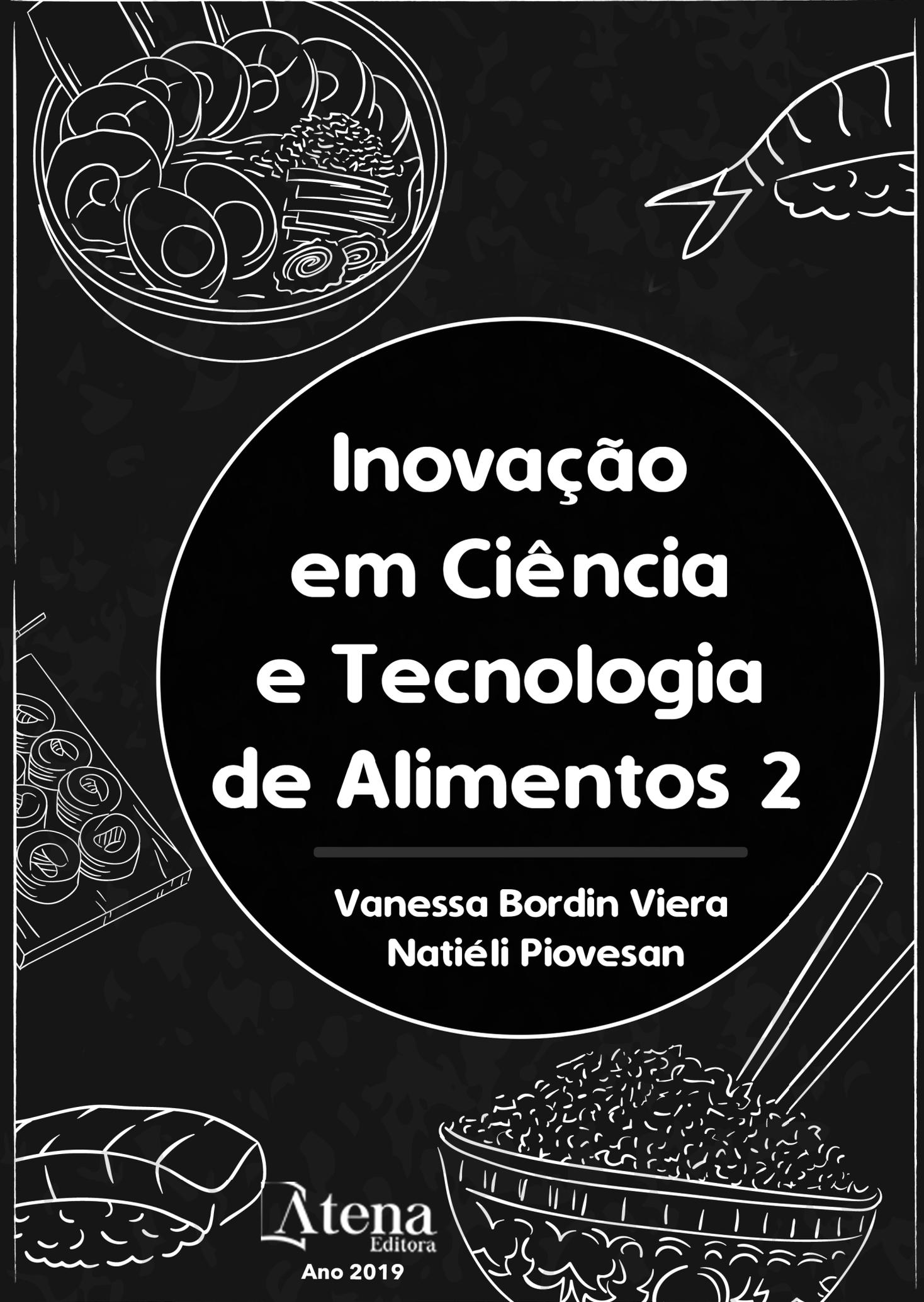


Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2

**Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan**

Atena
Editora
Ano 2019



Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2

**Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan**

Atena
Editora
Ano 2019

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



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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof^a Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^a Dr^a 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
ANÁLISE DO TEOR DE HIDROXIMETILFURFURAL DO MEL DE <i>Melipona flavolineata</i> NO DECURSO DO PROCESSO DE DESUMIDIFICAÇÃO POR AQUECIMENTO	
Adriane Gomes da Silva Marcos Enê Chaves Oliveira Mozaniel Santana de Oliveira Cláudio José Reis de Carvalho Daniel Santiago Pereira	
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 COZELHO NAS CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS E FÍSICO-QUÍMICAS DE CENOURAS (*Daucus carota* L.) PRONTAS PARA CONSUMO

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

DOI 10.22533/at.ed.99719091019

CAPÍTULO 20 172

ERVAS AROMÁTICAS E ESPECIARIAS COMO FONTE DE ANTIOXIDANTES NATURAIS

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

DOI 10.22533/at.ed.99719091020

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

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO PROFILÁTICA COM *AGARICUS BRASILIENSIS* EM DE TILÁPIAS DO NILO (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) DESAFIADAS POR *AEROMONAS HYDROPHILA*

Flávio Ferreira Silva

Programa de Pós-Graduação em Biologia de Vertebrados, Instituto de Biologia e Saúde, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

Wiliam César Bento Regis

Programa de Pós-Graduação em Biologia de Vertebrados, Instituto de Biologia e Saúde, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

Programa de Pós-Graduação em Infectologia e Medicina Tropical, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

RESUMO: A aquicultura diz respeito à criações de peixes, e um problema frequente em populações de animais aquáticos é a ocorrência de doenças. Perdas anuais associadas às bactérias somam mais de meio bilhão de reais atualmente. Entre as bactérias encontradas em peixes, a *Aeromonas hydrophila* é uma das mais importantes causadoras de enfermidades. O uso de antibióticos contribui para a geração de bactérias resistentes, além de deixar resíduos em alimentos destinados a consumo humano e o tratamento profilático realizado por meio de vacina, tem baixa resposta. O cogumelo *Agaricus blazei* é amplamente estudado devido

as suas propriedades imunomoduladoras e antioxidantes e pode ser utilizado na piscicultura e aquicultura para evitar problemas sanitários e uso excessivo de antibióticos. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos protetores da suplementação do cogumelo *Agaricus brasiliensis* em Tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) submetidas a infecção por *Aeromonas hydrophila* após desafio de estresse através de um ensaio clínico. Conclui-se que embora o cogumelo *Agaricus brasiliensis* não cause prejuízo fisiológico em condições normais de tratamento, entretanto, mais estudos são necessários para avaliar os possíveis efeitos na biossegurança no uso para piscicultura.

PALAVRAS-CHAVE: *Agaricus brasiliensis*; piscicultura; infecção; *Aeromonas hydrophila*.

EFFECTS OF PROPHYLACTIC SUPPLEMENTATION WITH *AGARICUS BRASILIENSIS* IN NILE TILAPIA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) CHALLENGED BY *AEROMONAS HYDROPHILA*

ABSTRACT: Aquaculture relates to fish breeding, and a frequent problem in aquatic animal populations is the occurrence of diseases. Annual losses associated with bacteria add up

to more than half a billion reais currently. Among the bacteria you find in fish, *Aeromonas hydrophila* is one of the most important causes of disease. The use of antibiotics contributes to the generation of resistant bacteria, besides leaving residues in food intended for human consumption and the prophylactic treatment performed by means of a vaccine, has low response. The mushroom *Agaricus brasiliensis* is widely studied due to its immunomodulatory and antioxidant properties and can be used in fish farming and aquaculture to avoid sanitary problems and excessive use of antibiotics. Thus, the objective of this study was to evaluate the protective effects of the supplementation of the mushroom *Agaricus brasiliensis* in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) submitted to infection by *Aeromonas Hydrophila* after stress challenge through a clinical trial. It is concluded that the mushroom *Agaricus brasiliensis* does not cause physiological impairment in normal treatment conditions, however, more studies are needed to evaluate the possible effects on biosafety in the use of fish farming.

KEYWORDS: *Agaricus brasiliensis*; fish farming; infection; *Aeromonas hydrophila*.

1 | INTRODUÇÃO

A aquicultura diz respeito à criações de peixes, camarões, rãs, moluscos e algas e vem sendo o principal meio regulador da oferta de pescado no mercado mundial (CAVALLI et al., 2011). Um problema frequente em populações de animais aquáticos é a ocorrência de doenças, uma vez que a água funciona como um facilitador de transmissão de patógenos em uma população da mesma espécie (MELO et al., 2016). Entre as doenças observadas em pescados, às causadas por bactérias são a de maior potencial de risco, já que, bactérias com importância econômica para a piscicultura estão normalmente presentes na água e na microbiota de peixes (LEIRA et al., 2016). Fagundes et al. (2016) relatam que em cativeiros, perdas anuais associada á bactérias sejam de mais de meio bilhão de reais só por *streptococoses*. Os custos relacionados à mortalidade de peixes incluem custos com medicamentos, vacinas e perdas de produção (FAGUNDES et al., 2016). Entre as bactérias encontradas em peixes, a *Aeromonas hydrophila* é uma das mais importantes causadora de enfermidades (SUN et al., 2016).

A capacidade da *A. hydrophila* causar doenças com manifestações clínicas está relacionada às condições de estresse do hospedeiro. Entre os fatores geradores de estresse estão a má qualidade da água e o manejo inadequado, que são frequentes empregados nas condições de criação intensiva, além, é claro, do alto volume de peixes por m³. (TORT, 2011; MANUAL TECNICO 21, 2012; LEIRA et al., 2016). Como resposta terciária a esse estresse, os peixes apresentam supressão imunológica, facilitando assim a contaminação por patógenos.

Nos casos de tratamento de infecções o uso de antibióticos contribui para a geração de bactérias resistentes, além de deixar resíduos em alimentos destinados a consumo humano (LEIRA et al., 2016; HOLMSTRÖM et al., 2003). Paralelamente,

o tratamento profilático tem sido realizado por meio de vacina, porém com baixa resposta (LEIRA et al., 2016; LIM; WEBSTER, 2006).

O cogumelo *Agaricus blazei* reclassificado como *Agaricus brasiliensis* por Wasser et al. (2002) é amplamente estudado devido as suas propriedades imunomoduladoras e antioxidantes (HETLAND, 2011) e pode ser utilizado na piscicultura e aquicultura para evitar problemas sanitários e uso excessivo de antibióticos (BERNARDSHAW; JOHNSON; HETLAND, 2005).

A atividade antimicrobiana exibida por este cogumelo não está relacionada somente a imunomodulação, a suplementação oral reduziu o número de colônias de bactérias no intestino de cobaias e foi capaz de criar halo de inibição em 12 linhagens diferentes de bactérias (JESUS PEREIRA; DE ASSIS ROSA; RÉGIS, 2012). Além disso, este cogumelo se mostra muito eficaz como tratamento profilático contra infecções dado que a suplementação cinco dias antes de um desafio de infecção por leishmaniose foi capaz de reduzir a carga parasitária mesmo quando cessado o tratamento (VALADARES et al., 2012). Ele também produziu proteção em infecções cerebrais em um experimento com malária cerebral (VAL et al., 2015).

Embora este cogumelo seja bastante estudado em várias espécies, pesquisas em peixes são negligenciadas, ainda que as características de criação intensiva sejam propícias para a atividade bioativas do cogumelo, principalmente relacionadas a seus efeitos profiláticos, de resposta imunológica e frente a estresse oxidativo. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos protetores da suplementação do cogumelo *Agaricus brasiliensis* em Tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) submetidas a infecção após desafio de estresse.

2 | METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas), sob registro de protocolo no. 029/2017 da Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA PUC Minas. Para este experimento, 100 alevinos Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) foram utilizadas e mantidas em quatro tanques circulares de 150 L na densidade de 25 alevinos por tanque, consistindo num tratamento em duplicata. A temperatura média foi de $27^{\circ}\pm 1.2$ e o período de fotoperíodo de 12 h:12 h luz / escuro. Após o período de aclimação, os tratamentos experimentais foram diferentes para cada tratamento, que consistiram em uma dieta controle composta por ração comercial e uma dieta experimental composta por ração comercial enriquecida com 1% com *Agaricus brasiliensis* durante 30 dias prévios ao estresse induzido por inanição conforme EL-khaldi (2009). Foi utilizada uma ração comercial que apresentava 32,0% de proteína digestível, tanto para enriquecimento com o cogumelo como para dieta controle. Para realizar o enriquecimento, a ração foi triturada e foi adicionado o cogumelo *Agaricus brasiliensis* no teor de 1% do

peso seco, umidificada a 60%, extrusada e seca por exposição ao sol durante 24 horas. Logo após o período de estresse os peixes foram desafiados por *Aeromonas hydrophila* (ATCC7966) via injeção intraperitoneal em baixas doses (1×10^{-4} UFC) ou solução salina a 0,9%. O surgimento de sinais clínicos foram observado durante 10 dias. Após este período, os peixes foram desafiados novamente com uma dose de $7,1 \times 10^{-2}$ UFC da mesma bactéria via injeção intraperitoneal e então foram observados pelos próximos 10 dias ou até morrerem.

A análise biométrica ocorreu no dia 0 e no dia 30 do experimento, caracterizando os efeitos da suplementação no peso e no tamanho dos peixes.

As análises estatísticas foram realizadas no programa Biostat 5.0, foram utilizados os testes *t de student*.

3 | RESULTADOS

Abaixo (tabelas 1 e 2), comparamos o peso dos peixes ao início e ao final do experimento entre grupos e não foi observada diferença significativa ($p > 0,05$) mostrando que o cogumelo não apresentou efeito negativo quanto ao crescimento, o mesmo resultado pode ser observado com relação ao peso (tabelas 3 e 4).

Peso inicial entre grupos (30 dias)		
Grupo	Média	Desvio Padrão(±)
Controle	3	1.23
Experimento	3.14	1.21

Tabela 1: Comparação inicial do peso dos peixes (pré-tratamento)

Peso final entre grupos (30 dias)		
Grupo	Média	Desvio Padrão (±)
Controle	15.6	5.9
Experimento	16.6	4.7

Tabela 2: Comparação final do peso dos peixes (pós-tratamento)

Tamanho Inicial entre grupos (30 dias)		
Grupo	Média	Desvio Padrão (±)
Controle	5.5	0.75

Experimento	5.64	0.58
-------------	------	------

Tabela 3: Comparação inicial do tamanho dos peixes (pré-tratamento)

Tamanho Final entre grupos (30 dias)		
Grupo	Média	Desvio Padrão(±)
Controle	9.4	1.26
Experimento	9.3	1.21

Tabela 4: Comparação final do tamanho dos peixes (pós-tratamento)

DIAS	Mortalidade (%)		SINAIS
	Controle	Experimento	
1 a 10	0	0	Não observados
DIAS	Segundo desafio		SINAIS
	Controle	Experimento	
1 a 10	0	100%	Não observados

Tabela 5: Mortalidade observada no desafio de infecção

No desafio de sobrevivência frente a infecção podemos observar uma maior mortalidade relacionada a suplementação com o cogumelo *Agaricus brasiliensis*.

4 | DISCUSSÃO

Este cogumelo apresenta em sua composição entre 33,14 a 54,22% de carboidratos (SHIBATA; DEMIATE. 2003) o que representa um acréscimo considerável (0,3g a 0,54g/kg) de carboidratos na suplementação uma vez que a dieta controle é isenta de carboidratos. A baixa capacidade dos peixes, em utilizar os carboidratos da dieta é relatada por uma inadequada regulação na utilização (glicólise) e produção (gliconeogênese) de glicose hepática (ENES et al., 2009), o que também pode levar a uma maior mortalidade ou levar a prejuízos no crescimento e ganho de peso dos peixes (FAVERO, 2010). Em peixes alimentados com uma dieta rica em carboidratos comparada com uma dieta rica em proteínas pode-se observar menor taxa de ganho de peso e taxa de crescimento específico (ZHOU et al., 2017). Entretanto, o cogumelo não apresentou efeitos negativos sobre os aspectos fisiológicos de crescimento e peso de tilápias. Todavia, os efeitos sobre o crescimento e peso podem ser dependentes da quantidade de β -glucana incorporada na dieta, duração da alimentação, temperatura ambiente e das espécies em estudo (SKJERMO et al. 2006; CONCEIÇÃO, et al. 2001).

Embora o conhecimento sobre a *Aeromonas hydrophila* seja limitado, sua

virulência já foi elucidada frente a populações aquáticas. Dos fatores de virulência já documentados para *A. hydrophila* destacam-se as hemolisinas, aerolisinas, proteases, adesinas, enterotoxinas, fosfolipase e lipase, enzimas que levam principalmente a septicemia hemorrágica em peixes estressados (PARKER; SHAW, 2010).

Observamos uma resposta sistêmica ao segundo desafio de bactérias, onde os peixes suplementados morreram logo em seguida a aplicação. Uma de nossas hipóteses é a hiperreação ocasionada pela suplementação, entretanto, sabe-se que os glucanos isoladamente ou em combinação com PAMPs (Padrões moleculares associados a patógenos) ou injeção bacteriana não causam apoptose em órgãos relacionados ao sistema imune (MIEST, Et al. 2018), outro caminho bioquímico plausível é interação entre os mecanismos bioquímicos da via de atividade do *Agaricus brasiliensis* com o eugenol.

Recentemente foi evidenciado que o eugenol pode atuar sinergicamente com a cisplatina aumentando seu potencial quimioterápico por principalmente inibir a via do fator de transcrição (NF-κB) (ISLAM, Et al. 2018). O cogumelo por sua vez, atua na modulação da resposta imune de enterócitos, reduzindo a transativação de NF-κB em células Caco-2 (AYEKA, 2018). Além de atuar como mediador de estresse, o NF-κB está presente constitutivamente em neurônios participando de funções fisiológicas do SNC, como sinapse, desenvolvimento e plasticidade neural, por isso, uma resposta fisiológica exacerbada, frente a um agente estressor, tendo como resultado uma redução drástica do nível deste neurotransmissor, poderia resultar em morte.

5 | CONCLUSÃO

Embora o cogumelo *Agaricus brasiliensis* não cause prejuízo fisiológico em condições normais de tratamento mais estudos são necessários para avaliar os possíveis efeitos dose-dependente para a biossegurança no uso para piscicultura.

REFERÊNCIAS

- AYEKA, Peter Amwoga. **Potential of Mushroom Compounds as Immunomodulators in Cancer Immunotherapy: A Review.** Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, v. 2018, 2018.
- BERNARDSHAW, S.; JOHNSON, E.; HETLAND, G. **An extract of the mushroom *Agaricus blazei* Murill administered orally protects against systemic *Streptococcus pneumoniae* infection in mice.** Scandinavian Journal of Immunology, v. 62, n. 4, p. 393–398, 2005
- CAVALLI, R. O.; DOMINGUES, E. D. C.; HAMILTON, S. **Desenvolvimento da produção de peixes em mar aberto no Brasil : possibilidades e desafios.** Revista Brasileira De Zootecnia, v. 40, p. 155–164, 2011.
- CONCEIÇÃO, L. E. C. et al. **Effect of an immunostimulating alginate on protein turnover of turbot (*Scophthalmus maximus* L.) larvae.** Fish Physiology and Biochemistry, v. 24, n. 3, p. 207-212, 2001.

- ENES, P.; PANSEERAT, S.; KAUSHIK, S.; OLIVA-TELES, A. **Nutritional regulation of hepatic glucose metabolism in fish.** *Fish Physiology and Biochemistry*, Utrecht, v. 35, p. 519 – 539, 2009.
- FAGUNDES, L. C. et al. **Passive transfer of hyperimmune serum anti *Streptococcus agalactiae* and its prophylactic effect on Nile tilapia experimentally infected.** *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 68, n. 2, p. 379–386, 2016.
- FAVERO, Gisele Cristina. **Níveis de carboidratos em dietas extrusadas para tilápias-do-nilo revertidas ou não sexualmente.** Dissertação: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, 2010.
- HETLAND, Geir et al. **The mushroom *Agaricus blazei* Murill elicits medicinal effects on tumor, infection, allergy, and inflammation through its modulation of innate immunity and amelioration of Th1/Th2 imbalance and inflammation.** *Advances in pharmacological sciences*, v. 2011, 2011.
- HOLMSTRÖM, K. et al. **Antibiotic use in shrimp farming and implications for environmental impacts and human health.** *International journal of food science & technology*, v. 38, n. 3, p. 255–266, 2003.
- ISLAM, Syed S. et al. **Eugenol potentiates cisplatin anti-cancer activity through inhibition of ALDH-positive breast cancer stem cells and the NF- κ B signaling pathway.** *Molecular carcinogenesis*, v. 57, n. 3, p. 333-346, 2018.
- JESUS PEREIRA, N. C.; DE ASSIS ROSA, A.; RÉGIS, W. C. B. **Avaliação dos potenciais benefícios da ingestão do cogumelo *Agaricus blazei* para a microbiota endógena: análise de efeitos in vivo e in vitro sobre diferentes linhagens bacterianas.** *Percurso Acadêmico*, p. 10–18, 2012.
- LEIRA, M. H. et al. **PRINCIPAIS INFECÇÕES BACTERIANAS NA CRIAÇÃO DE PEIXES DE ÁGUA DOCE DO BRASIL—UMA REVISÃO.** *Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública*, v. 3, n. 1, p. 44–59, 2016.
- WEBSTER, Carl D.; LIM, Chhorn (Ed.). **Tilapia: biology, culture, and nutrition.** CRC Press, 2006.
- MANUAL TÉCNICO, 21 Pereira, Augusto da Costam **Produção de tilápias/Augusto da Costa Pereira, Rodrigo Fróes Silva.** -- Niterói: Programa Rio Rural, ISSN 1983-5671, 2012.
- MELO, C. C. V. et al. **Desenvolvimento dos tecidos muscular e adiposo em linhagens de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus*.** *Caderno de Ciências Agrárias*, v. 8, n. 2, p. 72–82, 2016.
- MIEST, Joanna J. et al. **The influence of dietary β -glucan, PAMP exposure and *Aeromonas salmonicida* on apoptosis modulation in common carp (*Cyprinus carpio*).** *Fish & shellfish immunology*, v. 33, n. 4, p. 846-856, 2012.
- PARKER, Jennifer L.; SHAW, Jonathan G. ***Aeromonas* spp. clinical microbiology and disease.** *Journal of Infection*, v. 62, n. 2, p. 109-118, 2011.
- SHIBATA, Cristina Keiko Rebonato; DEMIATE, Ivo Mottin. **CULTIVO E ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO COGUMELO DO SOL (*Agaricus blazei* Murril)(Cultivation and chemical analysis of the sun mushroom (*Agaricus blazei* Murril)).** *Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 9, n. 2, 2003.
- SKJERMO, Jorunn et al. **Evaluation of β -(1 \rightarrow 3, 1 \rightarrow 6)-glucans and High-M alginate used as immunostimulatory dietary supplement during first feeding and weaning of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.).** *Aquaculture*, v. 261, n. 3, p. 1088-1101, 2006.
- SUN, J. et al. **Inapparent *Streptococcus agalactiae* infection in adult/commercial tilapia.** *Scientific*

reports, v. 6, 2016.

TORT, Lluís. **Stress and immune modulation in fish.** *Developmental & Comparative Immunology*, v. 35, n. 12, p. 1366-1375, 2011.

VAL, C. H. et al. **Effect of mushroom *Agaricus blazei* on immune response and development of experimental cerebral malaria.** *Malaria journal*, v. 14, p. 311, ago. 2015.

VALADARES, D. G. et al. **Prophylactic or therapeutic administration of *Agaricus blazei* Murill is effective in treatment of murine visceral leishmaniasis.** *Experimental Parasitology*, v. 132, n. 2, p. 228–236, 2012

WASSER, S. P. et al. **Is a Widely Cultivated Culinary-Medicinal Royal Sun *Agaricus* (the Himematsutake Mushroom) Indeed *Agaricus blazei* Murrill?** *International Journal of Medicinal Mushrooms*, v. 4, p. 267-290, 2002.

ZHOU, Chuanpeng et al. **Comparative study on the effect of high dietary carbohydrate on the growth performance, body composition, serum physiological responses and hepatic antioxidant abilities in Wuchang bream (*Megalobrama amblycephala*) and black carp (*Mylopharyngodon piceus* Richardson, 1846).** *Aquaculture research*, v. 48, n. 3, p. 1020-1030, 2017.

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