



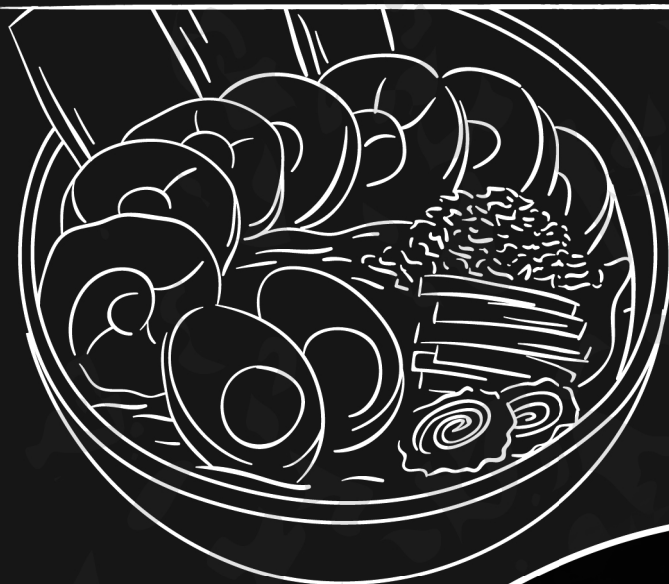


# Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2

**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 COZINHA 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>

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

### **Júlia Montenegro**

Laboratório de Alimentos Funcionais,  
Departamento de Ciência de Alimentos,  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
– UNIRIO.  
Rio de Janeiro – RJ

### **Renata dos Santos Pereira**

Laboratório de Alimentos Funcionais,  
Departamento de Ciência de Alimentos,  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
– UNIRIO.  
Rio de Janeiro – RJ

### **Joel Pimentel Abreu**

Laboratório de Alimentos Funcionais,  
Departamento de Ciência de Alimentos,  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
– UNIRIO.  
Rio de Janeiro – RJ

### **Anderson Junger Teodoro**

Laboratório de Alimentos Funcionais,  
Departamento de Ciência de Alimentos,  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
– UNIRIO.  
Rio de Janeiro – RJ

**RESUMO:** A alimentação orgânica tem sido valorizada no mundo moderno, sendo caracterizada como apropriada à saúde, reduzindo a degradação ambiental. O objetivo deste estudo foi comparar as características físico-químicas e a atividade antioxidante

de morangos e tangerinas convencionais e orgânicas. Foram adquiridos 3 lotes de amostras orgânicas certificadas, orgânicas e convencionais, as quais foram então submetidas a análises físico-químicas e ensaios de DPPH e FRAP. Observou-se que as amostras orgânicas certificadas de morango e tangerina apresentaram maiores valores de acidez que as amostras orgânicas e convencionais. Amostras orgânicas e orgânicas certificadas de morango apresentaram valores médios mais elevados de açúcares redutores, não houve diferença significativa entre as amostras de açúcares redutores de tangerinas. Morango e tangerina orgânica certificada e orgânica apresentaram maiores valores de ácido ascórbico do que as amostras convencionais. Observou-se maior atividade antioxidante nos métodos DPPH e FRAP para amostras orgânicas de morango e orgânicas certificadas de tangerinas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Orgânico; Tangerina; Morango; Atividade Antioxiante; Análise físico-química.

COMPARISON OF PHYSICAL AND  
CHEMICAL CHARACTERISTICS AND  
ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ORGANIC AND

**ABSTRACT:** Organic food has been valorized on modern world, being characterized as appropriate to health while reducing environmental degradation. The aim of this study was to compare physicochemical characteristics and antioxidant activity for conventional and organics strawberry and tangerines. It was acquired 3 lots of organic samples, certified organic and conventional, those were then submitted to physicochemical analysis and DPPH and FRAP assays. It was observed that certified organic strawberry and tangerine showed higher values of acidity than organic and conventional samples. Organic and certified organic samples showed higher mean values of reducing sugars, there was no significant difference between reducing sugars tangerines samples. Organic and organic certified strawberry and tangerine showed higher values of ascorbic acid than conventional samples. It was observed higher antioxidant activity in DPPH and FRAP methods for organic strawberry samples and certified organic tangerines.

**KEYWORDS:** Organic; Tangerine; Strawberry; Antioxidant activity; Physicochemical analysis.

### 1 | INTRODUCTION

The development of chronic diseases, such as cardiovascular diseases (CVD), cancer, hypertension and type 2 diabetes, involves large production of free radicals leading to oxidative stress. A fruit-abundant diet has been associated with lower risk of chronic diseases, because in addition to its vitamin and mineral composition, it may also contain other compounds with protective effects, specially antioxidants (Arts and Hollman, 2005). It is well known the relationship of the antioxidants with the prevention of various chronic diseases, they neutralize free radicals, delaying and inhibiting the oxidation of lipids and other molecules.

The production of fruits may be performed by different systems. The conventional system is characterized by a high use of chemical pesticides, in order to increase productivity, quality and resistance to pests and diseases. Possible toxic effects in humans are related to the use of pesticides in conventional agriculture, due to active ingredients in its composition (Kopke, 2009).

Organic production entails the growing of crops without synthetic pesticides. Organic producers utilize a wide range of alternative inputs and cultural practices for managing the cultures in a way believed to be safer for the environment and better for the consumer. The organic system is an alternative, but it is considered more expensive than the conventional (Engindeniz, 2006). The certification of organic products can be made internationally or nationally and is recognized in the market with an organic certification stamp meaning it have been produced according to applicable organic production rules. Organic food produced against the standards of the country where the product is sold is identified as fraud (FAO, 2009).

Literature suggests that organic farming could result in foods with higher polyphenol quantity and antioxidant capacity. The use of synthetic fertilizers could offer more bioavailable sources of nitrogen, accelerating plant development and plant resources from production of secondary metabolites to growth. Furthermore, the absence of synthetic pesticides could result in higher exposure of the plant to stressful situations leading to an enhancement of natural defense substances such as phenolic compounds (Winter and Davis, 2006; Woese et al., 1997).

Due to increased consumer interest in organic food, it becomes necessary to know, based on scientific studies, the quality of the different organic systems. The aim of this research was to compare the physical and chemical characteristics and antioxidant capacity of organic and conventional strawberry (*Fragaria vesca*) and tangerine (*Citrus reticulata*).

## 2 | MATERIALS AND METHODS

Three different samples of each type of crop (certified organic, non-certificate organic and conventional) of strawberry (*Fragaria vesca*) and tangerine (*Citrus reticulata*) were purchased in supermarkets and farmer's markets in Brazil in the city of Rio de Janeiro. Samples were analyzed between June 2014 and September 2015. All samples were of the same cultivar and had similar sensory characteristics.

The physicochemical evaluated parameters were: density, acidity, reducing and total soluble solids sugars, vitamin C, according to conventional methodology recommended by the Adolfo Lutz Institute (BRASIL, 2005). The color analysis of strawberry samples was determined in the CIELAB system using portable colorimeter Konica Minolta (CR / 400 / 410- Sensing, INC- Japan) which was calibrated with white porcelain plate.

The strawberry and tangerine samples were extracted with four different extracting solutions: methanol, methanol 50%, acetone 70% and sequential. The antioxidant activity was evaluated by the methods: DPPH (Rufino et al., 2007a) ABTS (Rufino et al., 2007b) and FRAP (Rufino et al., 2006)

Results were expressed as means  $\pm$  SD since all the analysis was done in triplicate. The results were submitted to analysis of variance (ANOVA) and the means were compared by Tukey test at 5% probability, using the GraphPadPrism 4.0 and Statistical 6.0.

## 3 | RESULTS AND DISCUSSION

It was observed that the average acidity values of certified organic strawberry and tangerine samples were higher when compared to conventional and organic samples ( $p < 0.05$ ) (Table 1). Meanwhile, the average values of density, soluble solids and total sugars showed no statistical difference between conventional, organic and

certified organic strawberries and tangerines ( $p < 0.05$ ).

Fischer et al. (2007) found in a study with passion fruit, that organic fruits have greater titratable acidity levels, as seen in this study for strawberries and tangerines (Table 1). Similar results were also obtained in a de Castro et al. (2014) study, which found significantly higher acidity values in organic orange samples when compared to conventional ones.

According to Arbos et al. (2010), food produced under organic system often shows higher levels of vitamin C than those produced conventionally. This fact is noted by the result obtained on certified organic strawberry and tangerine (Table 1).

Fruit	Sort	Acidity (g%)	Ascorbic Acid (mg%)	Brix(°)	Density (g/cm <sup>3</sup> )	Total Sugar (g%)	Reducing Sugar (g%)
S	C	0.72±0.00 <sup>a</sup>	47.14±0.97 <sup>a</sup>	5.22±1.00 <sup>a</sup>	1.03±0.00 <sup>a</sup>	5.60±3.8 <sup>a</sup>	5.64±0.14 <sup>a</sup>
	CO	0.98±0.16 <sup>b</sup>	66.52±0.08 <sup>b</sup>	4.75±1.45 <sup>a</sup>	1.05±0.00 <sup>a</sup>	5.27±1.02 <sup>a</sup>	3.10±0.11 <sup>b</sup>
	O	0.62±0.05 <sup>a</sup>	57.36±3.14 <sup>b</sup>	6.87±1.31 <sup>a</sup>	1.01±0.00 <sup>a</sup>	6.95±2.85 <sup>a</sup>	4.89±0.99 <sup>b</sup>
T	C	0.70±0.02 <sup>a</sup>	38.64±0.15 <sup>a</sup>	10.15±1.10 <sup>a</sup>	1.04±0.00 <sup>a</sup>	9.29±1.30 <sup>a</sup>	11.11±0.30 <sup>a</sup>
	CO	0.87±0.00 <sup>b</sup>	57.70±0.92 <sup>b</sup>	10.00±1.05 <sup>a</sup>	1.03±0.00 <sup>a</sup>	8.45±1.18 <sup>a</sup>	12.10±0.85 <sup>a</sup>
	O	0.74±0.12 <sup>a</sup>	42.21±1.20 <sup>a</sup>	9.82±1.00 <sup>a</sup>	1.04±0.00 <sup>a</sup>	9.40±1.00 <sup>a</sup>	11.52±1.25 <sup>a</sup>

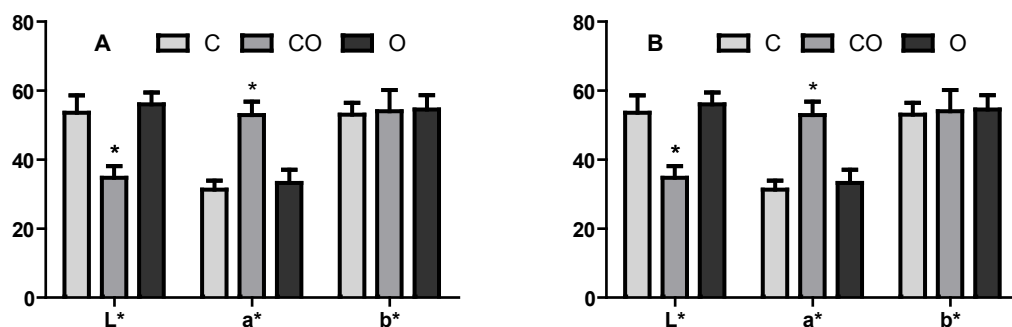
**Table 1.** Physicochemical comparison between the averages of organic (O), certified organic (CO) and conventional (C) strawberries(S) and tangerines (T).

\*Different letters in the same column differ statistically ( $p < 0.05$ )

However, it should also be considered that variables such as climate, region, soil, farming, irrigation and post-harvest treatment may have influence on the results of physicochemical analysis. As noted in Rizzon et al. (2005) study, hot climate regions, in addition to fruit state of maturity, can influence the amount of sugar produced. Likewise, Brunini et al. (2004) had demonstrated the influence of climatic conditions, soil, and farming, among other factors, the results for vitamin C, acidity, soluble solids and total sugars in West Indian cherry.

In colorimetric analysis, shown in Figure 1, the only significant difference in color intensities between different forms of strawberry production, was in b\* coordinate, meaning the sample was more bluish. However, in tangerines, there was a significant difference in L\* and a\* coordinates of certified organic sample, indicating that this sample is lighter and reddish. Both results are probably due to the higher presence of bioactive compounds in those samples.





**Figure 1.** Color coordinates (L \* a \* b \*) in conventional (C) certified organic (CO) and organic (O) samples in strawberry (A) and tangerine (B). \*Tukey Test (p<0.05)

Antioxidant activity analysis by the DPPH method (Table 2) shows that there was no significant difference (p>0.05) regarding the used extractors. It was found that organic strawberry samples showed greater reduction of DPPH radical over conventional and organic samples (p<0.05), suggesting higher antioxidant activity. Concerning to tangerines, certified organic samples have demonstrated more reduction of DPPH radical than organic and conventional samples (p<0.05), indicating greater antioxidant capacity.

Fruit	Sort	Extractor	2,5 mg	5mg	10mg	R <sup>2</sup>
S	CO	Methanol	46.20±6.80 <sup>a</sup>	58.43±0.58 <sup>a</sup>	74.18±4.30 <sup>a</sup>	0.9862
		Methanol 50%	42.52±5.55 <sup>a</sup>	53.35±4.87 <sup>a</sup>	74.31±1.96 <sup>a</sup>	0.9999
		Acetone 70%	42.65±3.83 <sup>a</sup>	55.60±3.75 <sup>a</sup>	73.09±2.97 <sup>a</sup>	0.9892
		Sequential	42.62±5.76 <sup>a</sup>	56.71±5.60 <sup>a</sup>	78.91±0.62 <sup>a</sup>	0.9962
	O	Methanol	58.18±2.67 <sup>b</sup>	72.45±1.84 <sup>b</sup>	92.26±0.58 <sup>b</sup>	0.9907
		Methanol 50%	60.98±1.73 <sup>b</sup>	74.07±4.08 <sup>b</sup>	94.89±5.20 <sup>b</sup>	0.9965
		Acetone 70%	59.97±3.68 <sup>b</sup>	72.25±3.84 <sup>b</sup>	95.34±2.28 <sup>b</sup>	0.9998
		Sequential	61.23±1.06 <sup>b</sup>	75.35±4.28 <sup>b</sup>	95.58±2.95 <sup>b</sup>	0.9923
	C	Methanol	46.58±9.83 <sup>a</sup>	56.72±9.10 <sup>a</sup>	72.35±10.94 <sup>a</sup>	0.9954
		Methanol 50%	47.77±6.96 <sup>a</sup>	56.37±10.05 <sup>a</sup>	76.76±7.25 <sup>a</sup>	0.9984
		Acetone 70%	50.21±7.36 <sup>a</sup>	60.15±7.31 <sup>a</sup>	78.29±7.60 <sup>a</sup>	0.9995
		Sequential	46.77±7.65 <sup>a</sup>	60.81±6.35 <sup>a</sup>	79.74±7.81 <sup>a</sup>	0.9891
T	CO	Methanol	47.47±5.67 <sup>a</sup>	52.12±4.82 <sup>a</sup>	62.44±4.33 <sup>a</sup>	0.9993
		Methanol 50%	49.67±4.81 <sup>a</sup>	54.87±5.34 <sup>a</sup>	65.70±3.06 <sup>a</sup>	0.9999
		Acetone 70%	47.70±4.34 <sup>a</sup>	54.13±2.20 <sup>a</sup>	62.18±3.36 <sup>a</sup>	0.9843
		Sequential	46.44±2.85 <sup>a</sup>	51.36±3.02 <sup>a</sup>	62.37±2.33 <sup>a</sup>	0.9993
	O	Methanol	41.22±4.57 <sup>c</sup>	45.55±4.37 <sup>c</sup>	51.70±5.22 <sup>c</sup>	0.9919
		Methanol 50%	41.64±3.85 <sup>c</sup>	45.41±4.94 <sup>c</sup>	52.23±5.52 <sup>c</sup>	0.9994
		Acetone 70%	41.88±5.20 <sup>c</sup>	45.67±4.64 <sup>c</sup>	52.55±5.04 <sup>c</sup>	0.9994
		Sequential	41.61±5.51 <sup>c</sup>	45.22±5.57 <sup>c</sup>	51.10±5.48 <sup>c</sup>	0.9973
	C	Methanol	39.73±0.65 <sup>c</sup>	42.89±0.45 <sup>c</sup>	50.60±0.64 <sup>c</sup>	0.9978
		Methanol 50%	38.23±3.51 <sup>c</sup>	42.28±3.30 <sup>c</sup>	51.69±1.02 <sup>c</sup>	0.9987
		Acetone 70%	39.91±3.79 <sup>c</sup>	42.74±3.83 <sup>c</sup>	51.13±2.86 <sup>c</sup>	0.9995
		Sequential	41.32±1.14 <sup>c</sup>	45.62±0.28 <sup>c</sup>	51.72±2.53 <sup>c</sup>	0.9918

Table 2. Antioxidant activity comparison between the averages of organic (O), certified organic (CO) and conventional (C) strawberries (S) and tangerines (T) samples by DPPH method.

\*Different letters in the same column differ statistically ( $p < 0.05$ )

This antioxidant capacity is probably due to higher content of ascorbic acid, which as previously also presented higher results in organic strawberry and certified organic samples. Similar results were obtained by de Castro et al. (2014), who observed greater reduction of DPPH radical in organic samples of orange and lime compared to conventional ones.

In ABTS assay (Figure 2), there was no statistical difference ( $p > 0.05$ ) between extractors neither between the organic, certified organic and conventional samples, both in strawberries and tangerines.

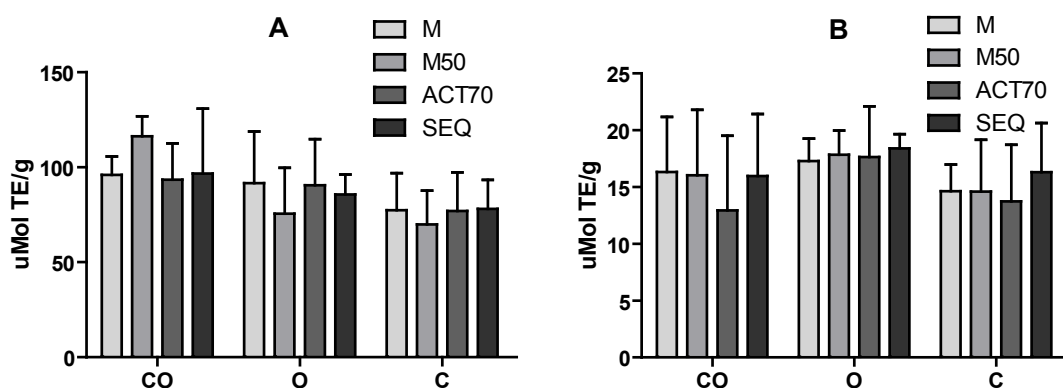
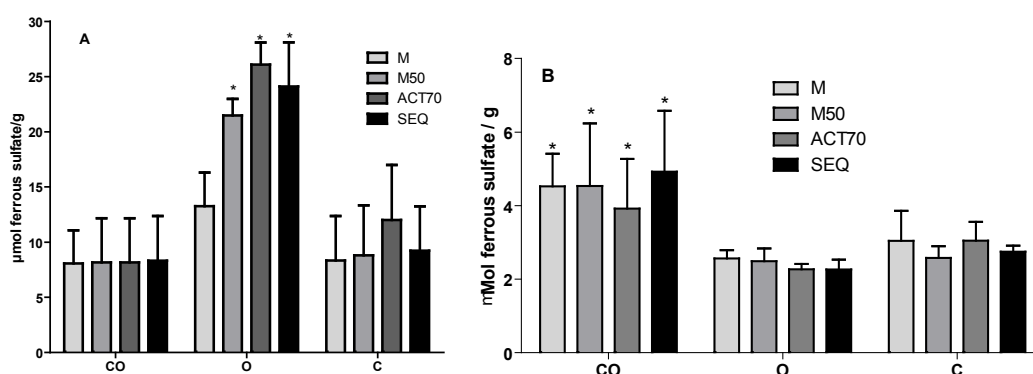


Figure 2. Antioxidant Activity by ABTS assay of strawberry (A) and tangerine (B).

There was no significant difference ( $p > 0.05$ ) between the used extractors in FRAP assay, except for methanol in organic strawberry, as shown in Figure 3. The antioxidant capacity is statistically higher in organic strawberry samples than conventional and certified organic samples ( $p < 0.05$ ). Regarding to tangerines, certified organic samples had greater antioxidant activity in certified organic samples than organic and conventional ones ( $p < 0.05$ ).



**Figure 3.** Antioxidant Activity by FRAP assay of strawberry (A) and tangerine (B). \*Tukey Test ( $p < 0.05$ ).

Literature shows similar results, such as, Copetti (2012) found that strawberries grown by organic system showed higher levels of antioxidants compared to conventional crops system using the FRAP methods.

#### 4 | CONCLUSION

Few differences in the physicochemical properties between the samples of organic and conventional strawberry were found, despite what literature suggests. The differences detected in content of nutrients and other substances between organically and conventionally produced crops and livestock products are most likely related to differences in crop and soil quality.

However, vitamin C content and antioxidant capacity tended to be higher in plants grown using organic agriculture. The literature suggests that the exposure of plant foods to stressful situations could modulate the synthesis of defense substances such as polyphenols, which reflects in a higher antioxidant capacity. However, the results showed distinct profiles according to the fruit analyzed, highlighting the need for greater standardization of production without loss of nutritional quality.

#### REFERENCES

ARBOS, Kettelin Aparecida et al. **Atividade antioxidante e teor de fenólicos totais em hortaliças orgânicas e convencionais.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 30, n. 2, p. 501-506, 2010.

ARTS, Ilja CW; HOLLMAN, Peter CH. **Polyphenols and disease risk in epidemiologic studies.** The American journal of clinical nutrition, v. 81, n. 1, p. 317S-325S, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos.** Brasil: Ministério da Saúde, p. 819-877. 2005.

BRUNINI, Maria Amalia et al. **Caracterização física e química de acerolas provenientes de diferentes regiões de cultivo.** Revista Brasileira de Fruticultura, p. 486-489, 2004.

COPETTI, Cristiane et al. **Atividade antioxidante in vitro e compostos fenólicos em morangos (Fragaria X ananassa Duch): influência da cultivar, sistema de cultivo e período de colheita.** 2012.

DE CASTRO, Danielle dos Santos Bonfim et al. **Comparative evaluation of organic and conventional farming on chemical quality parameters and antioxidant activity in fruits.** African Journal of Biotechnology, v. 13, n. 18, 2014.

ENGINDENIZ, Sait; TUZEL, Yuksel. **Economic analysis of organic greenhouse lettuce production in Turkey.** Scientia Agricola, v. 63, n. 3, p. 285-290, 2006.

FAO (Food and Agriculture Organization). **Glossary On Organic Agriculture.** 2009. Disponível em: <<http://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/282593/>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

FISCHER, Ivan Herman et al. **Doenças e características físicas e químicas pós-colheita em maracujá amarelo de cultivo convencional e orgânico no centro oeste paulista.** Revista Brasileira de Fruticultura, v. 29, n. 2, p. 254-259, 2007.

KOPKE, U. **Influence of organic and conventional farming systems on nutritional quality of food.** Impacts of agriculture on human health and nutrition, p. 210-238, 2009.

RIZZON, Luiz Antenor; BERNARDI, João; MIELE, Alberto. **Características analíticas dos sucos de maçã Gala, Golden Delicious e Fuji.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 25, n. 4, p. 750-756, 2005.

RUFINO, M. D. S. M. et al. **Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH.** Embrapa Agroindústria Tropical-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2007a.

RUFINO, M. S. M. et al. **Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS•+.** Embrapa Agroindústria Tropical-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2007b.

RUFINO, M. D. S. M. et al. **Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pelo método de redução do ferro (FRAP).** Embrapa Agroindústria Tropical-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2006.

WINTER, C. K.; DAVIS, S. F. **Organic foods.** Journal of Food Science, Oxford, v.71, n.9, p.117-124, 2006.

WOESE, Katrin et al. **A comparison of organically and conventionally grown foods—results of a review of the relevant literature.** Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 74, n. 3, p. 281-293, 1997.

## **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