grupo de pesquisa,

um equipamento inovador para detecção de fraudes no leite, baseado em medidas elétricas. O equipamento indica possíveis fraudes por água, cloreto de sódio, soda cáustica, álcool etílico e bicarbonato de sódio. As vantagens em relação aos métodos oficiais de análise são portabilidade, baixo custo e detecção de fraudes mistas. Este trabalho apresenta resultados obtidos a partir deste equipamento em comparações com métodos de referência. Foram realizados experimentos em laboratório e em laticínios das regiões de Juiz de Fora e de Governador Valadares em Minas Gerais. Os resultados foram comparados aos métodos de crioscopia, acidez dornic e teste de cloretos. Os resultados apresentaram alta correlação indicando a possibilidade de uso da técnica. O limite de detecção do equipamento para adições de água no conjunto de dados analisados em laboratório foi de 0,78% com precisão de 1,1%. **PALAVRAS-CHAVE:** leite; adulteração, controle de qualidade.

## 1 | INTRODUÇÃO

O leite é um importante alimento, tanto do ponto de vista nutricional, quanto por sua relevância econômica e social. O leite tem em sua composição mais de cem mil constituintes, possui muitas vitaminas e sais minerais

(Walstra e Jenness, 1987), tendo aspectos físico-químicos característicos, e limites máximos e mínimos estabelecidos pela legislação que controla sua qualidade (Brasil, 2002) (Brasil, 2011).

O Brasil aparece como um dos maiores produtores e consumidores do mundo e sua produção obteve crescimento nos últimos anos como mostram dados do IBGE (2010), entretanto, o leite é a muito tempo alvo de adulterações que visam ampliar o lucro por adição de substâncias que aumentam o volume, mascaram ou preservam a acidez do leite, como mostram Furtado e Vilela (1996). Os órgãos de defesa do consumidor, a indústria de laticínios, e os consumidores têm grande preocupação quanto à qualidade do leite e de seus derivados. Toda a cadeia de produção necessita de processos eficientes para garantir a qualidade e segurança do produto (Das et al., 2011).

A metodologia oficial para detecção de fraude por aguagem é a crioscopia, que mede o ponto de congelamento do leite, porém, este método apresenta falhas, não sendo a prova de fraudes e limitando-se apenas a detecção confiável de adições simples de água (Nascimento et al., 2013). O nosso grupo desenvolveu uma metodologia baseada em medidas elétricas para detectar adulterações por adição de água. Este método deu origem a uma patente (depósito de patente número PI0805121-6) e ao desenvolvimento de um equipamento automatizado intitulado MILKTECH (marca registrada: RPI nº 2138) mostrado na figura 1. Trata-se de um equipamento portátil e de baixo custo destinado a testes de qualidade e detecção de fraudes de leite, especialmente por aguagem, porém, sensível à identificação de alterações devido à presença de outros adulterantes. O MilkTech também informa a crioscopia de maneira indireta, a partir da correlação que existe entre as grandezas elétricas medidas por ele e a crioscopia tradicional, através da medida do ponto de congelamento da amostra. Este equipamento está licenciado pela empresa B&A Inovação e Tecnologia e está atualmente sendo comercializado. Pequenos laticínios poderão se beneficiar do equipamento, já que poderão usá-lo durante a coleta de leite e garantir a qualidade de maneira muito rápida. Além disso, o mesmo pode ser usado no caminhão de coleta de leite podendo vir a descartar um leite que esteja fora dos padrões antes que o mesmo contamine o leite já armazenado no caminhão.

Neste trabalho iremos apresentar resultados obtidos a partir deste equipamento em comparações com a metodologia de referência em experimentos realizados em laboratório e em laticínios das regiões de Juiz de Fora e Governador Valadares em Minas Gerais.



Figura 1: Equipamento desenvolvido MilkTech

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos em laboratório foram realizados com leite cru coletados da Embrapa Gado de Leite (Campo Experimental José Henrique Bruschi, localizado na cidade de Coronel Pacheco, Minas Gerais, Brasil) que estavam de acordo com a legislação brasileira com os seguintes índices: acidez 14-18° Dornic, densidade entre 1,028g.mL<sup>-1</sup> e 1,032g.mL<sup>-1</sup> e índice crioscópico máximo de - 0,530° H. O leite genuíno foi adulterado em concentrações pré-definidas com água da torneira, cloreto de sódio e bicarbonato de sódio, hidróxido de sódio e álcool adquiridos do comércio. Testes estatísticos paramétricos (após a verificação dos pressupostos) foram aplicados a partir dos resultados gerados.

As análises em campo utilizando o equipamento foram realizadas em laticínios de Juiz de Fora e de Governador Valadares, Minas Gerais, para avaliar o comportamento do MilkTech e da metodologia baseada em medidas elétricas em um ambiente real, externo a um laboratório. Foram realizadas análises periódicas nos laticínios em amostras identificadas de cada produtor. As análises eram realizadas simultaneamente ao método de crioscopia. Em amostras que apresentaram suspeita de adição de reconstituinte ou acidez elevada pelo MilkTech eram realizados testes de acidez dornic e teste de cloreto.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em trabalhos anteriores foi realizado um tratamento estatístico para avaliação e validação do modelo descritivo/preditivo utilizado pelo MilkTech. Os resultados indicaram que o modelo não apresentou falta de ajuste com 95% de confiança e a avaliação dos pressupostos dos resíduos, ou seja, a normalidade (KolmogorovSmirnov), homocedasticidade (Levene), autocorrelação (Durbin-Watson), com 95% de confiança, corroboraram que o modelo é apropriado. Além disso, o valor máximo proporcional da variância explicada e a significância da regressão

foram, respectivamente, 0,988 e 5754,2, o que também reforça a adequação do modelo.

Neste trabalho para verificar a eficiência e robustez do modelo utilizado pelo MilkTech, um estudo comparativo foi realizado. Sete amostras foram distribuídas em sete níveis de diluição. Os resultados obtidos com o modelo foram comparados com os valores verdadeiros, tal como apresentado na tabela 1.

Amostra	Adulteração real de água (%)	Adulteração de água detectada pelo MilkTech (%)	Desvio do resultado detectado pelo MilkTech em relação a real diluição (%)
1	0	0.1	0
2	14	13.3	0.098
3	3	2.5	0,015
4	7	6.2	0,056
5	11	10.9	0,011
6	20	19.6	0,08
7	26	26.0	0

Tabela 1. Testes de Milktech em 7 amostras adulteradas com água (em%). A segunda coluna mostra a% real da água adicionada, a terceira exibe o resultado obtido com a Milktech e a quarta o desvio dos resultados detectados pelo MilkTech em relação as diluições realizadas.

Os resultados de água adicionada detectados pelo MilkTech ficaram coerentes com os reais níveis de diluição preparados nos experimentos. O pressuposto de normalidade foi testado de maneira que não foi observado nenhum desvio da normalidade, com 95% de confiança. Na sequência, o teste-T foi realizado, para avaliar possíveis diferenças estatísticas entre os resultados medidos e não houve diferença significativa para o conjunto total de amostras com 96% sendo que o valor-p foi igual a 0,041. O limite de detecção do equipamento medido para o conjunto de dados analisados foi de 0,78% de água com precisão de 1,1%.

Outro experimento, foi avaliar o comportamento das medidas realizadas pelo MilkTech, para adições propositais de cloreto de sódio e bicarbonato de sódio em leite original. Os resultados mostraram que o equipamento é capaz de detectar a presença destes adulterantes em um leite original nestes níveis de concentração com limite de detecção de 0,09g/L para o cloreto de sódio e 0,27 g/L para o bicarbonato de sódio para esse conjunto de dados analisados. A tabela 2 a seguir mostra resultados apresentados pelo MilkTech em amostras de leite propositadamente adicionadas com substâncias como água, cloreto de sódio, hidróxido de sódio e álcool.

Amostra	1	2	3	4	5	6
<b>Adulteração</b>	Água	Água	NaCl-	NaOH (P.A.) (P.M.:40,00)	Álcool etíico (98.5 GL)	Álcool etíico (98.5 GL)

<b>Quantidade</b>	3 mL/L	10 mL/L	0.1 g/L	0.1 g/L	0.8 mL/L	4 mL/L
<b>Índice Crioscópico (MilkTech) (°H)</b>	- 0.539	-0.536	-0.575	-0.574	-0.539	-0.534
<b>Resultado MILKTECH</b>	0.2%	0.8%	Reconstituição de adição ou alta acidez	Reconstituição de adição ou alta acidez	Suspeito 0.2%	Suspeito 1.3%

Tabela 2. Desempenho do MilkTech comparado com o crioscópico em amostras de leite cru adulteradas com água, cloreto de sódio, hidróxido de sódio (soda cáustica) e álcool etílico.

Os resultados demonstraram que o equipamento é sensível a pequenas adições, além de conseguir quantificar adulterações com água.

Em ambientes externos a laboratórios o MilkTech também mostrou comportamento eficaz. Alguns resultados das análises realizadas em uma cooperativa e em um laticínio da região de Governador Valadares são apresentados nas tabelas 3 e 4 a seguir, e demonstraram boa correlação do equipamento em relação aos métodos de referência, mesmo atuando em ambientes reais inserido nas rotinas das cooperativas e laticínios. Houve boa correlação dos resultados de crioscopia, indicando que o método é capaz de oferecer resultados de índice crioscópico de maneira indireta com boa precisão. Destacam-se os resultados em que o equipamento indicou suspeita de reconstituente. Nestes casos existiu a suspeita das amostras estarem com anormalidades, apesar de não terem sido detectadas pelo crioscópio. Nas amostras 10 e 12 analisadas na cooperativa citada foi realizado o teste de cloretos e os resultados atestaram a presença de cloreto de sódio o que confirma a suspeita de uma fraude mista envolvendo água e sal.

<b>Amostra</b>	<b>CRIOSCOPIA (°H) (CRIOSCÓPICO)</b>	<b>CRIOSCOPIA (°H) (MilkTech)</b>	<b>CONCLUSÃO (MilkTech)</b>	<b>TESTE DE CLORETO</b>
1	-0.539	-0.546	REGULAR	
2	-0.537	-0.542	REGULAR	
3	-0.537	-0.542	REGULAR	
4	-0.535	-0.542	REGULAR	
5	-0.538	-0.545	REGULAR	
6	-0.535	-0.540	OK	
7	-0.538	-0.540	OK	
8	-0.546	-0.540	OK	
9	-0.538	-0.542	REGULAR	
10	-0.526	-	SUSPEITO	POSITIVO
11	-0.538	-0.548	REGULAR	
12	-0.541	-	SUSPEITA	POSITIVO

Tabela 3. Comparação dos valores de crioscopia pelo método oficial e MilkTech em uma cooperativa de Governador Valadares MG, de maneira que a coloração verde ambos dos equipamentos utilizados se enquadram no mesmo parâmetro; coloração vermelha indica que há diferença dos resultados entre os equipamentos utilizados.

AMOSTRA	CRIOSCOPIA (°H) (Crioscópico)	CRIOSCOPIA (°H) (MilkTech)	SITUAÇÃO
1	-0.542	-0.540	OK
2	-0.540	-0.540	OK
3	-0.523	-0.540	OK
4	-0.538	-0.539	REGULAR
5	-0.458	-	16,4%
6	-0.523	-	3,4%
7	-0.540	-0.540	OK
8	-0.542	-0.540	OK
9	-0.540	-0.540	OK
10	-0.544	-0.540	OK
11	-0.548	-0.543	REGULAR
12	-0.542	-0.540	OK
13	-0.542	-0.540	OK
14	-0.542	-0.542	REGULAR
15	-0.542	-0.540	REGULAR
16	0.542	-0.544	REGULAR
17	-0.542	-0.542	REGULAR
18	-0.542	-0.540	OK
19	-0.542	-0.540	OK
20	-0.542	-0.540	OK
21	-0.542	-0.479	SUSPEITO
22	-0.542	-0.540	OK
23	-0.540	-0.540	OK
24	-0.362	-0.386	40.44%
25	-0.537	-0.540	OK
26	-0.537	-0.540	OK
27	-0.537	-0.540	OK

Tabela 4. Comparação dos valores de crioscopia pelo método oficial e MilkTech em uma indústria de laticínios de Governador Valadares MG, de maneira que a coloração verde ambos dos equipamentos utilizados se enquadram no mesmo parâmetro; coloração vermelha indica que há diferença dos resultados entre os equipamentos utilizados; amarela a porcentagem de água detectada pelo MilkTech.

Todos os resultados de crioscopia obtidos na cooperativa e no laticínio, medidos pelo Crioscópio e pelo MilkTech são apresentados na figura 2, onde a linha em azul delimita a crioscopia mínima permitida pela legislação. As primeiras 12 amostras foram as medidas na cooperativa e as demais no laticínio. Pode-se observar que as amostras destacadas nas tabelas 3 e 4 apresentaram resultados graficamente fora dos padrões esperados para um leite genuíno.

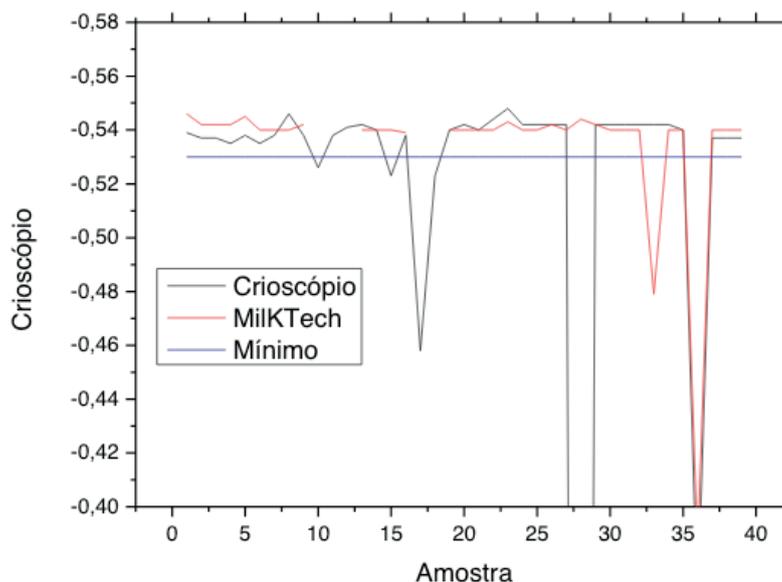


Figura 2: Crioscopia medida pelo crioscópio e pelo MilkTech. A linha em azul delimita o índice crioscópico mínimo aceito pela legislação.

#### 4 | CONCLUSÃO

Os resultados a partir do equipamento apresentaram resultados satisfatórios para detecção dos adulterantes testados. O modelo utilizado não apresentou falta de ajuste para o intervalo de confiança testado. Os limites de detecção do MilkTech para água, cloreto de sódio e bicarbonato de sódio foram de 0,78%, 0,09 g/L e 0,27 g/L respectivamente. Em comparações com os valores reais de diluições não foram observadas diferenças estatísticas significativas dos resultados para o intervalo de confiança testado. Portanto, as vantagens da técnica baseada em medidas elétricas são inúmeras, a citar o baixo custo, portabilidade e rapidez na análise. Além disso, a metodologia e equipamentos propostos auxiliam na eficiência de controle de qualidade e detecção de fraudes, uma vez que podem operar de forma concomitante aos métodos de referência. A portabilidade do equipamento desenvolvido faz com que este seja importante para ser usado em testes de rotina pelas indústrias, uma vez que permite que as análises sejam feitas durante a coleta do leite em campo.

#### REFERÊNCIAS

Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. (2002, September 20). Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, do leite tipo B, do leite tipo C, do leite pasteurizado e do leite cru refrigerado e o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel, em conformidade com os anexos a esta Instrução Normativa (**Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002**). *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, seção 1, p. 13.

Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2011, December 29). Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos (**Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011**). *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*.

Das, S., Sivaramakrishna, M., Biswas, K., & Goswami, I. (2011). **Performance study of a constant phase angle based impedance sensor to detect milk adulteration**. *Sensors and Actuators A, Physical*, 167(2), 273-278. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sna.2011.02.041>.

Furtado, M. A. M., & Vilela, M. A. P. (1996). **Fraudes em leite de consumo: limites de detecção**. *Revista Leite e Derivados*, 29, 14-18.

Handford, C. E., Campbell, K., & Elliott, C. T. (2016). **Impacts of milk fraud on food safety and nutrition with special emphasis on developing countries**. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(1), 130-142. <http://dx.doi.org/10.1111/1541-4337.12181>..

Hrbek, V., Vaclavik, L., Elich, O., & Hajslova, J. (2014). **Authentication of milk and milk-based foods by direct analysis in real time ionization– high resolution mass spectrometry (DART–HRMS) technique: a critical assessment**. *Food Control*, 36(1), 138-145. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.08.003>.

Mabrook, M. F., & Petty, M. C. (2002). **Application of electrical admittance measurements to the quality control of milk**. *Sensors and Actuators. B, Chemical*, 84(2-3), 136-141. [http://dx.doi.org/10.1016/S0925-4005\(02\)00014-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0925-4005(02)00014-X).

Milktech. (2011). Trade mark: RPI nº 2138, 27/12/2011. Patent PI0805121-6 A2. Brasília: INPI.

Nascimento, W. W. G., Oliveira, M. A. L., Furtado, M. A. M., Anjos, V. C., & Bell, M. J. V. (2013). **Development and optimization of an alternative methodology for detection of milk adulteration by water**. *Journal of Food Science and Engineering*, 3, 363-370.

## **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