

Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)



ALIMENTOS: TOXICOLOGIA E MICROBIOLOGIA & QUÍMICA E BIOQUÍMICA

Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)



ALIMENTOS: TOXICOLOGIA E MICROBIOLOGIA & QUÍMICA E BIOQUÍMICA

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Alimentos: toxicologia e microbiologia & química e bioquímica

Diagramação: Gabriel Motomu Teshima
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Carla Cristina Bauermann Brasil

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A411 Alimentos: toxicologia e microbiologia & química e bioquímica / Organizadora Carla Cristina Bauermann Brasil. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-837-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.370221701>

1. Alimentos. I. Brasil, Carla Cristina Bauermann (Organizadora). II. Título.

CDD 641.3

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A obra "Alimentos: Toxicologia e microbiologia & Química e bioquímica" publicada no formato *e-book* explana o olhar multidisciplinar da área de alimentos. O principal objetivo desse e-book foi apresentar de forma categorizada os estudos, relatos de caso e revisões desenvolvidas em diversas instituições de ensino e pesquisa do país, os quais transitam nos diversos caminhos da ciência e tecnologia de alimentos. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado a caracterização de alimentos; análise e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de alimentos; desenvolvimento de novos produtos alimentícios, legislação dos alimentos e áreas correlatas.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos nestes 19 capítulos com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área da ciência e tecnologia de alimentos e seus aspectos. Portanto, possuir um material científico que demonstre com dados substanciais de regiões específicas do país é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade. Deste modo a obra "Alimentos: Toxicologia e microbiologia & Química e bioquímica" se constitui em uma interessante ferramenta para que o leitor, tenha acesso a um panorama do que tem sido construído na área em nosso país.

Uma ótima leitura a todos(as)!

Carla Cristina Bauermann Brasil

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ASPECTOS DA FERMENTAÇÃO MALOLÁTICA NO PROCESSO DE VINIFICAÇÃO DE VINHOS ARGENTINOS E BRASILEIROS

Maria Mariana Oliveira Souza

Thamyres Fernanda Moura Pedrosa Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217011>

CAPÍTULO 2..... 11

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM MALTE FERMENTADO COM *AGARICUS BRASILIENSIS*

Mariane Daniella da Silva

Herta Stutz

Fernanda Maria Pagane Guerreschi Ernandes

Crispin Humberto Garcia-Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217012>

CAPÍTULO 3..... 18

AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE CELULAR DE *Lactobacillus plantarum* APÓS INCORPORAÇÃO EM CHOCOLATES ARTESANAIS COM ALTO TEOR DE CACAU

Kassiany Pedroso Dalmora

Thabata Maria Alvarez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217013>

CAPÍTULO 4..... 29

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA: USO DO MESOCARPO DE BABAÇU NAS ÁREAS DE ALIMENTOS, FÁRMACOS E COSMÉTICOS

Itaceni de Araújo Sousa

Tonicley Alexandre da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217014>

CAPÍTULO 5..... 39

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE FARINHA DE MANDIOCA COMERCIALIZADA EM MACEIÓ – AL

Genildo Cavalcante Ferreira Júnior

Heitor Barbosa Gomes de Messias

Eduarda Mendes de Almeida

Lucas Pedrosa Souto Maior

Eliane Costa Souza

Thiago José Matos Rocha

Jammily de Oliveira Vieira Moreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217015>

CAPÍTULO 6..... 47

DIFERENTES POTENCIALIDADES E USOS DO ÓLEO DE MACAÚBA : UMA BREVE

REVISÃO

Thaynara Cavalcanti Lima
Cristhiane Maria Bazílio de Omena Messias
Marianne Louise Marinho Mendes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217016>

CAPÍTULO 7..... 53

ANÁLISE NUTRICIONAL, QUÍMICA E ANATÔMICA DE MARUPAZINHO (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb – IRIDACEAE) DE BELÉM DO PARÁ, BRASIL

Ana Paula Ribeiro de Carvalho Ferreira
Mariana Aparecida de Almeida Souza
João Paulo Guedes Novais
Dayane Praxedes da Silva
Mirian Ribeiro Leite Moura
Ana Cláudia de Macêdo Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217017>

CAPÍTULO 8..... 73

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE DOCE DE CUMBARU (*Dipteryx alata* Vog.) ACRESCIDO DE FARINHA DE BAGAÇO DE MALTE

Drielle Suely de Souza Oliveira
Márcia Helena Scabora
Daiane Alves Cardoso
Dayane Sandri Stellato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217018>

CAPÍTULO 9..... 87

EXTRAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE CAPIM-LIMÃO (*Cymbopogon citratus* (D. C.) Stapf) POR HIDRODESTILAÇÃO

Marília Assunta Sfredo
Carina Tasso
Daniele Bergmeier
Cristiane Reinaldo Lisboa
José Roberto Delalibera Finzer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3702217019>

CAPÍTULO 10..... 102

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICOQUÍMICOS DE SALSICHA RESFRIADA TIPO HOT DOG COMERCIALIZADA EM UBERABA, MINAS GERAIS

Priscila Renata da Costa
Claudia Maria Tomás Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170110>

CAPÍTULO 11..... 108

RENDIMENTO DE CARÇAÇA E CORTES EM FRANGOS DE CORTE - HÍBRIDOS COMERCIAIS (*Gallus gallus domesticus*)

Carlos Eduardo da Silva Soares

Fabiano Dahlke
Lucélia Haupti
Priscila de Oliveira Moraes
Priscila Arrigucci Bernardes
André Luís Ferreira Lima - Bernardes
Diego Peres Neto
Juliano de Dea Lindner

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170111>

CAPÍTULO 12..... 123

ÓLEOS VEGETAIS EM PRODUTOS CÁRNEOS: PERSPECTIVAS FUTURAS PARA SUBSTITUIÇÃO DA GORDURA ANIMAL

Juliana de Andrade Mesquita
Erika Cristina Rodrigues
Katiuchia Pereira Takeuchi
Edgar Nascimento
Rozilaine Aparecida Pelegrine Gomes de Faria

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170112>

CAPÍTULO 13..... 146

EVALUATION OF TWO TOXIN BINDERS EFFECTIVNESS IN REDUCING ZEARALENONE TOXIC EFFECTS ON GILTS

José Antonio Fierro
Juan Carlos Medina
Luis Miguel Dong
Elizabeth Rodríguez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170113>

CAPÍTULO 14..... 152

LIPASE B FROM *Candida antarctica*: ACTIVITY AND STABILITY studies in DIFFERENT PH AND TEMPERATURES

Mirian Cristina Feiten

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170114>

CAPÍTULO 15..... 163

MICROSCOPIA DE ALIMENTOS: DIFICULDADES E LEGISLAÇÃO VIGENTE NA IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE CONTAMINANTES BIOLÓGICOS

Gustavo Paim de Carvalho
André Luis de Alcantara Guimarães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170115>

CAPÍTULO 16..... 173

IDENTIFICAÇÃO MICROSCÓPICA DE ADULTERANTES E MATÉRIAS ESTRANHAS NA COMPOSIÇÃO DOS ALIMENTOS E OS IMPACTOS NA SAÚDE PÚBLICA

Ludilaine Fiuza Barreto de Oliveira
André Luis de Alcantara Guimarães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170116>

CAPÍTULO 17.....	185
ATIVIDADE IMUNOMODULADORA DO ÓLEO E DA NANOEMULSÃO DE MAURITIA FLEXUOSA NA INTERAÇÃO ENTRE FAGÓCITOS E ENTAMOEBIA HISTOLYTICA	
Marianny Carolina Custódio da Silva Brito	
Núbia Andrade Silva	
Victor Pena Ribeiro	
Adenilda Cristina Honório-França	
Eduardo Luzia França	
Kellen Menezes de Oliveira	
Silvana de Oliveira Castro	
Juliana Francielle Martins de Camargo	
Guilherme Alves Sena	
Valmir André Peccini	
Mateus Abreu Milani	
Ana Beatriz dos Santos Matsubara	
Matheus Leal Lira Alves	
Lucélia Campelo de Albuquerque Moraes	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170117	
CAPÍTULO 18.....	204
DETERMINAÇÃO DE HERBICIDAS EM ÁGUA DE ABASTECIMENTO DE ESCOLAS DA REGIÃO RURAL DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA/RS	
Rosselei Caiel da Silva	
Jonatan Vinicius Dias	
Jefferson Soares de Jesus	
Ionara Regina Pizzutti	
Rochele Cassanta Rossi	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170118	
CAPÍTULO 19.....	215
SUCO DE LIMÃO: PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO E PROCESSAMENTO	
Lucia Maria Jaeger de Carvalho	
Antonio Gomes Soares	
Marcos José de Oliveira Fonseca	
José Luiz Viana de Carvalho	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.37022170119	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	246
ÍNDICE REMISSIVO.....	247

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM MALTE FERMENTADO COM *AGARICUS BRASILIENSIS*

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 04/10/2021

Mariane Daniella da Silva

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) – Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, Campus de São José do Rio Preto – Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos, São José do Rio Preto – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/7389258838640476>

Herta Stutz

Universidade Estadual do Centro-Oeste – Campus CEDETEG – Departamento de Engenharia de Alimentos, Guarapuava – Paraná
<http://lattes.cnpq.br/4489383123499137>

Fernanda Maria Pagane Guerreschi Ernandes

Universidade de São José do Rio Preto (UNIP) – Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos, São José do Rio Preto, São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/7947641813907493>

Crispin Humberto Garcia-Cruz

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) – Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, Campus de São José do Rio Preto – Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos, São José do Rio Preto – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/3761109299906668>

RESUMO: Atualmente o cogumelo da espécie *Agaricus brasiliensis* está sendo muito estudado

por ser um alimento de alto valor nutritivo e que possui compostos fenólicos em sua estrutura química, apresentando ação antioxidante e beta glucanas, a principal substância capaz de estimular o sistema imunológico, além de, apresentar propriedades antitumorais, anti-inflamatórias, antivirais e antioxidantes. O malte é uma boa alternativa para substrato do cogumelo, pois, possui alta atividade antioxidante, além de elevado teor de proteínas, vitaminas e sais minerais. Este trabalho teve como objetivo a avaliação da atividade antioxidante em malte fermentado com o cogumelo *Agaricus brasiliensis* por meio de fermentação submersa. A cepa de *A. brasiliensis* foi cultivada em meio padrão composto por glicose, extrato de levedura e sais (pH 6.0) a 30 °C e 120 rpm/7 dias. Posteriormente, o cultivo submerso foi realizado com 10 g de malte moído e seco e 5% da suspensão de micélio do cogumelo, foram incubados a 30 °C por 7 dias em 120 rpm, sendo este o material utilizado para obtenção dos extratos para avaliação da atividade antirradicalar. O fermentado obtido do malte com micélio de *A. brasiliensis* e também do malte *in natura* tiveram sua atividade antioxidante avaliada pelo método de DPPH*. O extrato de malte fermentado com micélio de *A. brasiliensis* apresentou um bom potencial antioxidante, apesar de as análises revelarem uma maior capacidade antioxidante no extrato de malte *in natura*. Pois, a atividade antioxidante do malte *in natura* foi superior à observada no malte fermentado em cultivo submerso. No malte fermentado a concentração foi de 0,0547 mg.L⁻¹ que inibe 90% dos antioxidantes. Em extrato de

malte *in natura* essa mesma porcentagem é inibida com concentração de 0,0467 mg.L⁻¹. Portanto, os resultados revelaram uma alta atividade antioxidante do malte *in natura* e do cogumelo *Agaricus brasiliensis*.

PALAVRAS-CHAVE: *Agaricus blazei*; DPPH•; Cultivo submerso; Fermentação.

EVALUATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY IN MALT FERMENTED WITH *AGARICUS BRASILIENSIS*

ABSTRACT: Currently, the mushroom of the species *Agaricus brasiliensis* is being studied extensively as it is a food with high nutritional value and has phenolic compounds in its chemical structure, presenting antioxidant action and beta glucans, the main substance capable of stimulating the immune system, in addition to presenting anti-tumor, anti-inflammatory, antiviral and antioxidant properties. Malt is a good alternative for mushroom substrate, as it has high antioxidant activity, in addition to a high content of proteins, vitamins and minerals. This work aimed to evaluate the antioxidant activity in malt fermented with the mushroom *Agaricus brasiliensis* by means of submerged fermentation. The *A. brasiliensis* strain was cultivated in standard medium composed of glucose, yeast extract and salts (pH 6.0) at 30 °C and 120 rpm/7 days. Subsequently, submerged cultivation was carried out with 10 g of ground and dry malt and 5% of the mushroom mycelium suspension, which were incubated at 30 °C for 7 days at 120 rpm, this being the material used to obtain the extracts for activity evaluation antiradical. The fermentation obtained from malt with *A. brasiliensis* mycelium and also from fresh malt had its antioxidant activity evaluated by the DPPH• method. The malt extract fermented with *A. brasiliensis* mycelium showed a good antioxidant potential, although the analyzes revealed a greater antioxidant capacity in the fresh malt extract. The antioxidant activity of fresh malt was higher than that observed in malt fermented in submerged cultivation. In fermented malt the concentration was 0.0547 mg.L⁻¹ which inhibits 90% of antioxidants. In *in natura* malt extract this same percentage is inhibited at a concentration of 0.0467 mg.L⁻¹. Therefore, the results revealed a high antioxidant activity of fresh malt and *Agaricus brasiliensis* mushroom.

KEYWORDS: *Agaricus blazei*; DPPH•; Submerged cultivation; Fermentation.

1 | INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, os orientais utilizam os cogumelos na alimentação devido a sua propriedade nutritiva e principalmente pelo alto poder medicinal. Atualmente, os componentes presentes nos cogumelos têm sido muito utilizados em pesquisas de substâncias antitumorais, anti-inflamatórias, antioxidantes e anticancerígenas (SMITH et al., 2002; RODRIGUES et al., 2003).

Além de seus constituintes nutritivos, os cogumelos são considerados alimentos nutraceuticos, pois, apresentam polissacarídeos de ligação β (as βglucanas), isoladamente ou associados a proteínas para formar complexos glicoprotéicos de ligações (1↔6) β-D-glucan-proteína. Apresentam também elevados teores de minerais, aminoácidos essenciais, vitaminas, fibras e altas concentrações de proteínas. Devido aos cogumelos produzirem compostos com efeitos farmacológicos são considerados medicinais. Estudos apresentam

que o consumo regular de cogumelos ou dos seus compostos bioativos são benéficos para a saúde (SOARES, 2009).

O cogumelo *Agaricus brasiliensis* ss. Murill (= *Agaricus blazei*, *Agaricus subrufescens*), pertencente ao reino dos fungos, é também conhecido popularmente como Cogumelo de Piedade, Cogumelo da Vida, Cogumelo Princesa ou Cogumelo de Deus no Brasil e, no Japão como Himematsutake (DALLA SANTA et al., 2006). Essa espécie é originária da cidade de Piedade, em São Paulo, Brasil e o seu cultivo é feito nos meses mais quentes do ano.

A base primordial da pesquisa com cogumelos, principalmente do *Agaricus brasiliensis*, acontece, pois, os cogumelos são formados por uma vasta variedade de substâncias químicas que são benéficas à saúde, como os polissacarídeos que estimulam o sistema imunológico e os compostos fenólicos (DALLA SANTA et al., 2009). Além de propriedades imunomoduladoras, possuem conteúdos efetivos na diminuição do colesterol, exercem atividades hipoglicêmicas, reduzem a pressão sanguínea e apresentam ação antioxidante (DALLA SANTA et al., 2010).

Os compostos fenólicos estão presentes em vegetais, sendo moléculas com ação antioxidante, cuja principal função é a defesa dos sistemas biológicos contra as reações que ocasionam oxidação das moléculas ou das estruturas celulares (VANNUCCHI; MARCHINI, 2007).

Portanto, esse trabalho tem como objetivo contribuir com o estudo de *Agaricus brasiliensis* com a avaliação do potencial antioxidante frente a outros sistemas oxidativos, quanto à presença e/ou produção de moléculas com ação antioxidante. Com isso, estima-se obter maiores informações sobre o efeito do desenvolvimento do micélio em malte quanto à presença e ou produção de moléculas com ação antioxidante.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Micro-organismo

O cogumelo *Agaricus brasiliensis* foi isolado do corpo de frutificação de uma cultura comercial adquirida no Paraná. Esta cepa encontra-se depositada na micoteca do laboratório de Cultivo de Cogumelos do Departamento de Engenharia de Alimentos da UNICENTRO. A cepa do cogumelo foi mantida em tubos de ensaio contendo meio batata dextrose ágar – BDA, com repiques a cada trimestre.

2.2 Preparo do inóculo e cultivo submerso

O inóculo foi conduzido em Erlenmeyers com meio Padrão contendo (g.L⁻¹): glicose (20,0), extrato de levedura (3,95), MgSO₄.7H₂O (0,3), e K₂HPO₄.3H₂O (0,5); com pH ajustado a 6,0 (± 0,2) em potenciômetro com NaOH 0,1N, esterilizados a 121°C por 15 min. (FAN et al., 2003).

O cultivo submerso foi conduzido em Erlenmeyers (250 mL) contendo 10 g de malte moído e seco (2 a 0.8 mm), com ajuste do pH a 6,0 com solução de NaOH 0,1M, esterilizado (121°C/15 min.) e inoculado com 5% da suspensão de micélio obtida do inoculo, incubado a 30 °C por 7 dias em 120 rpm. Em seguida, o micélio foi filtrado em papel filtro Whatmann, seco em estufa a 45-50°C e moídos a pó (>60 mesh), armazenado em frascos fechados a -18 °C para mensuração da capacidade antioxidante.

2.3 Obtenção do extrato

Amostras (n=6) de material fermentado do cultivo submerso e do malte sem fermentar foram pesados (em torno de 0,050 g) então, adicionados 2 mL de metanol a 50%, a mistura foi homogeneizada e deixada em repouso por 60 min. à temperatura ambiente. Após, mistura foi centrifugada a 17400 g durante 15 min. e o sobrenadante foi transferido para um balão volumétrico de 5 mL. Ao resíduo foi adicionado 2 mL de acetona 70%, homogeneizado, deixado em repouso por 60 min. à temperatura ambiente e centrifugado novamente nas mesmas condições. O sobrenadante foi transferido para o balão volumétrico contendo o primeiro sobrenadante e o volume foi completado com água destilada. O conteúdo do balão volumétrico foi o extrato utilizado para a determinação da atividade antioxidante.

2.4 Determinação da atividade antioxidante

A avaliação da atividade antioxidante dos extratos foi realizada pelo método DPPH•, baseado na captura do radical DPPH• (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) por antioxidantes. O extrato foi adicionado a uma solução metanólica deste radical, e a redução do DPPH• pode ser acompanhada através do decréscimo da absorbância a 515 nm. Quando o DPPH• é reduzido por um antioxidante ou por radicais, a absorbância diminui (BRAND-WILLIANS et al., 1995). Os resultados foram expressos em % da redução da capacidade antioxidante ou como EC₉₀ (concentração para inibir em 90% a absorbância inicial do radical DPPH•).

Os resultados foram analisados com teste Q para rejeição dos valores e expressos na forma de intervalo de confiança.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método DPPH• é bastante utilizado para avaliação da capacidade antioxidante. O composto orgânico 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH•) age como um sequestrante de radicais livres ou substâncias neutras capazes de estabilizá-lo. As moléculas com essa capacidade são as que possuem propriedades antioxidantes (BRAND-WILLIANS et al., 1995).

Ao analisar a atividade antirradicalar das frações do malte in natura e do malte fermentado com *A. brasiliensis* em termos de EC₉₀ (concentração para inibir em 90% a absorbância inicial do radical DPPH•) se deve ter em conta que quanto menor o EC₉₀

melhor a atividade antirradicalar do extrato. Dessa maneira, a fração do extrato de malte in natura foi a que apresentou melhor atividade.

Mesmo que, a atividade antioxidante do malte in natura foi superior à observada no malte fermentado com *A. brasiliensis* em cultivo submerso no malte fermentado a concentração de 0,0547 mg.L⁻¹ inibe 90% dos antioxidantes (Figura 1).

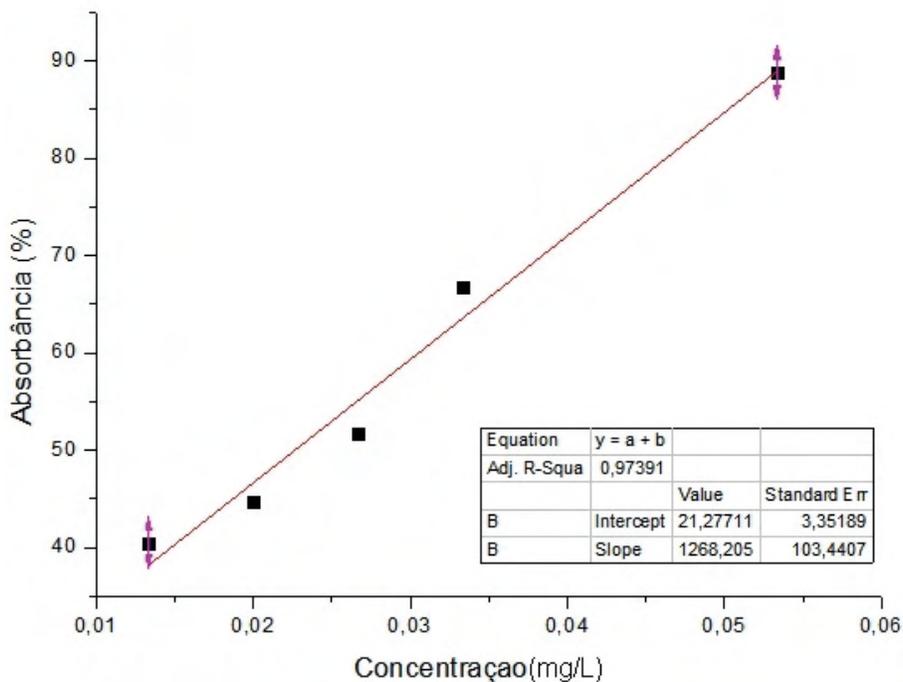


Figura 1 – Atividade antioxidante em extratos de malte fermentado com *Agaricus brasiliensis*.

Em extrato de malte *in natura* essa mesma porcentagem é inibida com uma menor concentração de 0,0467 mg.L⁻¹ (Figura 2). Nas Figuras 1 e 2 o resultado de absorbância em % se refere a % de inibição frente à capacidade antioxidante, ou seja, a mínima concentração necessária de antioxidante para inibir a concentração de radical.

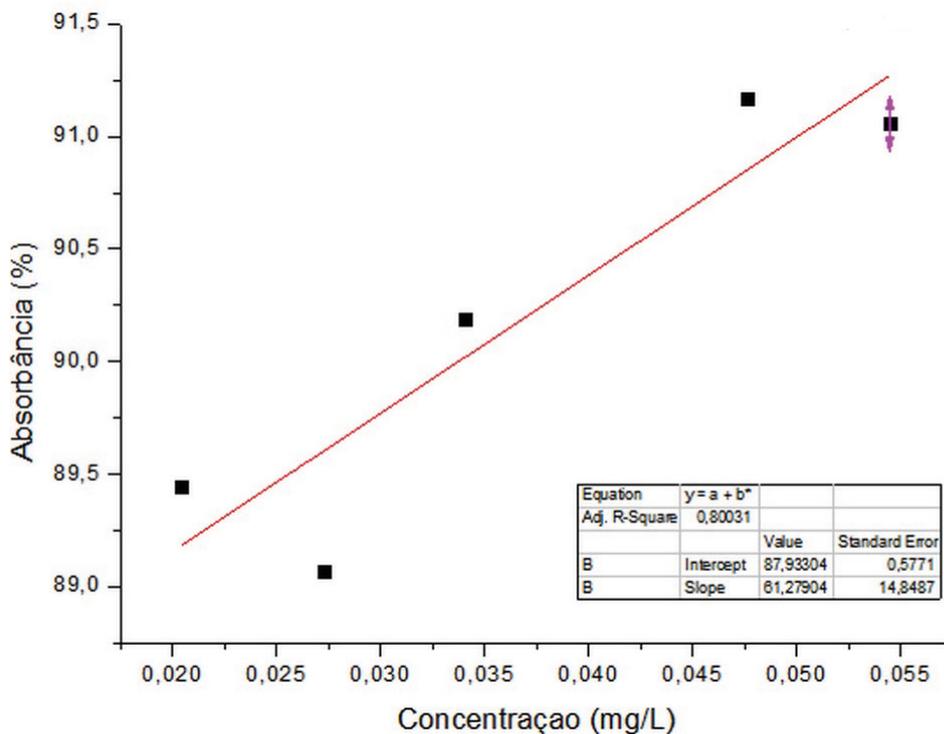


Figura 2 – Atividade antioxidante em malte *in natura*.

Em pesquisa, Soares (2009) testou 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 linoléico e caroteno, bem como avaliação antioxidante frente a DPPH•, habilidade de quelação de íon ferroso. Os resultados obtidos deste experimento comprovam a eficácia da atividade antioxidante do cogumelo *A. brasiliensis*. Há relatos de que o micélio também possua atividade antioxidante, testado frente à DPPH• e quelação de íons ferroso (KER et al., 2005).

Para uma molécula ser caracterizada como um antioxidante essa deve prevenir ou retardar a oxidação, mesmo se encontrando em concentrações menores que o substrato a ser oxidado (SILVA; JORGE, 2011).

Os pesquisadores Elmastas et al. (2007) avaliaram extratos metanólicos de algumas espécies de cogumelos que apresentaram significativas atividades antioxidantes em pesquisa *in vitro*. Esses autores afirmaram por meio da sua pesquisa que os cogumelos podem ser usados como fonte natural de antioxidantes, como suplemento alimentar ou na indústria farmacêutica, pois, os compostos fenólicos são os principais responsáveis pela atividade antioxidante dos extratos (ELMASTAS et al. 2007).

4 | CONCLUSÕES

O extrato de malte fermentado com micélio de *Agaricus brasiliensis* apresentou bom potencial antioxidante, mesmo que, as análises revelaram um teor um pouco mais elevado da capacidade antioxidante no extrato de malte *in natura*.

REFERÊNCIAS

BRAND-WILIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Food Science and Technology*, v.28, p.25-30. 1995.

DALLA SANTA, H. S. Efeitos no metabolismo e ação imunomoduladora em camundongos do micélio de *Agaricus brasiliensis* produzido por cultivo no estado sólido. Tese de doutorado em Processos Biotecnológicos, Universidade Federal do Paraná, área de concentração: Saúde Humana e Animal; 192 p., 2006.

DALLA SANTA, H. S.; RUBEL R.; VITOLA F. M. D.; LEIFA F.; TARARTHUCH A. L.; LIMA FILHO, C. J. H.; FIGUEIREDO B. C.; DALLA SANTA, O. R.; RAYMUNDO, M. S.; HABU, S.; SOCCOL, C. R. Kidney function indices in mice after long intake of *Agaricus brasiliensis* mycelia (= *Agaricus blazei*, *Agaricus subrufescens*) produced by solid state cultivation. *Online International Journal of Biological Sciences*, 9, 21-28, 2009.

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.

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

RODRIGUES, S.B.; JABOR, I.A.S.; MARQUES-SILVA, G.G.; ROCHA, C.L.M.S.C. Avaliação do potencial antimutagênico do Cogumelo-do-sol (*Agaricus blazei*) no sistema menthG1 em *Aspergillus* (= *Emericella*) *nidulans*. *Acta Scientiarum*, v.25, p.513-517, 2003.

SILVA, A. C.; JORGE, N. Cogumelos: compostos bioativos e propriedades antioxidantes. *Cient Cienc Biol Saúde*, 13:375-84, 2011.

SMITH, J. ROWAN, N. J. SULLIVAN, R. Medicinal Mushrooms: Their therapeutic properties and current medical usage with special emphasis on cancer treatments. *Cancer Research UK*. University of Strathclyde, Maio, 2002.

SOARES, A. A. Atividade antioxidante e compostos fenólicos do cogumelo *Agaricus blazei* Murrill / Dissertação de mestrado em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Maringá, área de concentração: Biologia Celular; 58 p., 2007.2009.

VANNUCCHI, H.; MARCHINI, J. S. *Nutrição Clínica. Nutrição e Metabolismo*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 417-430, 2007.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácidos graxos insaturados 51, 125, 130

Acrocomia aculeata (jacq.) Lodd 49

Agaricus blazei 12, 13, 17

Agrotóxicos 205, 206, 207, 209, 210, 211, 212, 214

Água 8, 14, 21, 22, 23, 26, 27, 43, 59, 67, 80, 81, 84, 88, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 107, 112, 113, 116, 117, 133, 134, 135, 165, 168, 171, 176, 181, 188, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 214, 219, 220, 221, 224, 226, 227, 230, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 239, 241

Alimentos funcionais 18, 19, 86

Alimentos ready-to-eat 125

Análise de Alimentos 108

Análise química, 55, 64

Análises físico-químicas 76, 103, 104, 107, 178

Artrópodes 164, 168, 169, 172

Avicultura 109, 110, 121, 122, 123

B

Babaçu 5, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39

Bacillus cereus 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 182

Bactérias do ácido láctico 1, 2, 8

C

Caracterização anatômica 55

Chocolate intenso 18

Citral 88, 89, 90, 91, 101, 220, 240, 242

Citrus latifolia 216, 218, 244, 245

Coliformes 40, 42, 43, 44, 45, 46, 74, 80, 84, 86, 182

Composição centesimal 54, 55, 58, 59, 66, 67, 68, 69, 103, 108

Consumo 2, 8, 13, 27, 41, 50, 51, 57, 64, 75, 85, 110, 111, 112, 115, 116, 119, 125, 131, 144, 167, 169, 171, 172, 177, 180, 181, 205, 207, 214, 224, 231, 234, 237, 243

Cor do vinho 1, 3, 7, 8

Coxa 109, 110, 114, 115, 117, 118, 119, 120

Cultivo submerso 11, 12, 13, 14, 15

Cumbaru 6, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 83, 85

D

Destilação 89, 90, 91, 93, 190, 235, 241, 242

Dpph• 11, 12, 14, 16

E

Eleutherine bulbosa 6, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 68, 69, 71

Embutidos cárneos 103, 104, 108

Enologia 1, 3

Essência 89, 90, 99

F

Farinha de bagaço de malte 6, 74, 75, 76, 77, 78, 82, 83, 84, 85

Fermentação 5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 19, 20, 75

Fermentação malolática 5, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10

G

Gilts 7, 147, 148, 149

H

Híbridos comerciais 6, 109, 110, 111, 117, 118, 119, 120

Hyperestrogenism 147

I

Inovação 5, 29, 38, 39, 52, 70, 166

L

Lima ácida 216, 217, 218, 219, 220, 221, 223, 224, 244, 245

Literatura científica 48, 183

M

Manteiga de cacau 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27

Mesocarpo 5, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38

Monitoramento 45, 206

O

Organoaluminosilicate 147, 149, 150, 151

P

Peito 109, 110, 112, 115, 117, 118, 119, 120, 122

Ph 7, 153, 155

Potencial mercadológico 48

probióticos 18, 19, 20, 23, 25, 26, 27, 134

PROBIÓTICOS 23

Processamento 8, 5, 30, 40, 42, 45, 51, 76, 77, 79, 80, 122, 133, 145, 165, 166, 167, 179, 216, 222, 224, 225, 231, 232, 233, 234, 235

Prospecção 5, 20, 29, 30, 39, 59

R

Reproduction 147

Roedores 164, 167, 168, 169, 172, 176

S

Salmonela sp 40

Salsichas 103, 104, 106, 107, 108, 124, 133, 135, 136

Saudabilidade 50, 125, 133

Stability 7, 28, 139, 140, 142, 143, 144, 146, 153, 154, 160, 162, 163

Suco de limão 8, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 223, 224, 225, 227, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 239, 245

T

Taninos 1, 2, 3, 5, 7, 8, 55, 58, 63, 64, 65, 68, 69, 72

Temperature 47, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160

Toxin binders 7, 147, 149

Tricologia 164, 168

V

Validação de método 206

Vigilância sanitária 40, 42, 44, 46, 69, 100, 164, 165, 166, 169, 171, 172, 174, 175, 182, 184, 185, 243, 246, 247

Vulvovaginitis 147, 148

Y

Yeast cell walls 147, 149, 152

Z

Zearalenone 7, 147, 148, 150, 152

www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br
@atenaeditora
www.facebook.com/atenaeditora.com.br



ALIMENTOS: TOXICOLOGIA E MICROBIOLOGIA & QUÍMICA E BIOQUÍMICA

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



ALIMENTOS: TOXICOLOGIA E MICROBIOLOGIA & QUÍMICA E BIOQUÍMICA