

AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES

ELEUZA RODRIGUES MACHADO
(ORGANIZADORA)

Atena
Editora

Ano 2020

AS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E A INTERFACE COM VÁRIOS SABERES

ELEUZA RODRIGUES MACHADO
(ORGANIZADORA)

Atena
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – 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. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª 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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
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 Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
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
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
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. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	<p>As ciências biológicas e a interface com vários saberes [recurso eletrônico] / Organizadora Eleuza Rodrigues Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-074-2 DOI 10.22533/at.ed.742200406</p> <p>1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Machado, Eleuza Rodrigues.</p> <p style="text-align: right;">CDD 570</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A coleção “As Ciências Biológicas e a Interface com vários Saberes” é uma obra que tem como intuito principal a apresentação e discussão científica por meio de trabalhos em diferentes áreas do conhecimento e que compõe seus capítulos. O volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos de pesquisas experimentais realizadas em laboratórios e revisões que literatura que passam conhecimentos na área de ciências Agrárias, Botânica e Saúde pública e saúde coletiva, como também na área educacional. Essas pesquisas foram realizadas em Instituições Federais como também em: Institutos Federais, Faculdades privadas, etc.

O objetivo central deste E-book foi apresentar de forma categorizada e clara os estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país. Além disso, em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado à Agricultura, a Botânica, a Farmocobotânica, e a Metodologia de Ensino Aprendizagem.

Os temas abrangendo conteúdos diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de estudantes, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pelo desenvolvimentos e padronização de metodologias que possam melhorar a germinação e desenvolvimento de vegetações, como também conhecer metodologias que possam ser usadas em salas de aulas com a intenção objetivo melhorar a apresentação de conteúdos abstratos e facilitar o entendimento desses conteúdos pelos estudantes.

Deste modo a obra As Ciências Biológicas e a Interface com vários Saberes, abrange vários assuntos que apresentam teorias bem fundamentadas em resultados práticos obtidos de experimentos laboratoriais, em dados coletados de artigos já publicados, mas apresentados aqui como pesquisa de revisão realizadas por diversos professores, pesquisadores, graduandos, pós-graduandos e acadêmicos que arduamente realizaram suas pesquisas que aqui serão apresentados de maneira objetiva e didática. Sabemos como é importante a divulgação científica de resultados de pesquisas para o conhecimento do homem nas áreas de Agricultura, Botânica, Zoologia e Educação do Brasil e de outros países.

Além disso, evidenciamos também a estrutura da Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Eleuza Rodrigues Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ABORDAGEM DA AÇÃO FISCALIZATÓRIA DO COMÉRCIO DE AGROTÓXICOS NO CEARÁ NO PERÍODO DE 2004 A 2012	
Petronio Silva de Oliveira	
José Laécio de Moraes	
Francisco Evanildo Simão da Silva	
Abrão Lima Verde	
Anderson Lima dos Santos	
Rafael de Moura Cardoso	
Raimundo Alves Cândido	
Edyeleen Mascarenhas de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.7422004061	
CAPÍTULO 2	7
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE <i>LENS CULINARIS MEDIK</i> APÓS ARMAZENAMENTO	
Vinícius José de Jesus Machado	
Conceição Aparecida Cossa	
Maria Aparecida da Fonseca Sorace	
Elisete Aparecida Fernandes Osipi	
Artur Alves de Oliveira Braga	
Pablo Frezato	
DOI 10.22533/at.ed.7422004062	
CAPÍTULO 3	13
AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO PERÍDIO MADURO DE <i>Calvatia bicolor</i>	
Francielton da Silva Lima	
Hugo Alexandre de Oliveira Rocha	
Iuri Goulart Baseia	
Monique Gabriela das Chagas Faustino Alves	
DOI 10.22533/at.ed.7422004063	
CAPÍTULO 4	23
AÇÃO DE BIOESTIMULANTES E NUTRIENTES VIA TRATAMENTO DE SEMENTES NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE <i>Zea Mays L.</i>	
Pablo Frezato	
Maria Aparecida da Fonseca Sorace	
Conceição Aparecida Cossa	
Vinícius José de Jesus Machado	
Artur Alves de Oliveira Braga	
Paulo Frezato Neto	
Alexandre Alves da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.7422004064	
CAPÍTULO 5	29
EFEITO DA TERAPIA FOTODINÂMICA POTENCIALIZADA PELA CÂMARA ULTRASSÔNICA EM DESCONTAMINAÇÃO DE SUPERFÍCIES ACRÍLICAS	
Douglas Fernandes da Silva	
Milena Ferreira Machado	
Augusto Alberto Foggiano	
DOI 10.22533/at.ed.7422004065	

CAPÍTULO 6	36
EFEITO DE ALTAS TEMPERATURAS E SOLUÇÃO DE FUMAÇA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE PAPO DE PERU (<i>Aristolochia galeata</i>)	
Giovanna Masson Conde Lemos Caramaschi	
Violeta Bidart Braga	
Leandro Júnior Barreto dos Reis	
Virgínia Vilhena	
Nathalia Carvalho de Araujo	
Anna Maly de Leão e Neves Eduardo	
Eleuza Rodrigues Machado	
DOI 10.22533/at.ed.7422004066	
CAPÍTULO 7	44
EFEITOS DOS MEIOS DE INCUBAÇÃO E DO FOTOPERÍODO NO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO DO PEIXE ANUAL <i>Austrolebias nigrofasciatus</i>	
Tainá Guillante	
Yuri Dornelles Zebral	
Adalto Bianchini	
DOI 10.22533/at.ed.7422004067	
CAPÍTULO 8	54
AVES COMO BIOINDICADORES DE PADRÕES GEOGRÁFICOS NO BIOMA PAMPA DO SUL DO BRASIL ATRAVÉS DE ESTUDOS ECOLÓGICOS E BIOLÓGICOS	
Cristine Paradedda Costa	
Paola Silveira de Quadros	
Cássia Martins Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.7422004068	
CAPÍTULO 9	59
LEVANTAMENTO DAS FAMÍLIAS DE DÍPTEROS DE INTERESSE FORENSE NO MUNICÍPIO DE SERRA TALHADA – PE	
Fernanda Larisse dos Santos Lima	
Daniel Luís Viana Cruz	
Paulo Roberto Beserra Diniz	
Plínio Pereira Gomes Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.7422004069	
CAPÍTULO 10	70
LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO DE PLANTAS MEDICINAIS COMERCIALIZADAS NO MERCADO DO VER-O-PESO, BELÉM - PA E NA FEIRA CENTRAL DE CAPANEMA - PA	
Gabriely Pereira da Costa	
Ricardo Felipe Alexandre de Mello	
Jasielle Kelem França Benjamin	
Patrícia Suelene Silva Costa Gobira	
Rubens Menezes Gobira	
Hellen Kempfer Phillippsen	
DOI 10.22533/at.ed.74220040610	
CAPÍTULO 11	79
ETNOBOTÂNICA EM SÃO JOÃO MARCOS, RIO DE JANEIRO: ASPECTOS HISTÓRICOS SOBRE OS IMPACTOS GERADOS POR ATIVIDADES HUMANAS NA TRANSFORMAÇÃO LOCAL	
Sonia Cristina de Souza Pantoja	
Anna Carina Antunes e Defaveri	
Ygor Jessé Ramos	

CAPÍTULO 12 90

EVIDÊNCIA CIENTÍFICA DO USO DA ALCACHOFRA (*Cynara scolymus* L.) PARA O TRATAMENTO E PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE: UMA REVISÃO

Marcio Cerqueira de Almeida
Ícaro da Silva Freitas
Ediléia Miranda de Souza Ferreira
Thays Matias dos Santos
José Marcos Teixeira de Alencar Filho
Ivânia Batista de Oliveira Farias
Elaine Alane Batista Cavalcante
Morganna Thinesca Almeida Silva

DOI 10.22533/at.ed.74220040612

CAPÍTULO 13 99

ÍNDICES E FATORES CONDICIONANTES AO SOBREPESO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Sheron Maria Silva Santos
José Cícero Cabral de Lima Júnior
Keila Teixeira da Silva
Eugênio Lívio Teixeira Pinheiro
Rafaella Bezerra Pinheiro
Magna Monique Silva Santos
Ivo Francisco de Sousa Neto
João Márcio Fialho Sampaio
Rauan Macêdo Gonçalves
Samara Mendes de Sousa
Ygor Teixeira
Sílvia Leticia Ferreira Pinheiro

DOI 10.22533/at.ed.74220040613

CAPÍTULO 14 111

CONOCIMIENTOS BÁSICOS Y ACTITUDES SOBRE ANATOMÍA HUMANA EN LOS ALUMNOS DEL PRIMER CURSO DE MEDICINA DEL AÑO 2015 DE LA UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO PRIVADA

María Cristina González de Olivera

DOI 10.22533/at.ed.74220040614

CAPÍTULO 15 120

EMBRIOLOGIA INTERDISCIPLINAR: USO DE MODELOS EM *BISCUIT* PARA ENTENDER O DESENVOLVIMENTO EMBRIOLÓGICO

Naiara Pereira de Araújo
Hendy Barbosa Santos

DOI 10.22533/at.ed.74220040615

CAPÍTULO 16 129

FERRAMENTA DE ASSIMILAÇÃO DO CONTEÚDO EM BIOSSEGURANÇA NO INSTITUTO DE TECNOLOGIA EM IMUNOBIOLOGIA BIO-MANGUINHOS/FIOCRUZ

Bernardina Penarrieta Morales
Isaque Ferraz Pepe
Denise Torres da Silva
Arthur de Souza Stuart
Erica Guerino Dos Reis
Carlos Jose de Lima Barbosa Filho

Anderson Meireles de Oliveira
Aline Rosa Maciel de Melo Millan Mendonça
Tatiana Cristina Vieira de Carvalho
Adriano da Silva Campos
Andressa Guimarães de Souza Pinto

DOI 10.22533/at.ed.74220040616

CAPÍTULO 17 134

O USO DA TECNOLOGIA DIGITAL E A SUA IMPORTÂNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Emillayne Paloma Santos Sedícias
Ellen da Silva Santiago
Karoline Barbosa da Silva
Fabiana Ribeiro Lima de Andrade
Leylianne de Cássia Rodrigues Nerys
Ubirany Lopes Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.74220040617

CAPÍTULO 18 142

SINTO... MUITO: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UMA SALA SENSORIAL

Talita dos Santos Mastrantonio
Tatiele Schneider
Cintia Weber Cardoso
Leila Macias

DOI 10.22533/at.ed.74220040618

CAPÍTULO 19 146

ORCHIDACEAE NO IF SUDESTE MG – *CAMPUS* BARBACENA

Camila Santos Meireles
Gesica Aparecida Santana Nascimento
Glauco Santos França
José Emílio Zanzirolani de Oliveira
Marília Maia de Souza

DOI 10.22533/at.ed.74220040619

CAPÍTULO 20 159

UTILIZAÇÃO DE MODELOS LÚDICOS NO ENSINO DA BIOLOGIA MOLECULAR: UMA REPRESENTAÇÃO DO PROCESSO DA REPLICAÇÃO DO DNA

Adriane Xavier Hager
Marcia Mourão Ramos Azevedo
Rômulo Jorge Batista Pereira
Ananda Emilly de Oliveira Brito
Emilly Thaís Feitosa Sousa

DOI 10.22533/at.ed.74220040620

SOBRE A ORGANIZADORA..... 168

ÍNDICE REMISSIVO 170

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO PERÍDIO MADURO DE *Calvatia bicolor*

Data de aceite: 12/05/2020

Francielton da Silva Lima

Universidade Federal do Rio Grande do Norte -
UFRN

Hugo Alexandre de Oliveira Rocha

Universidade Federal do Rio Grande do Norte -
UFRN

Iuri Goulart Baseia

Universidade Federal do Rio Grande do Norte -
UFRN

**Monique Gabriela das Chagas Faustino
Alves**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte -
UFRN

RESUMO: Os macrofungos possuem diversas atividades farmacológicas atribuídas aos seus compostos isolados. Determinar a melhor extração e avaliar a composição dos extratos e bem como sua purificação. O cogumelo *Calvatia bicolor* foi coletado na cidade de Natal, RN, Brasil. Após seco, foi submetido a delipidação com etanol e em seguida, foi adicionado diferentes volumes (1, 3 e 5) de NaCl 0,25 M, sonificados e submetidas a digestão proteolítica (em pH 8) com proteases alcalinas (60 °C, 18 h). Os três extratos identificados como EB-CB1v, EB-CB3v e EB-CB5v foram centrifugados e

separados a sua parte solúvel (CB1v, CB3v e CB5v) para serem avaliados quanto aos rendimentos, as composições químicas e monossacarídicas, perfil eletroforético, bem como a purificação por TCA e massa molecular. Os extratos apresentaram rendimentos entre 80 e 91 mg. Açúcares, proteínas e compostos fenólicos apresentaram teores entre 8 a 15%, 8 a 9% e 0,3 a 0,4%, respectivamente. CB5v teve maior massa, menos proteína e maior teor de açúcar. Na purificação com TCA e massa molecular os rendimentos foram entre 2,5 e 4,3 mg, 2,4 e 3,1 mg, respectivamente, já quanto ao teor de proteínas foi entre 0,98 e 1,17%, 8 e 11%, respectivamente. A melhor metodologia de extração foi a com 5 volumes de NaCl 0,25 M, bem como pela purificação com TCA.

PALAVRAS-CHAVE: POLISSACARÍDEOS, PURIFICAÇÃO, COGUMELOS.

EVALUATION OF THE EXTRACTION PROCESS AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF THE MATURE PEEL OF *Calvatia bicolor*

ABSTRACT: The Macropungi have several pharmacological activities attributed to their isolated compounds. Determine the best extraction and evaluate the composition of the

extracts and their purification. The mushroom *Calvatia bicolor* was collected in the city of Natal, RN, Brazil. After drying, it was subjected to ethanol delipidation and then different volumes (1, 3 and 5) of NaCl 0.25 M were added, sonicated and subjected to proteolytic digestion (at pH 8) with alkaline proteases (60 °C, 18 H). The three extracts identified as EB-CB1v, EB-CB3v and EB-CB5v were centrifuged and their soluble part separated (CB1v, CB3v and CB5v) to be evaluated for yield, chemical and monosaccharide compositions, electrophoretic profile as well as purification by TCA and molecular mass. The extracts presented yields between 80 and 91 mg. Sugars, proteins and phenolic compounds presented contents between 8 to 15%, 8 to 9% and 0.3 to 0.4%, respectively. CB5v had higher mass, less protein and higher sugar content. In the purification with TCA and molecular mass the yields were between 2.5 and 4.3 mg, 2.4 and 3.1 mg, respectively, whereas the protein content was between 0.98 and 1.17%, 8 and 11% respectively. The best extraction methodology was with 5 volumes of NaCl 0.25 M as well as purification with TCA.

KEYWORDS: polysaccharides, PURIFICATION, MUSHROOMS.

1 | INTRODUÇÃO

A pesquisa pela presença de moléculas bioativas em fungos é relatada na literatura e os polissacarídeos, principalmente aqueles extraídos das famílias Basidiomycetes e Ascomycetes, as quais tem importância medicinal (GIAVASIS, 2014). Em trabalhos anteriores, nosso grupo observou que extratos ricos em polissacarídeos do tipo glucanas, provenientes dos corpos de frutificação de cogumelos como *Caripia montagnei*, *Polyporus dermatoporus*, *Scleroderma nitidum*, *Tylopilus ballouii*, demonstram diversas ações farmacológicas como ação antioxidante (CASTRO, 2013; DORE *et al.*, 2014; LIMA *et al.*, 2016), como bem analisadas anteriormente na gleba do cogumelo *Calvatia bicolor* (LEÃO *et al.*, 2018).

Dentro desse cenário promissor, nosso projeto contribui com informações acerca do potencial biotecnológico de uma espécie de fungo pouco conhecida: o cogumelo *Calvatia bicolor* (Lév.) Kreisel. Esse fungo pertence a um gênero pouco representativo em pesquisas científicas (Coetzee, 2009) e por isso, nosso trabalho possui um perfil pioneiro que atende também a necessidade investigativa acerca do gênero *Calvatia*. Esse cogumelo, oriundo do estado do Rio Grande do Norte, possui um curto ciclo de vida. Na fase madura, possui cor marrom e aspecto esponjoso. Ainda é observado morfológicamente a divisão em gleba (corpo de frutificação) e perídio (camada protetora). Escolhemos o perídio em fase madura do cogumelo para ser nosso objeto de estudo. Nosso trabalho também propõe metodologias de extração de biocompostos desse fungo, bem como apresenta informações acerca da composição química dos seus extratos. Dentro da área da saúde, nossos dados podem guiar futuras pesquisas na busca de biomoléculas de potenciais farmacológicos

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Coleta e material biológico

Os cogumelos *Calvatia bicolor* (Lév.) Kreisel foram coletados entre junho e julho de 2017, no Parque Estadual das Dunas (0548'39.1'S 35°11'40.2W), Natal, RN, Brasil e identificados pelo Dr. Iuri G. Baseia, UFRN, Brasil. O cogumelo apresenta a seguinte classificação taxonômica (Figura 1):

CLASSIFICAÇÃO CIENTÍFICA

REINO: Fungi

DIVISÃO: Basidiomycota

CLASSE: Agaricomycetes

ORDEM: Agaricales

FAMÍLIA: Agaricaceae

GÊNERO: *Calvatia*

ESPÉCIE: *Calvatia bicolor* (Lév.) Kreisel



Figura 1: Classificação taxonômica do *C. bicolor*. Fonte: Autoria própria da imagem.

2.2 Delipidação e extração de compostos bioativos

No laboratório de Glicobiotecnologia, UFRN, Brasil, o material foi lavado e os perídios separados das glebas. Foram cortados e secos em estufa a 60°C por 48h. Em seguida, foram triturados e armazenados. Os perídios triturados foram submetidos a delipidação com etanol a 95%. Logo, cada amostra de perídio em pó delipidado foi submetida a extração por digestão proteolítica, conforme na Figura 2 abaixo. Na extração por proteólise, 10g de cada perídio em pó delipidado foram misturados separadamente com 1, 3 e 5 volumes de solução de NaCl a 0.25M, em seguida as amostras seguiram para sonicação por 30 minutos a 60°, logo após a solução dos extratos teve seu pH ajustado para 8 com NaOH (2 M). Após isso, 150 mg de enzimas Prolav 750 foram adicionadas e a solução foi aquecida a 60°C por 18h. Ao final da extração, as misturas foram filtradas e os materiais retidos foram desprezados. As partes líquidas foram centrifugadas a 10.000 RPM a 4°C por 30 min para retirar as impurezas. Logo, os precipitados resultantes foram descartados e os sobrenadantes misturados a 3 volumes de metanol a ~4°C, permanecendo resfriados overnight. Posteriormente, as soluções metanólicas foram centrifugadas a 10.000 RPM a 4°C por 30 min. Os sobrenadantes foram desprezados e os precipitados foram secos em bomba a vácuo. Os resultados produziram 3 extratos, cujas identificações foram dadas conforme a quantidade de volume de NaCl as que foram submetidos: CB1v, CB3v e CB5v. As extrações foram executadas em duplicata para obter uma média dos rendimentos.

2.3 Rendimento e solubilização dos extratos em água

O peso seco dos extratos foi medido em balança de precisão para assim poder avaliar qual metodologia de extração obteve maior massa de material. Na etapa seguinte, os extratos foram solubilizados em água a uma concentração de 10mg/mL e depois centrifugados por 5 min a 2.000 RPM para separar a porção solúvel da insolúvel em água. Em seguida, os sobrenadantes foram coletados, liofilizados e nomeados como porções solúveis dos extratos. A partir desses extratos solúveis em água, preparou-se novas soluções aquosas a 10mg/mL que foram submetidas a caracterização química.

2.4 Purificação dos extratos brutos

Os extratos solúveis (CB1v, CB3v, CB5v) na concentração de 10 mg/mL foram submetidos a dois processos diferentes de purificação: separação por massa molecular (MM) com utilização de um filtro de 3 kDa (Amicon® Ultra) e separação por precipitação com ácido tricloacético (TCA)

2.4.1 Separação por massa molecular

Para a separação por massa molecular, os extratos solúveis foram centrifugados 3 vezes a 5.000 RPM por 10 minutos em dispositivo de filtração AMICOM® contendo poro de 3kDa. Após a centrifugação, as porções maiores que 3 kDa foram coletadas, liofilizadas e nomeadas como CB1vMM, CB3vMM e CB5vMM.

2.4.2 Separação por precipitação com tca

Para a separação por precipitação, aos extratos solúveis (50 mg) foi adicionado TCA a 90%, na proporção 1:6, e mantido numa temperatura de aproximadamente 4°C por 15 minutos. Após esse tempo, foram adicionados 2 volumes de metanol às misturas, e estas foram mantidas por 18 horas a ~4°C, e então foram centrifugadas a 10.000 RPM a 4°C por 15 minutos (Lima, 2008). Os sobrenadantes foram desprezados e os precipitados foram secos em bomba a vácuo.

2.5 Rendimento dos extratos purificados

O peso seco dos extratos solúveis purificados após separação por massa molecular ou por precipitação por TCA foi medido em balança de precisão para avaliar o rendimento dos processos de purificação.

2.6 Caracterização química

2.6.1 Dosagem de açúcares totais

a quantidade de açúcares totais nos extratos foi estimada pelo método fenol-ácido sulfúrico (Dubois *et al.*, 1956). Assim, o teor de açúcares totais foi calculado baseando-se numa curva de glicose como padrão. A leitura foi realizada em 490nm.

2.6.2 Dosagem de proteínas

A quantidade de proteínas nos extratos foi estimada pelo método de Bradford (1976) utilizando o reagente Coomassie Brilliant Blue. Assim, o teor de proteínas foi calculado baseando-se numa curva de albumina como padrão e a leitura foi realizada em 595nm.

2.6.3 Dosagem de compostos fenólicos

A quantidade de compostos fenólicos nos extratos foi estimada pelo método de Folin Ciocalteau (Swain & Hills, 1959). Assim, o teor de compostos fenólicos foi calculado baseando-se numa curva de ácido gálico como padrão e a leitura foi realizada em 765nm.

2.6.4 Dosagem de sulfato

Os extratos a 10mg/mL foram hidrolizados (HCl 8N, 6h, 100°C) e neutralizados sob pressão reduzida na presença de pastilhas de NaOH. A hidrólise ácida nessas condições leva a liberação dos sulfatos presentes nas amostras. Soluções de gelatina (Difco™ Gelatin) com cloreto de bário foram preparadas e misturadas com as amostras hidrolisadas e através da leitura turbidimétrica em 500 nm foi possível determinar o percentual de sulfato utilizando sulfato de sódio como padrão (DODGSON e PRICE, 1962).

2.6.5 Determinação da Relação Açúcar/Proteína

A relação açúcar/proteína dos de cada um dos extratos de *C. bicolor* foi determinada a partir dos valores percentuais de açúcares totais e de proteínas.

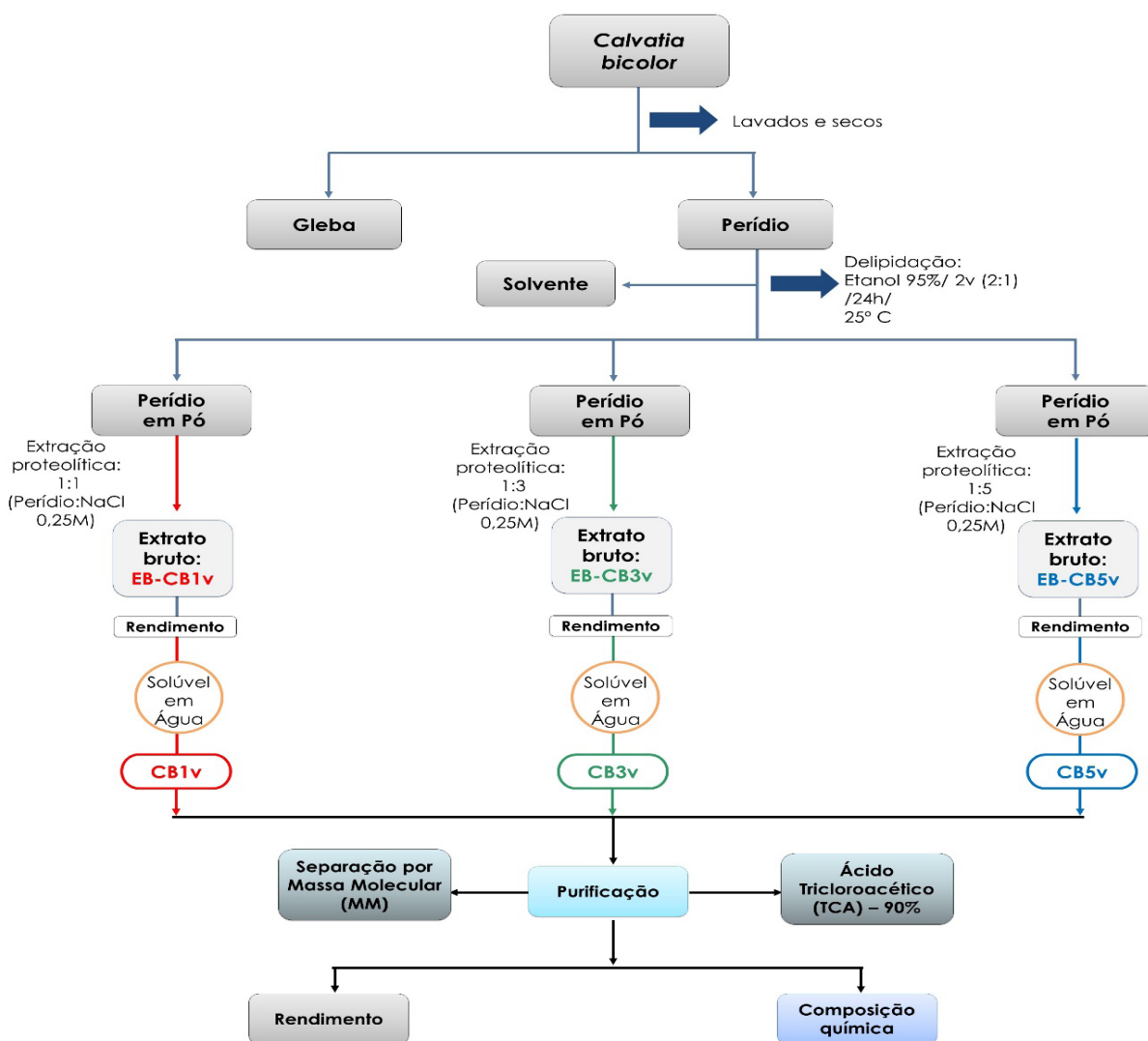


Figura 2: Esquema do processo de extração de polissacarídeos do perídio maduro triturado do cogumelo *C. bicolor*, bem como sua caracterização e atividades biológicas. Fonte: Autoria própria da imagem.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Rendimento da extração

A forma utilizada para extrair compostos orgânicos do perídio do cogumelo *Calvatia bicolor* (Lév.) Keisel tiveram resultados semelhantes. As massas obtidas nas extrações por digestão proteolítica foram de $79,75 \pm 10,2$ mg, $90 \pm 11,1$ mg e $91 \pm 1,4$ mg correspondentes aos extratos CB1v, CB3v e CB5v, respectivamente. A Tabela 1 resume os resultados dessa etapa. De acordo com a Tabela 1, em todas as formas de extração com volumes de NaCl 0,25 M é possível se obter dados aproximados.

Volume de NaCl	Extratos Brutos (EB-CB) (10 g do perídio maduro triturado)		Porções Solúveis (CB) (mg dos extratos brutos)	
	(mg)	(%)	(mg)	(%)
1v	79,7 ± 10,2 ^a	0,8	50,0 ± 14,1 ^a	62,1
3v	90,0 ± 11,1 ^a	0,9	60,0 ± 0,0 ^a	67,5
5v	91,0 ± 1,4 ^a	0,91	55,0 ± 7,1 ^a	60,4

Tabela 1: Rendimento dos extratos brutos do *C. bicolor* e suas massas hidrossolúveis. ^{a,b}Letras diferentes indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os extratos brutos e entre as porções solúveis dos extratos brutos.

3.2 Rendimento da purificação

A forma utilizada para purificar compostos orgânicos do perídio do cogumelo *Calvatia bicolor* (Lév.) Keisel tiveram resultados semelhantes. As massas obtidas na separação por massa molecular foram de 2,5 a 3,1 mg, já com TCA foram 2,5 mg a 4,3 mg, correspondentes aos extratos CB1v, CB3v e CB5v, respectivamente. A Tabela 2 resume os resultados dessa etapa. De acordo com a Tabela 2, os melhores rendimentos obtidos são extrato CB5v.

	Rendimento dos extratos hidrossolúveis purificados (%)
CB1v-TCA	5
CB3v-TCA	6,4
CB5v-TCA	8,6
CB1v-MM	62,5
CB3v-MM	60
CB5v-MM	77,5

Tabela 2: Rendimento dos extratos hidrossolúveis purificados do *C. bicolor*.

3.3 Caracterização Química

Os extratos apresentaram percentuais de açúcares entre 8,17% e 14,75%, sendo o extrato CB1V responsável pelo teor mais alto. As proteínas nos extratos apresentaram valores semelhantes aos de açúcares, variando entre 7% a 9%, cujo menor percentual correspondeu ao extrato CB5v. Os compostos fenólicos medidos nos extratos apresentaram valores entre 0,32% e 0,4%, cujo menor teor correspondeu ao extrato CB1v. As três extrações realizadas resultaram em percentuais semelhantes de compostos

fenólicos, eliminando bem esses componentes. Na dosagem de sulfato, o maior resultado corresponde a CB5v, porém é preciso confirmar por outros métodos, uma vez que não é um resultado comum em cogumelos. As quatro dosagens foram realizadas em triplicata. A Tabela 3 resume os resultados obtidos na composição química dos extratos.

	AÇÚCARES TOTALIS (%)	PROTEÍNAS (%)	COMPOSTOS FENÓLICOS (%)	SULFATO (%)	RAZÃO AÇÚCAR/ PROTEÍNA
CB1v	14,75 ± 1,72 ^a	9,35 ± 1,81 ^a	0,32 ± 0,06 ^a	4,93 ± 0,81 ^a	1,57
CB3v	8,17 ± 0,58 ^b	8,67 ± 1,15 ^a	0,36 ± 0,08 ^a	4,27 ± 0,12 ^a	0,94
CB5v	14,04 ± 0,71 ^a	7,57 ± 0,71 ^a	0,4 ± 0,04 ^a	5,33 ± 0,41 ^a	1,85

Tabela 3: Composição química dos extratos hidrossolúveis de *C. bicolor*. a,bLetras diferentes indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os extratos.

A baixa concentração de açúcar encontrada nos extratos brutos, bem como uma razão açúcar/proteína semelhante ou até mesmo abaixo de 1, nos levou a realizar a etapa de purificação dos extratos por dois diferentes métodos, separação por massa molecular e por precipitação com ácido tricloroacético, a fim de concentrar os polissacarídeos e remover contaminantes protéicos.

Após a purificação, foi realizado uma nova caracterização, obtendo-se açúcares totais de 44,6% a 48,5% para as amostras com TCA, e de 22,1% a 35,9% para massa molecular, já a concentração de proteínas variou de 0,98% e 1,2% para TCA, e de 8,4% a 11% para as amostras separadas por massa molecular, sendo o extrato CB5v responsável pelo maior teor de açúcares e menor de proteínas, em ambos os métodos de purificação.

	AÇÚCARES TOTALIS (%)	PROTEÍNAS (%)	RAZÃO AÇÚCAR/ PROTEÍNA
CB1v-TCA	44,6 ± 3,0 ^a	1,2 ± 0,7 ^a	38,1
CB3v-TCA	42,1 ± 2,5 ^a	1,1 ± 0,1 ^a	38,3
CB5v-TCA	48,5 ± 4,9 ^a	0,98 ± 0,1 ^a	49,5
CB1v-MM	22,1 ± 1 ^a	10,9 ± 0,5 ^a	2,0
CB3v-MM	26,2 ± 1,6 ^a	11,0 ± 0,2 ^a	2,4
CB5v-MM	35,9 ± 5,1 ^b	8,4 ± 1,1 ^b	4,2

Tabela 4: Composição química dos extratos hidrossolúveis purificados de *C. bicolor*. a,bLetras diferentes indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os extratos.

4 | CONCLUSÃO

Nossos resultados mostraram que a extração proteolítica com 5 volumes de NaCl 0,25M é a melhor condição para extrair carboidratos do perídio maduro dos cogumelos *Calvatia bicolor* (Lév.) Kreisel, pois os extratos resultantes desse método apresentaram maior relação açúcar/proteína.

O resultado mais importante do nosso trabalho é a purificação dos extratos com ácido tricloroacético (TCA), já que se observou uma elevação na concentração de açúcar e a eliminação de contaminantes protéicos.

REFERÊNCIAS

- CASTRO, A. J. G.; CASTRO, L. S. E. P. W.; SANTOS, M. S. N.; FAUSTINO, M. G. C.; PINHEIRO, T. S.; DORE, C. M. P. G.; BASEIA, I. G.; LEITE, E. L. **Anti-inflammatory, anti-angiogenic and antioxidant activities of polysaccharide-rich extract from fungi *Caripia montagnei***. *Biomedicine and Preventive Nutrition*, v. 4, n. 2, p. 121–129, 2014.
- Coetzee, J. C.; Wyk, A. E. V. The genus *Calvatia* ('Gasteromycetes', Lycoperdaceae): **A review of its ethnomycology and biotechnological potential**. *African Journal of Biotechnology*, Vol. 8 (22), pp. 6007-6015, 16 November, 2009.
- DORE, C.; ALVES, M.; SANTOS, M.; SOUZA, L. DE; BASEIA, I.; LEITE, E. **Antioxidant and Anti-Inflammatory Properties of an Extract Rich in Polysaccharides of the Mushroom *Polyporus dermatopus***. *Antioxidants*, v. 3, p. 730–744, 2014.
- GIAVASIS, I. **Bioactive fungal polysaccharides as potential functional ingredients in food and nutraceuticals**. *Current Opinion in Biotechnology*, v. 26, p. 162–173, 2014.
- KOZARSKI, M.; KLAUS, A.; NIKSIC, M.; JAKOVLJEVIC, D.; HELSPER, J. P. F. G.; VAN GRIENSVEN, L. J. L. D. **Antioxidative and immunomodulating activities of polysaccharide extracts of the medicinal mushrooms *Agaricus bisporus*, *Agaricus brasiliensis*, *Ganoderma lucidum* and *Phellinus linteus***. *Food Chemistry* 129 (2011) 1667–1675.
- LEÃO, L. E. V. S. **Avaliação do processo de extração e do potencial antioxidante dos extratos solúveis em água do cogumelo *Calvatia bicolor* (LÉV.) KREISEL**. 2018. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Biomedicina. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.
- LIMA, A. T. M.; SANTOS, M. N.; SOUZA, L. A. R. DE; PINHEIRO, T. S.; PAIVA, A. A. O.; DORE, C. M. P. G.; COSTA, M. S. S. P.; SANTOS, N. D.; BASEIA, Y. G.; ARAUJO, R. M.; LEITE, E. L. **Chemical characteristics of a heteropolysaccharide from *Tylophilus ballouii* mushroom and its antioxidant and anti-inflammatory activities**. *Carbohydrate Polymers*, v. 144, p. 400–409, 2016.
- Lima, L. F. O.; Habu, S.; Gern, J. C.; Nascimento, B. M.; Parada, Jose-Luis; Nosedá, M. D.; Gonçalves, A. G.; Nisha, V. R.; Pandey, Ashok; Soccol, Vanete Thomaz; Soccol, Carlos R. **Production and Characterization of the Exopolysaccharides Produced by *Agaricus brasiliensis* in Submerged Fermentation**. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, v.151, p.283–294, 2008
- LUCAS, E. H., BYERRUM, M., CLARKE, D. A., REILLY, H. C., STEVENS, J. A., STOCK, C. C. **Production of oncogenic principles in vivo and in vitro by species of the genus *Calvatia***. *Antibiot Annu* 1958; 6: 493-496.
- NASCIMENTO, M. S.; MAGALHÃES, J. E. M.; PINHEIRO, T. S.; SILVA, T. A. DA; COUTINHO, L. G.; BASEIA, I. G.; LIMA, L. F. A.; LEITE, E. L. **Polysaccharides from the fungus *Scleroderma nitidum* with anti-infl**

ammatory potential modulate cytokine levels and the expression of nuclear factor KB. Brazilian Journal of Pharmacognosy, v. 22, n. 1, p. 60–68, 2011.

NASCIMENTO SANTOS, M. DA S.; MAGALHÃES, J. E. DE M.; WILL CASTRO, L. S. E. P.; PINHEIRO, T. DE S.; SABRY, D. A.; NOBRE, L. T. D. B.; SANTOS LIMA, J. P. M.; BASEIA, I. G.; LEITE, E. L. **Effect of glucans from Caripia montagnei mushroom on TNBS-induced colitis.** International Journal of Molecular Sciences, v. 15, n. 2, p. 2368–2385, 2014.

QUEIROZ, L. S.; NASCIMENTO, M. S.; CRUZ, A. K. M.; CASTRO, A. J. G.; MOURA, M. DE F. V; BASEIA, I. G.; ARAÚJO, R. M.; BENEVIDES, N. M. B.; LIMA, L. F. A.; LEITE, E. L. **Glucans from the Caripia montagnei mushroom present anti-inflammatory activity.** International Immunopharmacology, v. 10, n. 1, p. 34–42, 2010.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ação de bioestimulantes 23
Ação fiscalizatória do comércio 1
Adolescentes 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110
Agrotóxicos 1, 2, 3, 4, 5, 6
Alcachofra 90, 91, 92, 94, 95, 96
Anatomía Humana 111, 112, 113, 114, 116, 118, 119
Aristolochia galeata 36, 37, 39, 40, 41, 43
Austrolebias nigrofasciatus 9, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53
Aves 54, 55, 56, 57, 58

B

Bioindicadores de padrões geográficos 54
Biossegurança 129, 130, 131, 132, 133

C

Calvatia bicolor 13, 14, 15, 18, 19, 21
Conocimientos básicos 111, 112, 113, 114, 116, 118
Crianças 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 136
Cynara scolymus L 90, 91, 92, 97

D

Desenvolvimento embrionário 9, 44, 45, 46, 50, 51, 120, 121, 124, 127
DNA 68, 96, 128, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 168

E

Embriologia interdisciplinar 120
Ensino da biologia molecular 159
Ensino de ciências e biologia 128, 134, 140
Etnobotânico de plantas medicinais 70, 77, 78

F

Famílias de dípteros 59, 60, 64, 65, 67
Ferramenta de assimilação do conteúdo 129, 131
Fotoperíodo 9, 40, 44, 46, 47, 48, 50

G

Germinação de sementes 26, 28, 36, 38, 39, 41, 42, 43

I

Imunobiológicos 129, 131

L

Lens culinaris 10, 12

M

Modelos em biscuit 120

Modelos lúdicos 159, 162, 166, 167

P

Peixe anual 9, 44, 46, 49, 50

Processo de extração 13

Q

Qualidade fisiológica de sementes 7, 8, 9, 10, 12, 26, 28

S

Sala sensorial 142, 143, 144

Sobrepeso 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110

Solução de fumaça 36, 37, 39, 40, 41

T

Temperaturas 32, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 50, 51, 148

Terapia Fotodinâmica 29, 30

U

Uso da Tecnologia Digital 134

 **Atena**
Editora

2 0 2 0