



Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)

Avanços e Desafios da Nutrição 3

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)

Avanços e Desafios da Nutrição 3

Atena Editora
2019

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

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. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
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. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof^a Dr^a Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
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^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. 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. 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. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.^a Dr.^a 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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof.^a Dr.^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A946	Avanços e desafios da nutrição 3 [recurso eletrônico] / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil; v. 3) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-340-8 DOI 10.22533/at.ed.408192405 1. Nutrição – Pesquisa – Brasil. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Piovesan, Natiéli. III. Série. CDD 613.2
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* *Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil 3*, traz um olhar multidisciplinar e integrado da nutrição com a Ciência e Tecnologia de Alimentos. A presente obra é composta de 66 artigos científicos que abordam assuntos de extrema importância relacionados à nutrição e a tecnologia de alimentos. O leitor irá encontrar assuntos que abordam temas como as boas práticas de manipulação e condições higiênico-sanitária e qualidade de alimentos; avaliações físico-químicas e sensoriais de alimentos; rotulagem de alimentos, determinação e caracterização de compostos bioativos; atividade antioxidante, antimicrobiana e antifúngica; desenvolvimento de novos produtos alimentícios; insetos comestíveis; corantes naturais; tratamento de resíduos, entre outros.

O *e-book* também apresenta artigos que abrangem análises de documentos como patentes, avaliação e orientação de boas práticas de manipulação de alimentos, hábitos de consumo de frutos, consumo de alimentos do tipo lanches rápidos, programa de aquisição de alimentos e programa de capacitação em boas práticas no âmbito escolar.

Levando-se em consideração a importância de discutir a nutrição aliada à Ciência e Tecnologia de Alimentos, os artigos deste *e-book*, visam promover reflexões e aprofundar conhecimentos acerca dos temas apresentados. Por fim, *desejamos a todos uma excelente leitura!*

Natiéli Piovesan e Vanessa Bordin Viera

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AÇÚCARES E MINERAIS EM FRUTOS DE ACEROLA (<i>Malpighia emarginata</i> D.C.): MUDANÇAS DURANTE A MATURAÇÃO	
Siluana Katia Tischer Seraglio Mayara Schulz Fabiana Della Betta Priscila Nehring Luciano Valdemiro Gonzaga Roseane Fett Ana Carolina Oliveira Costa	
DOI 10.22533/at.ed.4081924051	
CAPÍTULO 2	12
ADEQUAÇÃO DA ROTULAGEM DE PRODUTOS INTEGRAIS COM AS RDC Nº 54/2012 E RDC Nº 359/2003	
Daniella Pilatti Riccio Patrícia Thomazi Weber Jucieli Vania Zanella Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.4081924052	
CAPÍTULO 3	19
AGARICUS BRASILIENSIS: UMA BREVE REVISÃO SOBRE SEUS COMPOSTOS BIOATIVOS	
Katielle Rosalva Voncik Córdova Herta Stutz David Chacón Alvarez Vanderlei Aparecido de Lima Nina Waszczyński	
DOI 10.22533/at.ed.4081924053	
CAPÍTULO 4	27
ANÁLISE DE DOCUMENTOS DE PATENTES E PUBLICAÇÕES ENVOLVENDO BATATA-DOCE (<i>Ipomoea batatas</i> L. LAM)	
Cláudio Eduardo Cartabiano Leite José Francisco dos Santos Silveira Júnior Alicia de Francisco Itaciara Larroza Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.4081924054	
CAPÍTULO 5	39
ANÁLISE E TREINAMENTO AOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS EM RESTAURANTES DO TIPO SELF SERVICE NO MUNICÍPIO DE NAVIRAÍ-MS	
Laís Lúcio Velloso Silvia Benedetti	
DOI 10.22533/at.ed.4081924055	

CAPÍTULO 6 53

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BISCOITO COM ADIÇÃO DE FARINHA DE GOJI BERRY (*Lycium barbarum*)

Thais Stoski
José Raniere Mazile Vidal Bezerra
Isabela Maria Palhano Zanela
Sabrina Ferreira Bereza
Maria Paula Kuiavski

DOI 10.22533/at.ed.4081924056

CAPÍTULO 7 63

ANÁLISE SENSORIAL DE PAÇOCA DE PILÃO CUIABANA COMERCIALIZADA NA CIDADE DE CUIABÁ/MT

Franq Cleiton Batista Araujo
Alessandra de Oliveira Moraes Dias
Krishna Rodrigues de Rosa
Márcia Helena Scabora
Patrícia Aparecida Testa

DOI 10.22533/at.ed.4081924057

CAPÍTULO 8 69

ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE DE *Aspergillus flavus*

Giseli Cristina Pante
Juliana Cristina Castro
Tatiane Viana Dutra
Jéssica Lima de Menezes
Bruno Martins Centenaro
Miguel Machinski Junior

DOI 10.22533/at.ed.4081924058

CAPÍTULO 9 77

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E ANTIMICROBIANA DO EXTRATO DE *Lentinula edodes*

Fabiane Bach
Cristiane Vieira Helm
Alessandra Cristina Pedro
Ana Paula Stafussa
Giselle Maria Maciel
Charles Windson Isidoro Haminiuk

DOI 10.22533/at.ed.4081924059

CAPÍTULO 10 88

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE *IN NATURA* PRODUZIDO POR PEQUENOS PRODUTORES DO MUNICÍPIO DE BAGÉ-RS, BRASIL

Stela Maris Meister Meira
Bruna Madeira Noguez
Roger Junges da Costa
Mônica Daiana de Paula Peters

DOI 10.22533/at.ed.40819240510

CAPÍTULO 11 93

AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DE SECAGEM NA ELABORAÇÃO DA FARINHA DO CAROÇO DE ABACATE (*Persea americana mill*)

Cesar Vinicius Toniciolli Riguetto
Carolina Costa Soares
Maiara Vieira Brandão
Ítalo Cesar Ribeiro Alonso
Claudineia Aparecida Queli Geraldi
Fabiano Pereira Machado
Raquel Aparecida Loss

DOI 10.22533/at.ed.40819240511

CAPÍTULO 12 102

AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE SUMO DE LIMÃO PARA A DESCONTAMINAÇÃO DE OSTRAS (*Crassostrea gigas*) ARTIFICIALMENTE CONTAMINADAS

Beatriz Oliveira Cardoso
Deise Helena Baggio Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.40819240512

CAPÍTULO 13 114

AVALIAÇÃO DAS COORDENADAS COLORIMÉTRICAS DE LEITES UHT COM BAIXO TEOR DE LACTOSE

Neila Silvia Pereira dos Santos Richards

DOI 10.22533/at.ed.40819240513

CAPÍTULO 14 123

AVALIAÇÃO DO FRESCOR E DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO PESCADO COMERCIALIZADO EM SUPERMERCADOS DA CIDADE DE CUIABÁ/MT

Alessandra De Oliveira Moraes
Franq Cleiton Batista Araujo
Krishna Rodrigues De Rosa
Márcia Helena Scabora
Patrícia Aparecida Testa

DOI 10.22533/at.ed.40819240514

CAPÍTULO 15 128

AVALIAÇÃO E ORIENTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DE ALIMENTOS NO COMÉRCIO INFORMAL DO MUNICÍPIO DE NAVIRAI-MS

Gabrielli Barros Silva
Lucas de Andrade de Araújo
Pedro Paullo Alves dos Santos
Silvia Benedetti

DOI 10.22533/at.ed.40819240515

CAPÍTULO 16 135

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE GUAVIROVAS COLHIDAS NO MUNICÍPIO DE INÁCIO MARTINS – PR

Amanda Moro Sestile
Karina Czaikoski
Aline Czaikoski
Katielle Rosalva Voncik Cordova

DOI 10.22533/at.ed.40819240516

CAPÍTULO 17	145
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BALAS MASTIGÁVEIS DE POLPA DE PÊSSEGOS (<i>Prunus Pérsica</i> L.)	
Lisiane Pintanela Vergara	
Josiane Freitas Chim	
Rosane da Silva Rodrigues	
Gerônimo Goulart Reyes Barbosa	
Rui Carlos Zambiasi	
DOI 10.22533/at.ed.40819240517	
CAPÍTULO 18	152
BACTERIOCINAS: PEPTÍDEOS ANTIMICROBIANOS E SUAS APLICAÇÕES NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS	
Larissa Cristina Costa	
Marcia Regina Terra	
Katia Real Rocha	
Marcia Cristina Furlaneto	
Luciana Furlaneto-Maia	
DOI 10.22533/at.ed.40819240518	
CAPÍTULO 19	165
BEBIDA À BASE DE KEFIR DE ÁGUA	
Mariane Lobo Ugalde	
Valmor Ziegler	
Diéli Marina Gemélli da Silva	
Schaiane Inácio da Silva dos Reis	
Thiane Helena Bastos	
DOI 10.22533/at.ed.40819240519	
CAPÍTULO 20	172
BEBIDA FERMENTADA DE KEFIR DE ÁGUA E YACON	
Iasmin Caroline de Almeida Veeck	
Mariane Lobo Ugalde	
Valmor Ziegler	
Alice Pires Freitas	
Erica Varnes Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.40819240520	
CAPÍTULO 21	178
CÁLICE DE <i>Physalis peruviana</i> UM RESÍDUO BIOATIVO E MÉTODOS DE PREPARAÇÃO DE SISTEMAS NANOEMULSIONADOS - REVISÃO	
Maiara Taís Bazana	
Cristiano Ragagnin de Menezes	
Fabrizio da Fonseca Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.40819240521	
CAPÍTULO 22	194
CARACTERIZAÇÃO DE EXTRATOS DE MAÇÃ (<i>Malus</i> spp.) E DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA PELO MÉTODO DO ÁCIDO DINITRO 3,5-SALICÍLICO (ADNS)	
Bianca D'arck Melo Cavalcante	
DOI 10.22533/at.ed.40819240522	

CAPÍTULO 23 203

CENSO SOCIOECONÔMICO DE ESTUDANTES DO ENSINO TÉCNICO E TECNÓLOGO NA ÁREA DE ALIMENTOS E AFINS DE UMA INSTITUIÇÃO DE CUIABÁ/MT

Krishna Rodrigues de Rosa
Bruno Pereira da Silva
Doval Nascimento da Conceição
Larissa Kely Dantas
Márcia Helena Scabora

DOI 10.22533/at.ed.40819240523

CAPÍTULO 24 209

COMPOSIÇÃO PROXIMAL E INCORPORAÇÃO DOS TEORES DE CAROTENOIDES TOTAIS EM RESÍDUOS DE BATATA DOCE (*Ipoemoea batatas*) FERMENTADO VIA BIOPROCESSO EM ESTADO SÓLIDO UTILIZANDO O FUNGO *Pleurotus ostreatus*

Pedro Garcia Pereira da Silva
Priscila de Souza Araújo
Sarah de Souza Araújo
Cinthia Aparecida de Andrade Silva
Gustavo Graciano Fonseca

DOI 10.22533/at.ed.40819240524

CAPÍTULO 25 218

COMPOSIÇÃO PROXIMAL E TEORES DE CAROTENOIDES TOTAIS EM RESÍDUOS DE GOIABA (*Psidium guajava* L.) E ABACAXI (*Ananas comosus*)

Pedro Garcia Pereira da Silva
Aline Rodrigues Pontes
Luan Gustavo dos Santos
Thamires Aparecida dos Santos Zago
Gisele Fernanda Alves da Silva

DOI 10.22533/at.ed.40819240525

CAPÍTULO 26 226

COMPOSTO DE MEL COM EXTRATO DE PRÓPOLIS SABORIZADO: AVALIAÇÃO DA ROTULAGEM QUANTO À INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

Krishna Rodrigues de Rosa
Franq Cleiton Batista Araujo
Alessandra de Oliveira Moraes Dias
Carla Luciane Kreutz Braun

DOI 10.22533/at.ed.40819240526

CAPÍTULO 27 230

COMPOSTOS BIOATIVOS EM FRUTOS PEQUI (*Caryocar brasiliense* Camb.) E BARU (*Dipteryx alata* Vogel) E SEUS USOS POTENCIAIS: UMA REVISÃO

Francine Oliveira Batista
Romaildo Santos de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.40819240527

CAPÍTULO 28	239
CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS: ESTUDO DE CASO EM COZINHA INDUSTRIAL DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ-PR	
Amanda Gouveia Mizuta Yasmin Jaqueline Fachina Carolina Moser Paraíso Grasiele Scaramal Madrona	
DOI 10.22533/at.ed.40819240528	
CAPÍTULO 29	249
CONHECIMENTO E HÁBITOS DE CONSUMO DE FRUTOS NATIVOS DO CERRADO DO ALTO PARANAÍBA	
Júlia Nascimento Caldas Mariana Teixeira Pigozzi Fabrícia Queiroz Mendes	
DOI 10.22533/at.ed.40819240529	
CAPÍTULO 30	256
CONSUMO DE ALIMENTOS DO TIPO LANCHES RÁPIDOS (<i>Fast Food</i>) POR ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO	
Andréia Cirolini Taís Paranhos Bilião Vanessa Pires da Rosa Ana Paula Daniel	
DOI 10.22533/at.ed.40819240530	
CAPÍTULO 31	261
CORANTES NATURAIS EXTRAÍDOS DE FRUTAS E HORTALIÇAS – UMA BREVE REVISÃO	
Jéssica Barrionuevo Ressutte Eduardo Makiyama Klosowski Jéssica Maria Ferreira de Almeida Grasiele Scaramal Madrona	
DOI 10.22533/at.ed.40819240531	
CAPÍTULO 32	268
DESENVOLVIMENTO DE MASSA ALIMENTÍCIA, SEM GLÚTEN, A PARTIR DE FARINHAS ALTERNATIVAS	
José Mario Angler Franco Danieli Ludwig Joseana Severo Raul Vicenzi Eilamaria Libardoni Vieira Gislaine Hermanns	
DOI 10.22533/at.ed.40819240532	
CAPÍTULO 33	275
DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DO KIWI E DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C	
Luzimary de Jesus Ferreira Godinho Rocha José Francisco Lopes Filho Javier Telis Romero Gisandro Reis de Carvalho Harvey Alexander Villa Vélez	
DOI 10.22533/at.ed.40819240533	

Agaricus brasiliensis: UMA BREVE REVISÃO SOBRE SEUS COMPOSTOS BIOATIVOS

Katielle Rosalva Voncik Córdoba

Universidade Estadual do Centro-Oeste/
UNICENTRO, Departamento de Engenharia de
Alimentos – Guarapuava – Paraná

Herta Stutz

Universidade Estadual do Centro-Oeste/
UNICENTRO, Departamento de Engenharia de
Alimentos – Guarapuava – Paraná

David Chacón Alvarez

Universidade Estadual do Centro-Oeste/
UNICENTRO, Departamento de Engenharia de
Alimentos – Guarapuava – Paraná e Universidade
Federal do Paraná/UFPR – Curitiba – Paraná

Vanderlei Aparecido de Lima

Universidade Tecnológica Federal do Paraná/
UTFPR – Pato Branco – Paraná

Nina Waszczyński

Universidade Federal do Paraná/UFPR – Curitiba
– Paraná

RESUMO: O cogumelo *Agaricus brasiliensis* tem sido amplamente estudado nas áreas de ciência de alimentos, farmacologia, biotecnologia e medicina. Apresenta atividade antibactericida, antioxidante, antidiabética, antiangiogênica e anticancerígena, entre outras. A partir desse levantamento de literatura pertinente sobre *A. brasiliensis* pode-se observar que esse cogumelo apresenta propriedades biológicas, estas com efeitos antioxidante, hipocolesterolêmico e antidiabético. Suas

principais moléculas biotivas reportadas na literatura são as beta-glucanas, ergosterol e polissacarídeos. Assim, por meio dessa revisão podem-se ampliar os estudos sobre o uso do cogumelo do Sol com benefícios para a saúde humana.

PALAVRAS-CHAVE: Cogumelo do Sol, polissacarídeo, ergosterol, beta-glucana

ABSTRACT: The mushroom *Agaricus brasiliensis* has been extensively studied in the areas of food science, pharmacology, biotechnology and medicine. It presents antibacterial, antioxidant, antidiabetic, antiangiogenic and anticancer activity, among others. From this pertinent literature survey on *A. brasiliensis* it can be observed that this mushroom has biological properties, these with antioxidant, hypocholesterolemic and anti-diabetic effects. Its main bioactive molecules reported in the literature are beta-glucans, ergosterol and polysaccharides. Thus, through this review can expand the studies on the use of the sun mushroom with benefits for human health.

KEYWORDS: Mushroom of the Sun, polysaccharide, ergosterol, beta-glucan

1 | INTRODUÇÃO

A busca por opções terapêuticas para diferentes patologias faz da pesquisa de produtos naturais um campo fértil em opções de moléculas com diferentes atividades biológicas. A relevância da pesquisa de produtos naturais proporciona a descoberta de novos fármacos e o estudo de substâncias, que possam agir sobre diferentes espécies oxidantes geradas no organismo humano, torna-se de grande importância (HAKIME-SILVA et al., 2013).

O interesse na produção e no consumo de cogumelos está aumentando devido à sua atividade nutricional e terapêutica que está diretamente relacionada aos seus compostos biologicamente ativos.

Para ampliar esse entendimento realizou-se uma breve revisão da literatura sobre *A. brasiliensis* e seus compostos bioativos, com base nos últimos oito anos de publicação. Para essa busca utilizou-se livros, a base de periódicos da CAPES/MEDLINE e estudos como monografias, dissertações e teses publicados no site Domínio Público.

2 | PROPRIEDADES BIOLÓGICAS DO *Agaricus brasiliensis*

O cogumelo *Agaricus brasiliensis* é originário de Piedade interior do Estado de São Paulo (Brasil), em 1960, já era conhecido. Amostras desse fungo foram enviadas ao Japão, em 1965, para estudo no Institute Iwaide. Em 1967, Dr. Heinemann, cientista belga, identificou o fungo e o denominou de *Agaricus blazei* Murill (SANTOS, 2013). Posteriormente houve uma nova denominação para essa espécie nativa do Brasil: *A. brasiliensis*. Assim, o nome *A. blazei* passou a ser conhecido após o nome desse cogumelo brasileiro passar a ser conhecido como “Cogumelo do Sol”, cuja denominação virou marca registrada e popularizou o cogumelo. Depois, foi denominado como *A. blazei* Murrill sensu Heinemann, = *A. brasiliensis* Wasser, Diduck, de Amazonas e Stamets (WASSER, 2011).

O cogumelo *A. brasiliensis* tem sido amplamente estudado nas áreas de ciência de alimentos, farmacologia, biotecnologia e medicina (LARGETEAU et al., 2011). Na área da medicina, vários estudos têm reportado que o *A. brasiliensis* apresenta atividade antibactericida, antioxidante, antidiabética, antiangiogênica e anticancerígena, entre outras.

A. brasiliensis é uma notável espécie de cogumelo conhecida por seu valor nutricional e medicinal, devido especialmente aos polissacarídeos, exopolissacarídeos, ergosterol, dentre outras moléculas encontradas nos cogumelos; é atualmente uma das espécies de cogumelos mais cultivadas e altamente valorizadas no mercado mundial (DIAS, 2010; DALLA SANTA et al., 2012; SOVRANI et al., 2017)

O *A. brasiliensis* possui moléculas com atividades antimutagênica, antiviral, antialérgica, antitumoral, imunomoduladora e antioxidante, e ainda outras substâncias

bioativas como os terpenos, lipídios e fenóis que foram identificados e caracterizados evidenciando as propriedades medicinais dos basidiomicetos. Os efeitos dessas substâncias incluem a ativação do sistema imunológico que modulam e melhoram a resposta imune (SOARES et al., 2013).

2.1 Efeito hipocolesterolêmico

Muitos estudos dentro da área médica mostraram resultados positivos da utilização desse cogumelo no combate a patógenos humanos, e também na ativação do sistema imunológico e na melhora de problemas de saúde como o colesterol, a asma e a úlcera. Possuem ação antifúngica, antibacteriana, anti-inflamatória, antialérgica e hepatoprotetora além da prevenção de certas doenças, como a hipertensão, hipercolesterolemia e hiperlipidemia (LIM e YIM, 2012; GAŦSECKA et al., 2016; SUN et al., 2017).

Além de seu valor nutricional, os cogumelos são amplas fontes de uma série de produtos naturais úteis. De fato, vários compostos, incluindo terpenoides, esteroides, fenóis, alcaloides e nucleotídeos, que tenham sido identificados e isolados a partir do micélio ou do corpo de frutificação de cogumelos, mostraram que têm efeitos biológicos promissores na prevenção de uma série de doenças predominantes em países ocidentais desenvolvidos, como hipertensão, hipercolesterolemia, diabetes e câncer (PAPASPYRIDIS et al., 2011).

O consumo regular de beta-glucanas está relacionado à atenuação da resposta glicêmica e insulínica pós-prandial. Esse polissacarídeo exerce efeito na degradação do amido e do carboidrato disponível e, conseqüentemente, sobre o índice glicêmico dos alimentos ingeridos. Assim, recomenda-se a ingestão de beta-glucana com o objetivo de modular a glicemia e a necessidade de insulina (CÓRDOVA et al., 2012).

2.2 Efeito antidiabético

Beta-glucanas e oligossacarídeos de *A. blazei* Murill apresentaram efeitos antidiabéticos, sendo que os oligossacarídeos apresentam duas vezes mais atividade anti-diabética que os β -glucanas (ZHU et al., 2015)

Diversos relatos descrevem que as propriedades fisiológicas podem ser influenciadas por cogumelos, tais como a imunoproteção, a manutenção de homeostase, a regulação do biorritmo, a prevenção de doenças coronárias e cancerígenas. Relata-se também que cogumelos produzem substâncias efetivas para a redução do colesterol e da pressão sanguínea, além de substâncias com ação antitrombótica e hipoglicêmica (YIM et al., 2012).

2.3 Atividade antioxidante

Uma definição ampla para o termo antioxidante é: “uma substância que, quando presente em baixas concentrações, comparada ao substrato oxidável (que inclui

várias substâncias encontradas em tecidos vivos, abrangendo proteínas, lipídeos, carboidratos e ácidos nucleicos), impede ou previne, significativamente, a oxidação desse substrato”. Assim, por definição, a atividade antioxidante é a capacidade de um composto inibir a degradação oxidativa (DEL RÉ e JORGE, 2012).

Biologicamente, antioxidantes podem ser definidos como compostos que protegem os sistemas biológicos contra os efeitos deletérios dos processos ou das reações que levam à oxidação de macromoléculas ou estruturas celulares; assim os antioxidantes podem reduzir a incidência de diversas doenças (MOURÃO et al., 2011). Além de agir como sequestradores de radicais e quelantes de metais, antioxidantes fenólicos funcionam tanto na etapa de iniciação como na propagação do processo oxidativo.

Os compostos fenólicos são substâncias antioxidantes, que atuam na proteção dos sistemas biológicos contra os defeitos degradantes dos processos e das reações que causam oxidação das moléculas ou estruturas celulares. Os radicais livres são caracterizados por moléculas que apresentam um elétron isolado, livre para ligar a outro (ALVES et al., 2010).

Carvaja et al. (2012) reportam estudos sobre corpos de frutificação de *A. brasiliensis* em diferentes estágios de maturidade, frente a sistemas oxidativos, como o método de inibição da peroxidação lipídica com ácido linoleico e caroteno, bem como avaliação antioxidante frente ao DPPH, habilidade de quelação de íon ferroso. Relatam que num desses estudos foi obtido um índice EC₅₀ de 3,0 mg.mL⁻¹ no ensaio com DPPH, e poder sequestrante de 90% para o extrato de *A. brasiliensis* na concentração de 6,0 mg.mL⁻¹.

3 | COMPOSTOS BIOATIVOS

Segundo Dalla Santa et al. (2010), a potente atividade biológica atribuída ao *A. brasiliensis* se deve aos seus compostos bioativos. A maior parte dos componentes presentes e também os mais pesquisados são os polissacarídeos. Outros compostos, como, lectinas, esteróis e ergosterol, vêm sendo pesquisados e têm demonstrado que em conjunto com os polissacarídeos, exercem ação fisiológica em diferentes metabolismos no organismo. Esse cogumelo é muito utilizado para prevenir câncer, e como coadjuvante para pacientes em tratamentos contra câncer, como quimioterapia ou radioterapia (MOKOCHINSKI et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2018).

3.1 Ergosterol

Estruturalmente, colesterol e ergosterol são muito similares, sendo que algumas características de ambos são essenciais para suas atividades em membranas celulares: o grupamento 3β-OH e a ausência de grupamentos metil nas posições C-4 e C-14 são obrigatórios para o crescimento celular. O ergosterol apresenta cadeia insaturada e o

colesterol cadeia saturada (SUETH-SANTIAGO et al., 2015).

O ergosterol (pró-vitamina D₂), presente nos vegetais e fungos, é convertido em ergocalciferol (vitamina D₂) sob ação de raios ultravioletas (reação de fotólise), que promove uma reestruturação intramolecular caracterizada por abertura do anel β entre os carbonos 9 e 10, formação de uma dupla ligação entre os carbonos 10 e 19 e hidrogenação do carbono 9. Sob condições naturais, esta conversão ocorre em folhas mortas e também no processo de fenação; mostra-se mais eficaz quando realizada sob o sol do que dentro de celeiros ou por desidratação artificial. A irradiação ultravioleta em alimentos que contenham ergosterol é empregada para aumentar os valores de vitamina D (PEIXOTO et al., 2012).

O ergosterol é um componente da membrana celular de fungos, cuja determinação quantitativa representa mais um parâmetro útil na averiguação do crescimento fúngico. A comprovação de importantes efeitos farmacológicos do ergosterol fúngico sobre o sistema imunológico, função renal e sistema cardiovascular têm incentivado pesquisadores a desenvolverem metodologias adequadas para sua extração e análise (WALKER, 2012).

Esse esterol presente na fração lipídica da membrana celular de diversos cogumelos é um precursor de ergocalciferol, que possui comprovada ação antiangiogênica. A extração, isolamento e testes com o ergosterol, a partir do corpo frutífero de *A. brasiliensis*, possibilitaram demonstrar sua atividade antitumoral. O ergosterol preveniu a neovascularização induzida por células do carcinoma Lewis Loung e conseqüente inibição da angiogênese (DALLA SANTA et al., 2012).

3.2 Polissacarídeos

O *A. brasiliensis* é, dentre os cogumelos medicinais pesquisados, um dos que possuem a maior concentração de polissacarídeos; e ainda, o maior grupo de substâncias ativas presentes são os polissacarídeos ou proteoglicanas. Essas moléculas podem ser isoladas do corpo frutífero, do micélio e do meio de cultivo filtrado, sendo que existem vários tipos de polissacarídeos, a maioria com potente atividade antitumoral (DALLA SANTA et al., 2010; DALLA SANTA et al. 2012).

Esses polissacarídeos possuem atividades imunomoduladora, antitumoral e anti-infecções têm sido estudadas e utilizadas na prática. A maioria das β-glucanas com atividade biológica é derivada de fungos, particularmente as leveduras e essas substâncias são denominadas de modificadores da resposta biológica, pois interagem e modificam a resposta imunológica (biorregulação) do hospedeiro, controlam a homeostase, regula o biorritmo, prevenindo várias doenças. A atividade antitumoral pode estar associada aos polissacarídeos existentes na parede celular do corpo de frutificação (fruto), esses compostos podem estimular a formação de anticorpos que inibem o crescimento de tumores (LI et al., 2013).

3.3 Beta-Glucanas

As β -glucanas dos fungos são polissacarídeos com função estrutural na parede celular do micélio, das frutificações, ou também podem ser exo-polissacarídeos. Suas estruturas são altamente ordenadas, formadas por resíduos de açúcares D-glucose (anéis do tipo β -D-glucopirranose), e diferenciam-se pelo tipo de ligações entre as unidades desses açúcares da cadeia principal e por possuírem ramificações (unidade glucosila) conectadas a essa cadeia, com elevado peso molecular (PM), características que lhes conferem estruturas específicas e ações biológicas distintas, sendo, portanto, a característica estrutural um fator fundamental para a atividade das β -D-glucanas no sistema imunológico (ZHOU et al., 2015).

Várias espécies de cogumelos têm sido estudadas por séculos, principalmente pela medicina chinesa que enaltece seus efeitos terapêuticos. A partir desses estudos, investigações começaram a ser realizadas, e as β -glucanas começaram a ser pesquisadas. Essas moléculas são modificadoras da resposta biológica, em relação ao sistema imunológico, com a possibilidade de propiciar efeitos conhecidos como anticancerígenos (NITSCHKE et al., 2011).

A maioria dos estudos sobre o efeito antitumoral do *A. blazei* se concentra nos polissacarídeos, sendo as beta-glucanas um dos principais compostos antitumorais (FERNANDES et al., 2011).

4 | CONCLUSÃO

A partir desse breve levantamento de literatura pertinente sobre *A. brasiliensis* pode-se observar que esse cogumelo apresenta propriedades biológicas, estas com efeitos antioxidante, hipocolesterolêmico e antidiabético. Suas principais moléculas biotivas reportadas na literatura são as beta-glucanas, ergosterol e polissacarídeos. Assim, por meio dessa revisão podem-se ampliar os estudos sobre o uso do Cogumelo do Sol com benefícios para a saúde humana.

REFERÊNCIAS

ALVES, C.Q.; DAVID, J.M.; DAVID, J.P.; BAHIA, M.V.; AGUIAR, R.M. Métodos para determinação de atividade antioxidante *in vitro* em substratos orgânicos. **Quim. Nova**, v. 33, 10, 2202-2210, 2010.

CARVAJA, A.E.S.S.; KOEHNLEIN, E.A.; SOARES, A.A.; ELER, G.J.; NAKASHIMA, A.T.A.; BRACHT, A.; PERALTA, M. Bioactives of fruiting bodies and submerged culture mycelia of *Agaricus brasiliensis* (*A. blazei*) and their antioxidant properties. **LWT - Food Science and Technology**, v. 46, 2, 493-499, 2012.

CÓRDOVA, K.R.V.; DALLA SANTA, H.S.; DALLA SANTA, O.R.; PEREZ, E.; WASZCZYNSKYJ, N. Antioxidantes e beta-glucanas em barras de cereais com *Agaricus brasiliensis*. **B.CEPPA**, v. 30, n. 2, p. 209-220, 2012.

DALLA SANTA, H. S.; RUBEL, R.; FERNANDES, L. C.; BONATTO, S. J. R.; BELLO, S. R.;

- MONTEIRO, M. C.; KHALIL, N. M.; DALLA SANTA, O. R.; SOCCOL, C. R.; GERN, J. C.; SANTOS, C. A. M. *Agaricus brasiliensis*-enriched functional product promotes in mice increase in HDL levels and immunomodulate to Th1 CD4+T subsets. *A. brasiliensis* functional product and biological benefits. **Current Trends in Biotechnology and Pharmacy**, v. 4, n. 4, p. 957-970, 2010.
- DALLA SANTA, H.S.; RUBEL, R.; VITOLA, F. M. D.; RODRIGUEZ-LEON, J. A.; DALLA SANTA, O. R.; ALVARÉZ, D. C.; MACEDO, R. E. F.; CARVALHO, J. C.; SOCCOL, C. R. Growth parameters of *Agaricus brasiliensis* mycelium and wheat grains in solid-state fermentation. **Biotechnology**. 3: 144-153, 2012.
- DEL RÉ, P.V.; JORGE, N. Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde. **Rev. Bras. Pl. Med.**, v.14, n.2, p.389-399, 2012.
- DIAS, E. S. Mushroom cultivation in Brazil: challenges and potential for growth. **Ciênc. Agrotec.** 34: 795-803, 2010.
- FERNANDES, M. B. A; HABU, S.; LIMA, M. A.; SOCCOL, V. T.; SOCCOL, C. R. Influence of drying methods over in vitro antitumoral effects of exopolysaccharides produced by *Agaricus blazei* LPB 03 on submerged fermentation. **Bioprocess and Biosystems Engineering**, v. 34, p.253-261, 2011.
- GAŚECKA, M.; MLECZEK, M.; SIWULSKI, M.; NIEDZIELSKI, P. Phenolic composition and antioxidant properties of *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus eryngii* enriched with selenium and zinc. **European Food Research and Technology**, v. 242, n. 5, p. 723–732, 2016.
- HAKIME-SILVA, R.A.; VELLOSA, J.C.R.; KHALIL, N.M.; KHALIL, O.A.K.; BRUNETTI, I.L.; OLIVEIRA, O.M.M.F. Chemical, enzymatic and cellular antioxidant activity studies of *Agaricus blazei* Murrill. **An Acad Bras Cienc**, 85; 3; 2013.
- LARGETEAU, M. L.; LLARENA-HERNÁNDES, R. C.; REGNAULT-ROGER, C., SAVOIE, J. The medicinal *Agaricus* mushroom cultivated in Brazil: biology, cultivation and non-medicinal valorization. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 92, n. 5, p. 897-907, 2011.
- LI, B.; DOBRUCHOWSKAB, J. M.; GERWIGB, G. J.; DIJKHUIZENB, L.; KAMERLINGB, J. P. Structural investigation of water-soluble polysaccharides extracted from the fruit bodies of *Coprinus comatus*. **Carbohydrate Polymers**, v. 91, p. 314– 321, 2013.
- LIM, S. M.; YIM, H. S. Determination of optimal extraction time and temperature by Response Surface Methodology to obtain high-level antioxidant activity in culinary medicinal Oyster mushroom , *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) P . Kumm. (higher Basidiomycetes). **International Journal of Medicinal Mushrooms**, v. 14, n. 6, p. 593–602, 2012.
- MOKOCHINSKI, J.B.; SOVRANI, V.; DALLA SANTA, H.S.; FELSNER, M.L.; SAWAYA, A.C.H.F.; GONZÁLEZ-BORRERO, P.P.; BATAGLION, G.A.; EBERLIN, G.A.; TORRES, Y.R. Biomass and sterol production from vegetal substrate fermentation using *Agaricus brasiliensis*. **Journal of Food Quality**. 38: 221–229, 2015.
- MOURÃO, F.; UMEO, S. H.; TAKEMURA, O. S.; LINDE, G. A.; COLAUTO, N. B. Antioxidant activity of *Agaricus brasiliensis* basidiocarps on different maturation phases. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 42, n. 1, p. 197-202, 2011.
- NITSCHKE, J.; MODICK, H.; BUSCH, E.; VON REKOWSKI, R. W.; ALTENBACH, H.; MÖLLEKEN, H. A new colorimetric method to quantify β -1,3-1,6-glucans in comparison with total β -1,3-glucans in edible mushrooms. **Food Chemistry**, v. 127, p. 791–796, 2011.
- OLIVEIRA, F.M.; MOKOCHINSKI, J.B.; REYES TORRES, Y.; DALLA SANTA, H.S.; GONZÁLEZ-BORRERO, P.P. Photoacoustic spectroscopy applied to the direct detection of bioactive compounds in *Agaricus brasiliensis* mycelium. **J Biol Phys**. 44: 93-100, 2018.

PAPASPYRIDIS, L. M.; KATAPODIS, P.; GONOU-ZAGOU, Z.; KAPSANAKI-GOTSI, E.; HRISTAKOPOULOS, P. Growth and biomass production with enhanced β -glucan and dietary fibre contents of *Ganoderma australe* ATHUM. 4345 in a batch-stirred tank bioreactor. **Engineering in Life Sciences**, v. 11, n. 1, p. 65–74, 2011.

PEIXOTO, P.V.; KLEM, M.A.P.; FRANÇA, T.N.; NOGUEIRA, V.A. Hipervitaminose D em animais. **Pesq. Vet. Bras.**, 32(7):573-594, 2012.

SANTOS, P.R. **Avaliação da capacidade antioxidante e composição fenólica de cogumelo *Agaricus blazei* Murrill**. 2013. 31 f. Monografia (Bacharelado em Farmácia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

SOARES, A. A.; SÁ-NAKANISHI, A. B.; BRACHT, A.; COSTA, S. M. G.; KOEHNLEIN, E. A.; SOUZA, C. G. M.; PERALTA, R. M. Hepatoprotective effects of mushrooms. **Molecules**, v. 18, p. 7609–7630, 2013.

SOVRANI, V.; ROSA, J.; DREWINSKI, M.P.; COLODI, F.G.; TOMINAGA, T.R.; DALLA SANTA, H.S.; REBECA, R. In Vitro and In Vivo Antitumoral Activity of Exobiopolymers from the Royal Sun Culinary-Medicinal Mushroom *Agaricus brasiliensis* (Agaricomycetes). **International Journal of Medicinal Mushrooms**, 19:767–775, 2017.

SUETH-SANTIAGO, V.; FRANKLIM, T.N.; LOPES, N.D.; LIMA, M.E.F. CYP51: Uma Boa Ideia? **Rev. Virtual Quim.**, 7 (2), 539-575, 2015.

SUN, L.; LIU, Q.; BAO, C.; FAN, J. Comparison of free total amino acid compositions and their functional classifications in 13 wild edible mushrooms. **Molecules**, v. 22, p. 1–10, 2017.

WALKER, G. M. (2012). **Yeasts**. In M. Schaechter (Ed.), *Eukaryotic Microbes* (pp. 3-18). Oxford: Academic Press / Elsevier, 2012

WASSER, S.P. Current findings, future trends, and unsolved problems in studies of medicinal mushrooms. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 89, n. 5, p. 1323-32, 2011.

YIM, H. S.; CHYE, F. Y.; KOO, A. M.; MATANJUN, P.; HOW, S. E.; HO, C. W. Optimization of extraction time and temperature for antioxidant activity of edible wild mushroom, *Pleurotus porrigens*. **Food and bioproducts processing**, v. 90, p. 235–242, 2012.

ZHOU, T.X.; JUNG, J.H.; ZHANG, Z.F.; KIM, I.H. Effect of dietary β -glucan on growth performance, fecal microbial shedding and immunological responses after lipopolysaccharide challenge in weaned pigs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 179, p. 85-92, 2013.

ZHU, F.; DU, B.; BIAN, Z.; XU, B. Beta-Glucans from edible and medicinal mushrooms: Characteristics, physicochemical and biological activities. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 41, p. 165–173, 2015.

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 no Instituto Federal do Amapá (IFAP). 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 do IFAP. 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.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-340-8

