



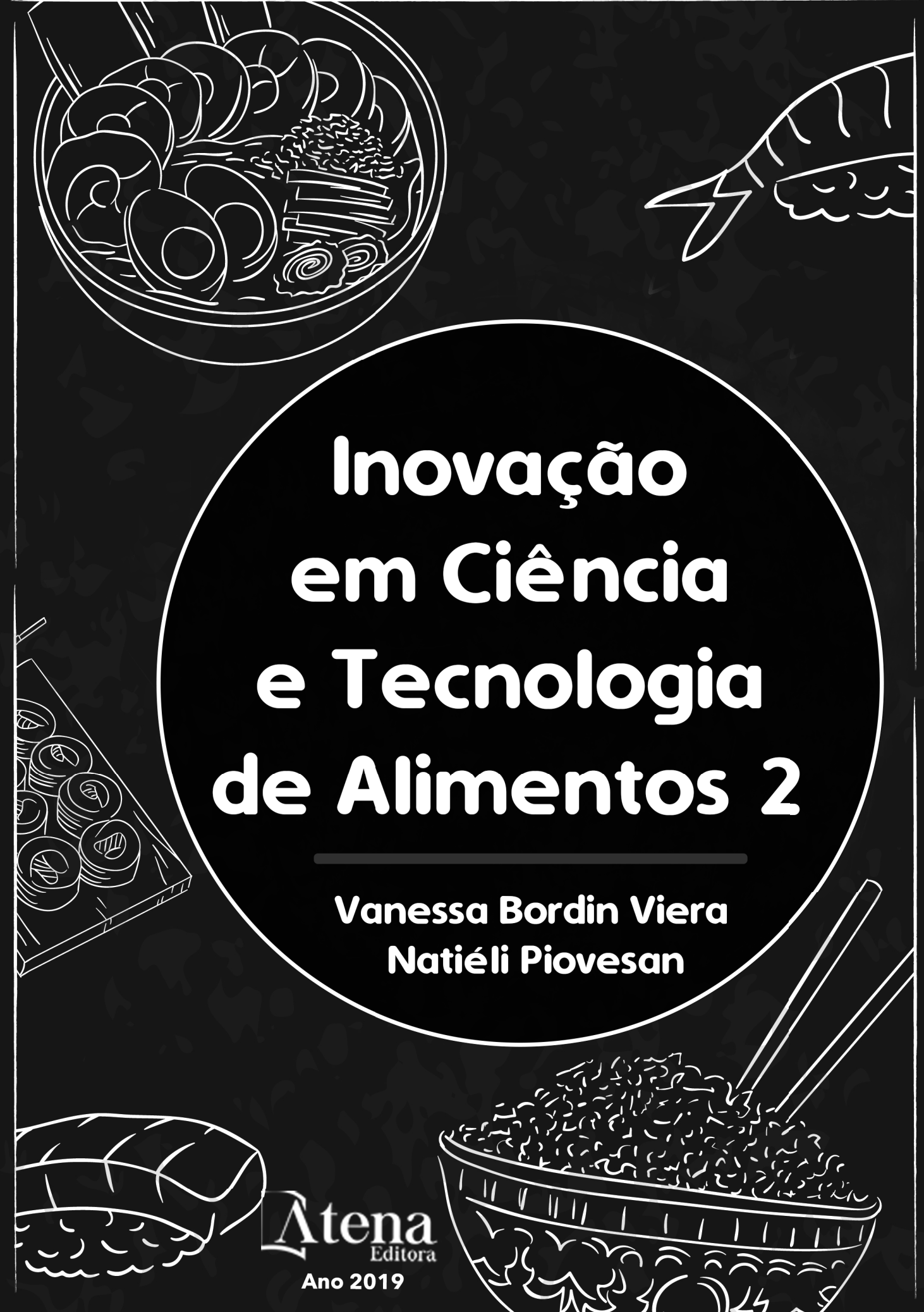


Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2

**Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan**

Atena
Editora
Ano 2019



Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan

Atena
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
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>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
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

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

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

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 (<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	
DOI 10.22533/at.ed.99719091021	
CAPÍTULO 22	188
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	
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

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

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE, ANTIFÚNGICA E ANTIBACTERIANA DO COGUMELO *Agaricus sylvaticus*: UMA AVALIAÇÃO *IN VITRO*

Naiane Rodrigues Ferreira

Tecnóloga em alimentos. Instituto Federal Goiano – campus Urutaí.

Joice Vinhal Costa Orsine

Professora do Instituto Federal Goiano – campus Urutaí.

Thaís Diniz Carvalho

Engenheira de alimentos. Assistente de laboratório do Instituto Federal Goiano – campus Urutaí.

Abdias Rodrigues da Mata Neto

Graduando em Biologia. Instituto Federal Goiano – campus Urutaí.

Milton Luiz da Paz Lima

Professor do Instituto Federal Goiano – campus Urutaí.

Maria Rita Carvalho Garbi Novaes

Professora. Escola Superior de Ciências da Saúde - ESCS/FEPECS e da Pós-graduação *Strictu Sensu* em Ciências para a Saúde da FEPECS e da Universidade de Brasília.

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho realizar a análise da atividade antioxidante, antifúngica e antibacteriana do cogumelo *Agaricus sylvaticus*. Para avaliação da atividade antioxidante, foi utilizado o método do DPPH. A atividade antifúngica do extrato aquoso do cogumelo *A. sylvaticus* (T1 = 0,01%, T2 = 0,1%, T3 = 1%, T4 = 10%, T5 = 0%) foi determinada sobre os fungos *Fusarium subglutinans*,

Alternaria brassicae, *Pestalotiopsis*, *Penicillium* sp, *Bipolaris sacharum* e *Colletotrichum* sp.. A atividade antibacteriana do extrato aquoso do cogumelo *A. sylvaticus* em diferentes concentrações (T1= 0,01%, T2= 0,1%, T3= 1%, T4= 10%, T7= 100%) foi determinada sobre *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Sacharomyces cerevisiae*, *Xanthomonas* e *Masterfix*. Para o controle positivo foi empregada água destilada e, para o controle negativo, o ácido acético, identificados respectivamente como T5 e T6. Através do presente estudo pôde-se concluir que o cogumelo *A. sylvaticus* apresenta-se como um agente antioxidante natural promissor, visto que grande parte dos componentes com propriedades antioxidantes foram solubilizados pela água. Porém, o extrato aquoso deste cogumelo não possui atividade antibacteriana ou antifúngica satisfatória.

PALAVRAS-CHAVE: Cogumelo do sol; antioxidantes; efeito antimicrobiano; alimento funcional; cogumelos medicinais.

ANTIOXIDANT, ANTIFUNGICAL AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF *Agaricus sylvaticus* MUSHROOM: AN IN VITRO EVALUATION

ABSTRACT: The objective of this work to perform the analysis of the antioxidant, antifungal

and antibacterial activity of *Agaricus sylvaticus*. To evaluate the antioxidant activity, the DPPH method was used. The antifungal activity of the aqueous extract of the mushroom *A. sylvaticus* (T1 = 0.01%, T2 = 0.1%, T3 = 1% = 10% T4, T5 = 0%) was determined on the *Fusarium fungi subglutinas*, *Alternaria brassicae*, *Pestalotiopsis*, *Penicillium sp*, *Bipolaris Sacharum* and *Colletotrichum sp* .. the antibacterial activity of aqueous *A. sylvaticus* mushroom extract in different concentrations (0.01% = T1, T2 = 0.1%, 1% = T3, T4 = 10%, T7 = 100%) was determined on *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Xanthomonas* and *Masterfix*. For positive control, and distilled water was used for the negative control, acetic acid, identified as T5 and T6 respectively. Through this study it was concluded that the mushroom *A. sylvaticus* is presented as a promising natural antioxidant, since most of the components with antioxidant properties were solubilized by water. However, the aqueous extract of this mushroom does not have satisfactory antibacterial or antifungal activity. **KEYWORDS:** Mushroom sun; antioxidants; antimicrobial effect; functional food; medicinal mushrooms.

INTRODUÇÃO

O cogumelo *Agaricus sylvaticus* é encontrado de forma nativa no interior do Brasil, cujo nome popular é Cogumelo do Sol. Pertence à taxonomia: super-reino Eucariota, reino Fungi, divisão Basidiomycota, subdivisão Homobasidiomycetidae, ordem Agaricales, família Agaricaceae e gênero *Agaricus* (Taveira et al., 2007).

Diversas pesquisas vêm sendo conduzidas no sentido de estudar o cogumelo *A. sylvaticus*, desvendando suas características físico-químicas (Orsine et al., 2012a), atividade antioxidante dos extratos aquoso, etéreo e alcoólico (Costa et al., 2011), concentração letal (Orsine et al., 2012b) e citotoxicidade (Orsine et al., 2013). Além disso, existe uma série de estudos referentes aos efeitos à saúde humana relacionados à suplementação dietética do cogumelo *A. sylvaticus* em pacientes com câncer colorretal (Fortes et al., 2008; Fortes et al., 2010; Fortes et al., 2011; Novaes et al., 2006), indicando a melhoria da qualidade de vida destes pacientes (Taveira et al., 2007).

A atividade antimicrobiana de produtos naturais com características medicinais tem sido pesquisada em várias espécies (Loguercio et al., 2005). Os princípios ativos obtidos a partir de produtos naturais têm sido cada vez mais utilizados no preparo de remédios, venenos e cosméticos tornando-se uma das mais antigas formas de cura e prevenção de doenças (Maciel et al., 2002).

Os testes de sensibilidade *in vitro*, para fungos, não têm sido empregados rotineiramente, contudo, eles são de grande importância para a verificação de resistência destes micro-organismos, para o controle da terapêutica antimicótica e para pesquisa de novas substâncias alternativas para o tratamento, como por exemplo, a utilização de extratos vegetais (Oliveira et al., 2006). Nesse sentido,

objetivou-se com o presente estudo avaliar a atividade antioxidante, antifúngica e antibacteriana do cogumelo *Agaricus sylvaticus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção da matéria-prima e preparo do extrato

O cogumelo *A. sylvaticus* foi obtido de um produtor do Estado de Minas Gerais na forma desidratada e triturada. O extrato aquoso não fracionado do cogumelo *A. sylvaticus* foi preparado seguindo metodologia proposta por Costa *et al.* (2011), sendo esterilizado posteriormente em autoclave por 15 minutos. A concentração final do extrato foi de 200 mg.mL⁻¹.

Avaliação do potencial antioxidante

A atividade antioxidante do extrato aquoso do cogumelo *A. sylvaticus*, foi determinada conforme a metodologia proposta por Borguini (2006), com modificações, utilizando-se o método do DPPH (2,2-difenilpicril-Hydrazyl), seguindo a técnica descrita por Brand-Williams *et al.* (1995). Foi utilizado o BHT (butylatedhydroxytoluene) como padrão antioxidante e o DPPH (2, 2-difenilpicril-hydrazyl) como oxidante. Para leitura no espectrofotômetro UV-VIS (Marca Spectrum, modelo SP 2000 UV), foi utilizado comprimento de onda de 517nm e as leituras foram realizadas nos tempos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 e 20 minutos após o início da reação.

Para avaliar a atividade antioxidante, os valores observados no espectrofotômetro foram inseridos na fórmula:

$$\% \text{ descoloração} = \{1 - [\text{Abs. amostra} + \text{Abs. branco amostra}] / \text{controle}\} \times 100$$

Os valores obtidos foram convertidos numa escala de porcentagem, a qual 0% equivale a não inibição de radicais livres formados na reação entre o cogumelo e o DPPH e 100% indica a completa inibição destes radicais livres.

Avaliação da atividade antifúngica – Procedimento experimental

As análises microbiológicas foram conduzidas no laboratório de Fitopatologia, do Instituto Federal Goiano - campus Urutaí. As análises foram realizadas em duplicata, e o resultado foi expresso como média dos resultados das duplicatas. Utilizou-se o meio de cultura *Potato Dextrose Agar* (BDA) e água destilada para a elaboração dos meios de cultura, em frascos de 500 mL, empregados no experimento. Ao ágar BDA foi adicionado o extrato aquoso não fracionado do cogumelo *A. sylvaticus* em

diferentes concentrações: T1 = 0,01%, T2 = 0,1%, T3 = 1%, T4 = 10%, T5 = 0% (controle). Os meios de cultura foram então autoclavados em temperatura de 121°C por 20 minutos. Os meios de cultura referentes aos tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5 foram vertidos em placas de Petri de 9 cm de diâmetro, previamente esterilizadas, em capela de Fluxo Laminar (Marca Pachane, Modelo FL 7752). Como culturas de teste foram utilizados gêneros e espécies de fungos, *Fusarium subglutinans*, *Alternaria brassicae*, *Pestalotiopsis*, *Penicillium* sp, *Bipolaris sacharum* e *Colletotrichum* obtidos da micoteca do EcoCentro. O método utilizado foi o bioanalítico *in vitro*, a partir da observação do desenvolvimento ou inibição dos microrganismos em diferentes concentrações do extrato aquoso do cogumelo *A. sylvaticus*. Cada fungo foi inoculado, individualmente, em uma placa de Petri, contendo uma diluição diferente do extrato aquoso do cogumelo *A. sylvaticus* ou o controle. Um disco de micélio de 8 mm de diâmetro, contendo cada fungo em estudo, foi transferido para o centro das placas. A incubação ocorreu em capela de Fluxo Laminar (Marca Pachane, Modelo FL 7752), e as placas de Petri foram encaminhadas para câmara de germinação (Marca Pachane, Modelo TE 401), em temperatura de 25 °C, durante seis dias. Após o período de desenvolvimento dos fungos, foram efetuadas medições ortogonais do diâmetro das colônias tendo como referência o desenvolvimento da placa controle (T5), onde não houve adição do extrato aquoso do cogumelo *A. sylvaticus*. O esquema fatorial adotado foi com duas repetições, em delineamento inteiramente casualizado, obtendo-se assim, a taxa de desenvolvimento micelial.

Avaliação da atividade antimicrobiana – Procedimento experimental

As culturas dos microrganismos utilizados foram obtidos no laboratório de Fitopatologia do IFGoiano – campus Urutaí. As análises foram realizadas em duplicata, e o resultado foi expresso como média dos resultados das duplicatas. Para o crescimento e manutenção das culturas bacterianas também empregou-se o ágar BDA. Os discos de papel foram preparados com papel A4, com aproximadamente 5 mm de espessura. Os materiais foram autoclavados em temperatura de 121°C por 20 minutos. Foram utilizadas diferentes concentrações do extrato aquoso do cogumelo *A. sylvaticus*: T1= 0,01%, T2= 0,1%, T3= 1%, T4= 10%, T7= 100%. Para o controle positivo foi empregada água destilada e, para o controle negativo, o ácido acético, identificados como: T5= água e T6= ácido acético. O procedimento foi realizado em capela de Fluxo Laminar (Marca Pachane, Modelo FL 7752). Após a esterilização do meio de cultura em autoclave a 121°C por 20 minutos, o ágar foi vertido em placas de Petri de 9 cm de diâmetro, previamente esterilizadas. Foram utilizados cinco microrganismos *E. coli*, *S. aureus*, *S. cerevisiae*, *Xanthomonas* e *Masterfix*. Em cada placa de Petri, contendo a cultura individual dos microrganismos, foram adicionados 1000µL de água destilada, com o auxílio de uma alça de Drigalski, obtendo-se um caldo. Com o auxílio de uma pipeta automática, adicionou-se 500µL da suspensão

bacteriana de cada microrganismo na superfície do meio de cultura (BDA). O caldo foi então espalhado sobre o ágar BDA, e esperou-se até que ocorresse a total absorção do mesmo. Após a secagem do inóculo, com o auxílio de uma pinça previamente flambada, foram aplicados discos de papel imersos, individualmente, nas diferentes concentrações do extrato do cogumelo *A. sylvaticus*, controle positivo e controle negativo: T1, T2, T3, T4, T5, T6 e T7. Posteriormente, as placas foram identificadas a partir do T1, em sentido horário, na parte inferior da placa. As placas foram então encaminhadas para estufa de cultura bacteriológica (Marca NovaTécnica, Modelo NT 524) em temperatura a 37°C por 48h. Após este tempo, foi verificada a presença ou ausência de halos de crescimento dos microrganismos.

Análise estatística

Os resultados obtidos da análise antifúngica foram analisados através da análise de variância, Teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com auxílio do programa de comparação de médias Assistat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação do potencial antioxidante

Foram obtidos os seguintes valores de absorbância: Metanol (0,041nm), Controle: 750 μ L + 1,5 mL de DPPH (0,411nm), Branco: 750 μ L + 1,5mL de metanol (0,030nm), Branco da amostra (0,323nm). Para a solução padrão de BHT, um poderoso antioxidante sintético, foi observada atividade antioxidante, após o período de 20 minutos de reação com o DPPH de 87,1%. Já o extrato aquoso não fracionado do cogumelo *A. sylvaticus*, na concentração de 200mg.mL⁻¹, apresentou atividade antioxidante, nas mesmas condições que o BHT, de 75,4%, conforme apresentado na Figura I.

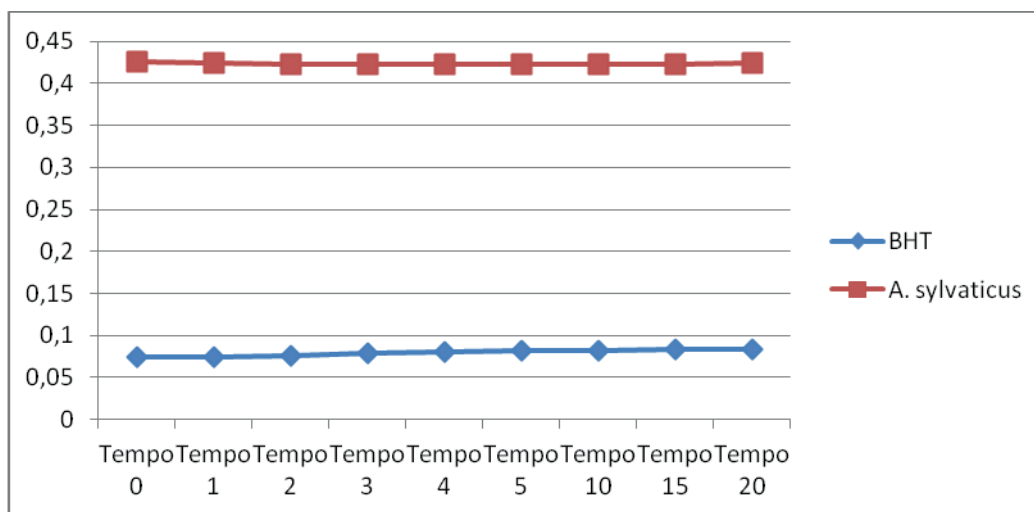


Figura I. Comportamento da solução de BHT e do extrato aquoso do cogumelo *A. sylvaticus*, após 20 minutos de reação com o DPPH.

* $\lambda = 517 \text{ nm}$ ** Os resultados referentes ao extrato aquoso do cogumelo *A. sylvaticus* referem-se à média das triplicatas realizadas.

Em trabalho realizado por Costa *et al.* (2011), verificou-se que os extratos etéreo, alcoólico e aquoso (fracionados) do cogumelo *A. sylvaticus* apresentavam atividade antioxidante de 14,6%; 75,6% e 14,6%, respectivamente. Estes autores observaram que os compostos antioxidantes do cogumelo *A. sylvaticus* poderiam ser mais facilmente diluídos em álcool. Já no presente trabalho verificou-se que a água também funciona como eficaz solvente para a extração de componentes antioxidantes do cogumelo *A. sylvaticus*, desde que não sejam utilizados outros produtos de extração, como o metanol, éter, hexano ou álcool antes do procedimento de extração com água.

Segundo Piljac-Žegarac *et al.* (2011), a água em comparação ao metanol, é o melhor solvente de extração de compostos fenólicos para os cogumelos medicinais *Auricularia auricula-judae*, *Sarcoscypha austriaca* e *Strobilurus esculentus*, cultivados na Croácia, e *Agaricus bisporus*, Imbach (nas cores marrom e branco), *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes*.

Elmastas *et al.* (2007), analisaram os extratos metanólicos de várias espécies de cogumelos. Por apresentarem significativa atividade antioxidante *in vitro*, os autores sugeriram que os cogumelos podem ser usados como fonte natural de antioxidantes, como suplemento alimentar ou na indústria farmacêutica, sendo os compostos fenólicos os principais responsáveis pela atividade antioxidante dos extratos.

Avaliação da atividade antifúngica

O efeito fungitóxico *in vitro* dos cogumelos é utilizado com o objetivo de buscar medidas alternativas para o controle de fungos e bactérias indesejáveis em determinados substratos (FIORI-TUTIDA *et al.*, 2007). Na Tabela 2 foi apresentado o efeito fungitóxico do cogumelo *A. sylvaticus*, sobre diferentes isolados.

Isolados	T1	T2	T3	T4	T5
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	75,00 aA	59,50 aBC	69,00 aAB	50,00 bC	75,00 aA
<i>A. brassicae</i>	51,50 bcA	50,50 abA	47,00 bcAB	32,50 cdB	48,00 bcA
<i>B. sacharum</i>	37,00 cA	39,00 bA	44,00 cA	46,00 bcA	36,00 cA
<i>Colletotrichum</i> sp.	65,50 abA	66,50 aA	64,50 aA	71,50 aA	64,00 abA
<i>F. subglutinans</i>	64,50 abA	62,50 aA	61,50 abA	40,50 bcB	59,50 abA
<i>Penicillium</i> sp.	20,50 dA	17,00 cA	18,50 dA	20,00 dA	19,00 Da

Tabela II. Crescimento micelial (mm) de isolados fúngicos quando combinados com diferentes concentrações de extrato aquoso do cogumelo *A. sylvaticus* (CV% = 8.74).

*As médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas linhas, e minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade. T1 = 0,01%; T2 = 0,1%, T3 = 1%, T4 = 10%; T5 = 0%.

Estatisticamente, o isolado fúngico que apresentou menor crescimento micelial no tratamento T1 (concentração 0,01%) foi *Penicillium* sp., apresentando ao final de seis dias 20,5 mm. Os isolados que apresentaram maior crescimento micelial no tratamento T1 foram: *Pestalotiopsis* sp (75 mm), *Colletotrichum* sp. (65,5 mm), e *Fusarium subglutinans* (64,5 mm), conforme visualizado na Tabela 2.

Para o tratamento T2, cuja concentração do extrato do cogumelo *A. sylvaticus* no ágar BDA é de 0,1%, foi observado que o *Penicillium* sp. apresentou menor crescimento micelial (17 mm), seguido por *Bipolaris sacharum* (39 mm). Os demais isolados fúngicos foram estatisticamente iguais no tratamento T2.

Penicillium sp. apresentou menor crescimento micelial no tratamento T3 (concentração 1% do cogumelo *A. sylvaticus* no Agar BDA), apresentando 18,5 mm de diâmetro. Já os isolados *Pestalotiopsis* sp., *Colletotrichum* sp. e *Fusarium subglutinans* apresentaram maior crescimento micelial no T3, com valores de 69, 64,5 e 61,5 mm respectivamente.

Para o T4 (concentração 10%), o fungo *Penicillium* sp. também apresentou menor crescimento micelial em relação aos demais isolados fúngicos, com 20 mm de crescimento. Por sua vez, o fungo *Colletotrichum* sp. apresentou maior crescimento, com diâmetro final de 64,5 mm.

Quando avaliado o tratamento T5 (concentração 0% - controle), os fungos *Pestalotiopsis* sp., *Colletotrichum* sp., e *Fusarium subglutinans* apresentaram maior crescimento micelial entre os isolados fúngicos, com valores de 75, 64 e 59,5 mm respectivamente. *Penicillium* sp. novamente apresentou menor crescimento micelial entre os isolados fúngicos.

Observou-se neste estudo que o fungo *Penicillium* sp. foi o isolado que apresentou menor crescimento micelial e *Colletotrichum* sp. apresentou maior crescimento micelial, quando comparado com todos os outros isolados fúngicos analisados no presente estudo para todas as concentrações de extrato aquoso não fracionado de *A. sylvaticus* (Tabela 2).

Sasaki *et al.* (2001), em experimento avaliando a ação antifúngica de extrato de *Lentinula edodes* sobre o crescimento micelial de dois fitopatógenos, incorporaram ao ágar BDA, as concentrações de 10, 20 e 30% do extrato do cogumelo. Comparando-se com a testemunha (ou controle, com concentração de 0% de extrato), os autores verificaram que o ágar BDA adicinado do cogumelo *L. edodes* apresentou um efeito antagônico sobre os fungos do gênero *Helminthosporium* sp. e *Fusarium solani*, ou seja, inibiu seu crescimento micelial.

De acordo com Tonucci (2004), o extrato aquoso de basidiocarpos de *L. edodes* não demonstrou efeito inibitório do crescimento micelial e germinação de conídios de fungos do gênero *Alternaria*, podendo ser explicados pela baixa concentração ou qualidade das substâncias inibitórias produzidas por *L. edodes*.

Em estudo realizado por Mazzutti (2012), o autor comprovou que o extrato obtido por extração supercrítica do cogumelo *A. brasiliensis* apresentou uma fraca atividade antifúngica frente à espécie *Candida albicans*.

Um resultado negativo quanto ao uso de cogumelos no controle de fungos pôde ser observado em estudo realizado por Camili *et al.* (2009). Os autores verificaram a partir de seus resultados que os extratos de *A. blazei* e *L. edodes* não controlaram a podridão causada por *Botrytis cinerea* em uva 'Itália', quando aplicados antes ou após a inoculação do fungo. Nos ensaios *in vitro*, ambos os extratos dos basidiocarpos estimularam a germinação dos conídios de *B. cinerea* em todas concentrações testadas. Quando avaliado o crescimento micelial, *L. edodes* retardou, enquanto *A. blazei* estimulou o crescimento de *B. cinerea*.

Assi (2005) utilizou extratos aquosos de basidiocarpos de *Pycnoporus sanguineus* para o controle de *Colletotrichum lindemuthianum* em ensaios *in vitro* e no cultivo do feijoeiro. O autor observou que houve controle do patógeno em estudo, tanto por atividade antimicrobiana direta, através da inibição da germinação de conídios, quanto por indução de resistência local e sistêmica, através da ativação de peroxidases.

Avaliação da atividade antibacteriana

Para o microrganismo *Xantomonas* sp., observou-se que nenhum dos tratamentos foi eficiente para inibição do crescimento da bactéria através da observação do halo de inibição apenas no tratamento T6, quando foi utilizado ácido acético. Dessa forma, observou-se que o cogumelo *A. sylvaticus* não possui atividade antibacteriana contra *Xantomonas* sp.

Para o micro-organismo *Masterfix*, pode-se observar que todos os tratamentos exerceram fraco efeito antimicrobiano, através da formação de um fino halo de inibição, inclusive no T6, quando foi utilizado ácido acético. Sendo assim, o cogumelo *A. sylvaticus* possui fraca atividade antibacteriana contra *Masterfix*.

Nas placas de Petri com cultura de *S. cerevisiae* e *S. aureus*, observou-se que

apenas o tratamento T6, referente à aplicação de ácido acético foi eficiente para a inibição do crescimento da levedura e da bactéria patogênica, respectivamente. Sendo assim, o cogumelo *A. sylvaticus* não apresenta atividade antimicrobiana contra *S.cerevisae* ou *S. aureus*.

Para o micro-organismo *E. coli*, observou-se que apenas o tratamento T6, referente à aplicação de ácido acético, e o T7, em menor proporção, foram eficientes para inibição do crescimento da bactéria, através da formação de um halo. Sendo assim, o extrato aquoso não fracionado do cogumelo *A. sylvaticus* possui fraca atividade antibacteriana contra *E. coli* apenas quando altamente concentrado.

Segundo estudo realizado por Bento (2001), extratos aquosos de *L. edodes*, correspondentes a 40 mg de matéria seca de cogumelos shiitake, são capazes de inibir o crescimento tanto de *Bacillus subtilis*, como de *E. coli*. Porém, a fração do extrato solúvel em acetato de etila, nas concentrações equivalentes a 150 µg e 300 µg da matéria seca do cogumelo, não inibiram o crescimento de nenhum dos dois isolados bacterianos.

Em estudo realizado por Godoy (2008), o autor observou que o extrato aquoso de diferentes linhagens de *L. edodes*, na concentração de 4,5mg/mL, inibiu o crescimento da bactéria *Xanthomonas axonopodis*. Os resultados dos diâmetros dos halos de inibição obtidos neste ensaio, não diferiram significativamente entre si entre as diferentes linhagens do cogumelo utilizadas, mas apresentaram diferença significativa em relação aos tratamentos controles (testemunhas).

De acordo com estudo realizado por Régis *et al.* (2012), os extratos de *A. blazei* obtidos através da extração com metanol, etanol, propanol e butanol, apresentaram atividade antimicrobiana contra 12 linhagens de bactérias testadas (*Salmonella choleraesuis*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter aerogenes*, *E. coli*, *Shigella flexneri*, *B. cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *S. aureus*, *Citrobacter freundii* e *Proteus mirabilis*). Os melhores halos de inibição foram obtidos no extrato utilizando-se o propanol na extração que foi capaz de inibir significativamente, em diferentes graus.

Öztürk *et al.* (2011), avaliaram a atividade antimicrobiana de extratos metanólicos de três espécies de *Agaricus* (*Agaricus essettei*, *Agaricus bitorquis* e *Agaricus bisporus*) e verificaram que, em geral, as bactérias Gram-positivas foram mais sensíveis ao extrato de cogumelo do que as bactérias Gram-negativas.

CONCLUSÃO

O extrato aquoso não fracionado do cogumelo *A. sylvaticus* apresenta elevado potencial antioxidante, visto que grande parte dos componentes com propriedades antioxidantes foram solubilizados pela água.

Foi observada fraca atividade antifúngica do extrato aquoso não fracionado do

cogumelo *A. sylvaticus*, na concentração de 10% sobre esporos de *Pestalotiopsis* sp., *Alternaria brassicae* e *Fusarium subglutinas*. Porém, para *Penicillium* sp., *Bipolaris sacharum* e *Colletotrichum* sp. não foi observada redução no crescimento micelial destes fungos.

Na avaliação da atividade antimicrobiana, observou-se que todas as concentrações testadas exerceram efeito antimicrobiano sobre *Masterfix* sp., *S. aureus*, *Saccharomyces cerevisiae*. Para *E. coli*, foi observada que apenas a maior concentração do cogumelo *A. sylvaticus*, constituída por 100% do extrato aquoso, inibiu o crescimento da bactéria, visualizado a partir da formação de um halo característico. A avaliação da atividade antimicrobiana sobre *Xantomonas* sp., *S. cerevisiae* e *S. aureus* não apresentou efeito com as concentrações testadas do extrato aquoso não fracionado do cogumelo *A. sylvaticus*.

REFERÊNCIAS

AOAC (Association of Official Analytical Chemists). **Official methods of analysis**. 15° ed., Washington, D.C., AOAC, 1995.

ANDREA PINTO LOGUERCIO, ALICE BATTISTIN, AGUEDA CASTAGNA DE VARGAS, ANDRÉIA HENZEL, NIURA MAZZINI WITT. **Atividade antibacteriana de extrato hidro-alcoólico de folhas de jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skells)**. Ciência Rural, v.35, n.2, p.371-6, 2005.

ASSI, L. **Controle de *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. Et Magn.) Scrib na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) pelo extrato do cogumelo *Pycnoporus sanguineus* (L.ex Fr.)**. 51p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, 2005.

BENTO, K.B.P. **Atividade antimicrobiana e composição mineal do cogumelo shiitake produzido em diferentes substratos**. Tese (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola. Universidade Federal de Viçosa. 2001.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie – Food Science and Technology**, London, v.28, n.1, p.25-30, 1995.

CAMILI, E.C; BENATO, E.A; PASCHOLATI, S.F; CIA, P. **Extrato de *Agaricus blazei* e *Lentinula edodes* no controle pós-colheita de mofo cinzento em uva 'Itália'**. Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia v2 n2 Mai.- Ago. 2009.

COSTA J.V., NOVAES M.R., ASQUIERI E.R. **Chemical and Antioxidant Potential of *Agaricus sylvaticus* Mushroom Grown in Brazil**. J Bioanal Biomed.3:49-54. 2011

ELMASTAS M.; ISILDAK, O. Turkecul I, Temur N. Determination of antioxidant activity and antioxidant compounds in wild edible mushrooms. J Food Compos Anal 2007;20(3-4):337-45.

FORTES RC, MELO AL, RECÔVA VL, NOVAES MR. Alterações lipídicas em pacientes com câncer colorretal em fase pós-operatória: ensaio clínico randomizado e duplo-cego com fungos *Agaricus sylvaticus*. **Rev Bras Coloproct**. 2008;28(3):281-8.

FORTES. R.C.; NOVÁIS. M.R. C. G. Efeitos da suplementação dietética com cogumelos *Agaricales* e outros fungos medicinais na terapia contra o câncer. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v.52, p.

FORTES, R. C. **Efeitos metabólicos da suplementação dietética com *Agaricus sylvaticus* em pacientes com câncer colorretal em fase pós-operatória.** 2011. p.287. Tese (Doutorado em Nutrição Humana), Faculdade de Ciências da Saúde Humana, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

GODOY, M.F.P. **Atividade antimicrobiana de extratos e frações do cultivo *in vitro* de *Lentinula edodes*, contra *Xanthomonas axonopodis*, *Guignardia citricarpa*, *Colletotrichum sublineolum* e *Tabaco masaic virus*.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola. Escola Superior de Agricultura Luíz de Queiroz. Piracicaba-SP. 2008.

MACIEL, M. A. M. et al. Plantas Medicinais: A necessidade de estudos multidisciplinares. *Química Nova*, v.25, n° 3, p.429-438, 2002.

MATTILA, P.; SUONPAA, K.; PIIRONEN, V. Functional properties of edible mushrooms. *Nutrition*. v. 16 (7/8), p. 694-696, 2000.

MAZZUTTI, S. **Obtenção de extrato de cogumelo do sol (*Agaricus brasiliensis*): atividade antioxidante, antibacteriana e antifúngica.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2012.

MOURA, P. L. C. **Determinação de elementos essenciais e tóxicos em cogumelos comestíveis por análise por ativação com nêutrons.** 2008. 3f. . Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear-Aplicações), Autarquia Associada à Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

NOVAES, M. R. G. et al.; Efeitos do cogumelo *Agaricus sylvaticus* no sistema hematopoético de ratos com tumor Ascítico de Walker 256. *Rev. Bras. Cancerologia*. v. 54, n. 2, p. 147-152, 2008.

OLIVEIRA, R.A.G., LIMA, E.O., VIEIRA W.L., FREIRE K.R.L., TRAJANO V.N., LIMA I.O., SOUZA E.L., TOLEDO M.S., SILVA-FILHO R.N.. Estudo da interferência de óleos essenciais sobre a atividade de alguns antibióticos usados na clínica. *Rev Bras Farmacogn* 16: 77-82, 2006.

ORSINE, J. V. C.; BRITO, L. M.; NOVAES MRCG. Cogumelos comestíveis: uso, conservação, características nutricionais, farmacológicas e toxicológicas. *Rev. HCPA*, v. 32. n. 4, p. 456, 2012.

ORSINE, J.V.C.; BRITO, L. M.; SILVA, R.C. ; ALMEIDA, M.F.M.S.; NOVAES MRCG. Cytotoxicity of *Agaricus sylvaticus* in non-tumor cells (NIH3T3) and tumor (OSCC-3) using tetrazolium (MTT) assay. *Nut. Hosp.* 2013;28(4), 1244-54p.

ÖZTÜRK, M. et al. *In vitro* antioxidant, anticholinesterase and antimicrobial activity studies on three *Agaricus* species with fatty acid compositions and iron contents: A comparative study on the three most edible mushrooms. *Food and Chemical Toxicology*, v. 49, n. 6, p. 1353-1360, 2011.

REGIS, W.C.B.; ROSA, A.A.; PEREIRA, N.C.J. **Avaliação dos potenciais benefícios da ingestão do cogumelo *Agaricus blazei* para a microbiota endógena:** análise de efeitos *in vitro* e *in vivo* sobre diferentes linhagens bacterianas. *Percurso Acadêmico*. Belo Horizonte. v.2, n.3, p. 10-18. 2012.

SALES-CAMPOS, C.; OLIVEIRA, L. A.; ARAUJO, L. M.; VAREJÃO, M. J. C.; ANDRADE, M. C. N. Composição mineral de uma linhagem de *Pleurotus ostreatus* cultivada em resíduos madeiros e agroindustriais da região amazônica. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v.29(4), p. 868-872, out.-dez. 2009.

SASAKI, S.H.; LINHARES, R.E.C.; NOZAWA, C.M.; MONTALVÁN, R.; PACCHOLA-MEIRELLES, L. **Strains of *Lentinula edodes* suppress growth of phytopathogenic fungi and inhibit *Alagoas serotype* of vesicular stomatitis virus.** *Brazilian Journal of Microbiology*, São Paulo, n.32, p.52-55, 2001.

SILVA, M. M. **Cultivo de cogumelos pela técnica Jun-Cao**. 2011. 7f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Microbiologia)-Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

TAVEIRA, V. C. et al. Efeitos do tratamento com *Agaricus sylvaticus* sobre a anemia e os níveis de proteína C reativa em animais com tumor sólido de Walker 256. **Ciências Saúde**, Brasília, p. 222-223, julh/Marc, 2007.

TONUCCI, N.M. **Efeitos de extratos aquosos do basidiocarpo de micélio de *Lentinula edodes* (Shiitake) sobre *Colletrichum sublineolum*, *Alternaria solani*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflirae* e *Tobacco mosaic virus* (TMV)**. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luíz de Queiroz. Piracicaba. 2004.

REGIS, W.C.B.; ROSA, A.A.; PEREIRA, N.C.J. **Avaliação dos potenciais benefícios da ingestão do cogumelo *Agaricus blazei* para a microbiota endógena: análise de efeitos in vitro e in vivo sobre diferentes linhagens bacterianas**. Percurso Acadêmico. Belo Horizonte. v.2, n.3, p. 10-18. 2012.

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