

Ciências biológicas: Realidades e virtualidades 3

Edson da Silva
(Organizador)



Ciências biológicas: Realidades e virtualidades 3

Edson da Silva
(Organizador)



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

iStock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 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 Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^a Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
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^a Dr^a Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof^a Dr^a Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
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^a Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^a Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^a 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

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
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
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
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
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 Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
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
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª 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. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alessandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andrezza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Edson Ribeiro de Brito de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramirez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
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
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
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 Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
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. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lillian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
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
Prof. Me. Marcos Roberto Gregolin – Agência de Desenvolvimento Regional do Extremo Oeste do Paraná
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Dr. Sullivan Pereira Dantas – Prefeitura Municipal de Fortaleza
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Universidade Estadual do Ceará
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Maiara Ferreira
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os autores
Organizador: Edson da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências biológicas: realidades e virtualidades 3 /
Organizador Edson da Silva. – Ponta Grossa - PR:
Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-250-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.507211207>

1. Ciências Biológicas. I. Silva, Edson da (Organizador).
II. Título.

CDD 570

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

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

As Ciências Biológicas integram diversas áreas do conhecimento que estudam os seres vivos e suas relações entre o meio ambiente, além de mecanismos e processos que condicionam a vida. Sua integração envolve ciências da saúde, biotecnologia, meio ambiente, biodiversidade entre outros fatores.

Descobertas e inovação no âmbito das Ciências Biológicas exigem a compreensão de que a vida se organiza no decorrer do tempo, com a ação de processos evolutivos, resultando na diversidade de formas sobre as quais atuam as condições ambientais e o desenvolvimento dos seres vivos. Diante disso, os seres humanos não estão isolados. Eles estabelecem sistemas que constituem complexas relações de interdependência.

Neste contexto a obra “Ciências Biológicas: realidades e virtualidades” foi contemplada com dois novos volumes. O volume 2 está organizado com 17 capítulos e o volume 3 com 15. Os capítulos contaram com a autoria de diversos profissionais, universitários e/ou pesquisadores de diferentes regiões do Brasil, que compartilham seus dados resultantes de pesquisas de natureza básicas e aplicadas, revisões de literatura, ensaios teóricos e vivências no contexto educacional relacionado às Ciências da Vida.

Desejamos que esta coletânea contribua para o enriquecimento da formação universitária e da atuação profissional no âmbito das Ciências da Vida. Agradeço os autores pelas contribuições que tornaram essa edição possível, e juntos, convidamos os leitores para desfrutarem as publicações.

Edson da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

RETOSSIGMOIDOSCOPIA: BIÓPSIA A SERVIÇO DO DIAGNÓSTICO DA ESQUISTOSSOMOSE MANSÔNICA

Amanda de Jesus Santos
Isabela Teles de Souza
Jon Éder Lima Miranda
Ana Maria Guedes de Brito

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112071>

CAPÍTULO 2..... 12

ESTUDO CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DA IMUNODEFICIÊNCIA VIRAL FELINA EM GATOS DOMÉSTICOS DA CIDADE DE SALVADOR/BAHIA/BRASIL

Nadia Rossi de Almeida
Guilherme Pereira da Silva Figueiredo
Danielle de Campos Vieira Barbosa
Bernardo de Pinho Farias
Maiara Cruz de Jesus
Bianca Ferreira Cunha
Rayana Pombinho de Oliveira
Maria Luiza Bertani de Araujo
Manuela da Silva Sòlca
Ilka do Nascimento Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112072>

CAPÍTULO 3..... 25

A IMPORTÂNCIA DA DISCIPLINA DE BIOSSEGURANÇA NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: CONTRIBUIÇÕES PEDAGÓGICAS PARA A FORMAÇÃO DO BIÓLOGO

Larissa da Silva
Nayra Thaislene Pereira Gomes
Lucas Yure Santos da Silva
Cicera Alane Coelho Gonçalves
Renata Torres Pessoa
Mateus Pereira Santana
Paula Patrícia Marques Cordeiro
Laíza Maria Ulisses Magalhães
Paulo Ricardo Batista
Jessyca Nayara Mascarenhas Lima
Sonia Antero de Oliveira
Nair Silva Macêdo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112073>

CAPÍTULO 4..... 33

CRESCIMENTO E VIABILIDADE DE *BEAUVERIA BASSIANA*, *METARHIZIUM ANISOPLIAE* E *METARHIZIUM FLAVOVIRIDE* EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Ubirany Lopes Ferreira

Ana Célia Rodrigues Athayde
Elza Áurea de Luna Alves Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112074>

CAPÍTULO 5..... 43

USO DE CASCAS DE SEMENTES DE MORINGA OLEIFERA ÍNTEGRAS E FRACIONADAS PARA FINS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DA SUINOCULTURA

Estêvão Brasiliense de Souza
Doris Sobral Marques Souza
Paula Rogovski
Rafael Dorighello Cadamuro
Maria Célia da Silva Lanna
Gislaine Fongaro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112075>

CAPÍTULO 6..... 69

DESENVOLVIMENTO *IN SILICO* DE DISPOSITIVOS MICROFLUÍDICOS PARA A TRIAGEM DE NANOFÁRMACOS UTILIZANDO COMO MODELO ESFEROIDES CELULARES

João Pedro Dantas Ferreira
Gabriel Vieira de Oliveira
Letícia Emiliano Charelli
Tiago Albertini Balbino

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112076>

CAPÍTULO 7..... 81

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE ESPÉCIES DE BIGNONIACEAE

Nathália Duques
Maria Anita Lemos Vasconcelos Ambrosio
Osvaine Júnior Alvarenga Alves
Valéria Maria Melleiro Gimenez
Márcio Luís Andrade e Silva
Wilson Roberto Cunha
Ana Helena Januario
Patrícia Mendonça Pauletti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112077>

CAPÍTULO 8..... 93

DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICAS PARA ISOLAMENTO DE BACTÉRIAS MULTIRRESISTENTES EM DIFERENTES ETAPAS NA CRIAÇÃO DE FRANGO

Hellen Yukari Kitagawa
Maísa Fabiana Menck Costa
Thiago Hideo Endo
Leonardo Pinto Medeiros
Natália Yukari Kashiwaqui
Luís Eduardo de Souza Gazal
Victor Dellevedove Cruz
Ana Angelita Sampaio Baptista

Gerson Nakazato
Renata Katsuko Takayama Kobayashi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112078>

CAPÍTULO 9..... 103

FINDRISK: ESTRATIFICAÇÃO DO RISCO PARA DIABETES MELLITUS 2 COMO PREVENÇÃO NO CAMPO DA SAÚDE COLETIVA

José Auricélio Bernardo Cândido
Geanne Maria Costa Torres
Inês Dolores Teles Figueiredo
Ana Sávia de Brito Lopes Lima e Souza
Slayton Frota Sá Nogueira Neves
Thaúsi Frota Sá Nogueira Neves Souza
Ivina Nicássia de Melo Fernandes
Ana Paula Pires Gadelha de Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5072112079>

CAPÍTULO 10..... 117

COMPORTAMENTO E HÁBITOS DAS CORUJAS BURQUEIRAS *ATHENE CUNICULARIA*: COMPILAÇÃO DAS PRODUÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

Nari Victoria Takahashi
Andréa Fagundes Grava

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50721120710>

CAPÍTULO 11..... 124

ENFERMEIRAS NA GESTÃO DE UMA UNIDADE DE CUIDADOS DE PACIENTES PÓS-COVID-19

Rosane Maria Sordi
Terezinha de Fátima Gorreis
Rozemy Magda Vieira Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50721120711>

CAPÍTULO 12..... 133

LEITE FERMENTADO LIOFILIZADO DE BACURI (*PLATONIA INSIGNIS*)

Vinicius Costa Barros
Adriana Crispim de Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50721120712>

CAPÍTULO 13..... 147

RELAÇÃO ENTRE O SISTEMA DE RECOMPENSA E A DEPENDÊNCIA QUÍMICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Sara Maria Xavier da Cruz
Maria Eduarda dos Santos Pereira de Oliveira
Rauana Gomes Barbosa da Silva
José André Camelo de Alcântara
Matheus Italo da Conceição
Jessica Marcela Barbosa da Silva Ribeiro Rocha

Camilla de Andrade Tenorio Cavalcanti
Vanessa dos Santos Nunes
Isvânia Maria Serafim da Silva Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50721120713>

CAPÍTULO 14..... 157

ATIVIDADE ANTIBIOFILME BACTERIANO DE DESINFETANTES

Lucas Marcelino dos Santos Souza
Carolina Cella Geron
Miriam Dibo
Leonardo Pinto Medeiros
Lucas Pinto Medeiros
Bruna Carolina Gonçalves
Bianca Cerqueira Dias Rodrigues
Renata Katsuko Takayama Kobayashi
Gerson Nakazato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50721120714>

CAPÍTULO 15..... 167

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO PRESENCIAL DA DISCIPLINA HISTOLOGIA E EMBRIOLOGIA ORAL: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Dara Karen Freire de Oliveira
Maria Eduarda Dias Monteiro Bispo
Ana Luiza Farias de Almeida
Luciana Maria Silva de Seixas Maia
Eliete Cavalcanti da Silva
Marta Gerusa Soares de Lucena

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50721120715>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 176

ÍNDICE REMISSIVO..... 177

CAPÍTULO 3

A IMPORTÂNCIA DA DISCIPLINA DE BIOSSEGURANÇA NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: CONTRIBUIÇÕES PEDAGÓGICAS PARA A FORMAÇÃO DO BIÓLOGO

Data de aceite: 01/07/2021

Data de submissão: 01/06/2021

Larissa da Silva

Universidade Regional do Cariri, Departamento
de Química Biológica
Crato – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/2063883081547946>

Nayra Thaislene Pereira Gomes

Universidade Regional do Cariri, Departamento
de Ciências Biológicas
Crato – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/4215597540387398>

Lucas Yure Santos da Silva

Universidade Regional do Cariri, Departamento
de Ciências Biológicas
Crato – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/5151183612960189>

Cicera Alane Coelho Gonçalves

Universidade Regional do Cariri, Departamento
de Ciências Biológicas
Crato – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/9741824061856344>

Renata Torres Pessoa

Universidade Regional do Cariri, Departamento
de Química Biológica
Crato – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/3315115017947528>

Mateus Pereira Santana

Universidade Regional do Cariri, Departamento
de Ciências Biológicas
Crato – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/5316047696817874>

Paula Patrícia Marques Cordeiro

Universidade Regional do Cariri, Departamento
de Ciências Biológicas
Crato – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/8260867018895839>

Laíza Maria Ulisses Magalhães

Universidade Regional do Cariri, Departamento
de Ciências Biológicas
Crato – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/7580130527688778>

Paulo Ricardo Batista

Universidade Regional do Cariri, Departamento
de Química Biológica
Crato – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/3536014746979224>

Jessyca Nayara Mascarenhas Lima

Universidade Regional do Cariri, Departamento
de Química Biológica
Crato – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/2968677767113923>

Sonia Antero de Oliveira

Universidade Regional do Cariri, Departamento
de Ciências Biológicas
Crato – Ceará
<http://lattes.cnpq.br/7792852410405486>

Nair Silva Macêdo

Universidade Federal de Pernambuco,
Departamento de Ciências Biológicas
Recife - Pernambuco
<http://lattes.cnpq.br/0461193815652629>

RESUMO: A pandemia da COVID-19 evidenciou, dentre diversos setores da sociedade, que a

Biossegurança na atualidade mostra-se primordial para a prevenção e mitigação de riscos. Nessa perspectiva, os profissionais Biólogos têm destaque, pois esses procedimentos perpassaram o cotidiano de muitos profissionais formados nessa área. Sob essa égide, o presente trabalho buscou através de uma análise crítica da presença/ausência da disciplina de Biossegurança nos cursos de Licenciatura e Bacharelado na modalidade presencial em Ciências Biológicas de Universidades Públicas brasileiras que disponibilizam de forma aberta a sua matriz curricular e possuem registro no Conselho Federal de Biologia com o objetivo de demonstrar a importância da presença e ampliação dessa disciplina nos cursos dessa área para a formação e atuação profissional do Biólogo, visto que a prevalência desse componente curricular nos cursos de graduação em Ciências Biológicas é tímida frente a sua importância social de acordo com os principais achados desse estudo descritivo.

PALAVRAS - CHAVE: Biossegurança; Ensino-Aprendizagem; Ciências Biológicas; Covid-19; Ética.

THE IMPORTANCE OF BIOSECURITY DISCIPLINE IN THE BIOLOGICAL SCIENCES COURSE: PEDAGOGICAL CONTRIBUTIONS TO THE FORMATION OF THE BIOLOGIST

ABSTRACT: The COVID-19 pandemic has shown, among various sectors of society, that Biosafety today is essential for the prevention and mitigation of risks. In this perspective, Biologist professionals stand out because these procedures have pervaded the daily lives of many professionals trained in this area. Under this aegis, the present work sought through a critical analysis of the presence / absence of the Biosafety discipline in the Licentiate and Bachelor courses in the presence modality in in Biological Sciences of Brazilian Public Universities that openly make available their curricular matrix and have registration at the Federal Council of Biology in order to demonstrate the importance of the presence and expansion of this discipline in courses in this area for the training and professional performance of Biologists, due to the prevalence of this curricular component in undergraduate courses in Biological Sciences, it is timid in view of its social importance according to the main findings of this descriptive study.

KEYWORDS: Biosafety; Teaching-Learning; Biological Sciences; Covid-19; Ethic.

1 | INTRODUÇÃO

A Biossegurança (BS) pode ser definida como o conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação dos riscos pertinentes às atividades de ensino, pesquisa ou desenvolvimento tecnológico que possam impactar na saúde do homem, dos animais e o meio ambiente (TEIXEIRA; VALLE, 2010).

As primeiras discussões sobre BS se iniciaram em meados da década de 70 devido a preocupações quanto à segurança de trabalhadores da área laboratorial que tinham projetos voltados a engenharia genética. Essa preocupação instigou a realização da Conferência de Asilomar, na Califórnia, onde foram debatidas normas de BS e sugerido que o nível de contenção deveria estar de acordo com os riscos estimados (PENNA et al., 2010). Esse foi o pontapé inicial para a compreensão do que seriam níveis de contenção

e classes de risco.

Atualmente, sabe-se que todos os microrganismos conhecidos são classificados em classes (I a IV) de acordo com algumas características microbiológicas, a exemplo: patogenicidade, virulência, modo de transmissão, endemicidade e a existência ou não de profilaxia e tratamentos eficazes. Cada classe exige um nível de contenção, boas práticas laboratoriais e normas específicas, para isso, os profissionais que trabalham na manipulação de agentes patogênicos, culturas infectadas, amostras de sangue e materiais perfurocortantes precisam estar informados sobre todas as normas de BS que se aplicam ao seu trabalho e ao seu nível de contenção, a fim de minimizar riscos de contaminação individual e/ou coletiva (TEIXEIRA; MELLO, 2010).

Em diversos países, a BS é regulada por um conjunto de leis, procedimentos ou diretrizes específicas (FUNASA, 2001). No Brasil, a lei Nº 11.105 de 25 de março de 2005 dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança, revogando a Lei Nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995 e cria a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio (BRASIL, 2005).

A urgência de profissionais conscientes no que diz respeito às boas práticas laboratoriais, embasados nas normas de BS e que tenham conhecimento para exercer e coordenar suas práticas se faz cada vez mais necessária, uma vez que vivemos em uma era onde o contato com vírus, bactérias e outros patógenos sem profilaxia e terapêuticas eficazes ameaçam a saúde humana progressivamente (MOLENTO, 2017).

Por isso a compreensão do conceito de BS e a relevância de discuti-lo nos mais diversos momentos de aprendizagem dos saberes científicos, principalmente no contexto acadêmico, é indiscutivelmente necessário para a formação de profissionais preparados para lidar com ameaças microbianas em uma era globalizada (LIMA, 2017).

A abordagem da BS no curso de Ciências Biológicas torna-se de extrema relevância uma vez que o Biólogo encontra-se envolvido em atividades de pesquisa desde a sua formação acadêmica. E no mercado de trabalho está apto a ocupar cargos em laboratórios de Análises Clínicas, Bioética, controle de vetores e pragas, gestão de bancos de células e material genético, Perícia e Biologia Forense. Portanto é um profissional que está integrado em atividades de ensino, pesquisa e Biotecnologia (MELO; CARVALHO; GUIMARÃES, 2017).

Ao observar a importância da BS para a formação do Biólogo e sua possível atuação em contexto pandêmico como no ano de 2020/2021, onde o novo coronavírus Sars-CoV-2 ameaça a saúde global, o presente estudo surgiu de uma inquietação sobre a ausência da disciplina de BS em algumas instituições de ensino e da discussão da importância do ensino/aprendizagem da BS para a formação do acadêmico e futuro profissional Biólogo.

Diante desses pressupostos, objetivou-se demonstrar a importância do ensino de BS no curso de Ciências Biológicas, assim como investigar a disponibilidade da disciplina na grade curricular de graduações de Biologia nas modalidades Bacharelado e Licenciatura

em cursos regulamentados pelo Conselho Federal de Biologia, visto a importância dessa disciplina para a formação acadêmica e profissional do Biólogo em sua rotina de trabalho.

2 | METODOLOGIA

Estratégia de pesquisa

Trata-se de um estudo descritivo sobre a oferta da disciplina de BS em cursos de Ciências Biológicas. Foi realizada uma busca quantitativa das Universidades Brasileiras que ofertam o curso de Biologia na modalidade Bacharelado e/ou Licenciatura nas cinco regiões do país (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste). A análise das Universidades se deu a partir da consulta ao *site* do Conselho Federal de Biologia – CFBio (<https://cfbio.gov.br/>) o qual concede acesso ao *site* oficial de cada Universidade para a avaliação da disponibilidade da disciplina através da investigação na grade curricular do curso. A pesquisa nas plataformas *on-line* institucionais ocorreu no período de 15 de março a 20 de maio de 2021.

Crítérios de elegibilidade

No que concerne à mineração dos dados, os critérios de inclusão definidos são: Universidades Federais e Estaduais cadastradas no *site* do CFBio que ofertam o curso de Ciências Biológicas na modalidade Bacharelado e/ou Licenciatura e que a disciplina de BS esteja presente na Matriz Curricular do curso em pelo menos um dos *campi* da Instituição como obrigatória ou eletiva. Ao passo que os critérios de exclusão têm-se: Instituições de Ensino Superior de iniciativa privada e as que ofertam o curso de Biologia na modalidade de Ensino a Distância – EAD ou semi-presencial. Os resultados foram representados em tabelas e os dados expressos em valores absolutos e/ou porcentagem.

3 | RESULTADOS

Foram observadas 92 Universidades Públicas cadastradas no *site* do CFBio que oferecem o curso de Ciências Biológicas em pelo menos uma das modalidades (Bacharelado ou Licenciatura). A Tabela 1 demonstra o número total de Instituições cadastradas no *site* e a prevalência de Universidades Públicas que ofertam o curso de Ciências Biológicas por região. A partir disso é possível observar que a maior prevalência de cursos de Biologia ofertados no país se concentra nas regiões Nordeste (27) e Sudeste (27).

Regiões	Nº de Universidades
Norte	12
Nordeste	27
Centro-Oeste	8
Sul	18
Sudeste	27
Total	92

Tabela 1. Universidades Públicas Brasileiras por região cadastradas no *site* do CFBio.

Após o processo de triagem pela metabolização dos critérios de elegibilidade, notou-se que três das Universidades analisadas não ofertavam o curso de Biologia e uma se encontrava duplicada na região Sul não se alinhando, portanto, ao objetivo geral proposto. A partir dessa observação, 88 Universidades passaram para a segunda etapa de avaliação que dizia respeito à acessibilidade de informações sobre o curso no *site* oficial das Instituições. A apuração dos dados demonstra que das 88 universidades avaliadas no presente estudo, 5 não permitiam acesso ao *site* oficial da Instituição e 7 não permitiam acesso a grade curricular do curso para a avaliação. A partir disso, resultou o constructo final de 76 Universidades para compor o estudo (Tabela 2).

<i>Site</i> ou Grade Curricular	Nº de Universidades
Acesso direto	88
Inacessível	12
Total	76

Tabela 2. Acessibilidade ao *site* oficial da Instituição ou a Grade Curricular do curso de Ciências Biológicas.

Das Universidades Públicas que ofertam o curso de Ciências Biológicas selecionadas para análise, apenas 34,21% apresentam a disciplina de BS em sua matriz curricular em pelo menos um dos seus *campi* na modalidade obrigatória ou eletiva, enquanto 65,79% não ofertam a disciplina em nenhum de seus *campi* e em nenhuma modalidade (tabela 3).

Disciplina de Biossegurança	Instituições	Percentual
Ofertada	26	34,21%
Não ofertada	50	65,79%
Total	76	100%

Tabela 3. Disponibilidade da disciplina de Biossegurança nos cursos de Ciências Biológicas.

4 | DISCUSSÃO

A Biologia é discutida e trabalhada desde os primórdios da civilização quando o homem foi obrigado a observar eventos naturais para a sua própria sobrevivência na pré-história, a exemplo dos tempos de floração, frutificação e migração de animais. Desde a antiguidade a vida se tornou objeto de estudos de curiosos como Linneu, Lamarck, Charles Darwin e Mendel, naturalistas que dedicaram a vida a descobrir “enigmas” da natureza e hoje suas obras servem de base para o desenvolvimento de novos projetos e descobertas (GASTAL, 2006).

No Brasil, os estudos de Biologia se deram através de pesquisas descritivas sobre a fauna e a flora realizadas por estudiosos brasileiros e estrangeiros que hoje servem de base para própria Ciência no país. As Ciências Biológicas atualmente tornaram-se um dos campos científicos com mais impacto social, cultural e econômico a nível mundial (SCHWARTZMAN, 2001).

Com a chegada da Era Moderna e o avanço da tecnologia o modo de se fazer pesquisa também evoluiu, estudos de melhoramento genético (FREIRE FILHO, 2011), cultura de bactérias multirresistentes (AZEVEDO, 2018) a manipulação de microrganismos e o sequenciamento genético de patógenos perigosos para a saúde pública mundial já é uma realidade (CHAVES; BELLEI, 2020). Com isso, a forma de proteger pesquisadores de acidentes laboratoriais foi repensada e medidas de segurança tiveram que ser aplicadas de forma consolidada.

O ensino de Biologia na academia apresenta em seu currículo, conteúdos de caráter experimental, procedimental e laboratorial que precisam ser contemplados no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, o emprego da BS nos laboratórios de pesquisa das Universidades e a prévia aprendizagem conceitual sobre o tema em sala de aula é de suma importância para o desenvolvimento de medidas mitigadoras de acidentes e da consciência coletiva para trabalhos que envolvam riscos químicos, físicos e biológicos.

Os resultados obtidos no presente estudo demonstram que, algumas Universidades, em maioria não ofertam a disciplina de BS no curso de Ciências Biológicas e isso consiste em uma problemática na formação do Biólogo, uma vez que este profissional se encontra elencado na categoria dos profissionais de saúde e seu trabalho envolve, em grande demanda, atividades laboratoriais (GOMES; DIAS, 2018). Vale ressaltar que as Instituições de ensino avaliadas que ofertam a disciplina de BS são ofertadas em sua grande maioria como optativas.

A importância da abordagem da BS no curso de Licenciatura em Biologia relaciona temáticas do próprio ambiente escolar a problemas do cotidiano, uma vez que “[...] o tema BS ultrapassou os limites dos laboratórios e hospitais com a constatação de que os riscos biológicos e químicos estão presentes também em outros ambientes” (ANVISA, 2005, p. 990).

Em relação aos Biólogos bacharéis, estes são os profissionais mais envolvidos em pesquisas laboratoriais e de campo o que exige em sua rotina de trabalho uma maior atenção as normas de BS aplicadas em seu ambiente profissional se atentando aos diferentes riscos que possam estar sujeitos, a exemplo dos riscos químicos, físicos, biológicos e ergonômicos (RIBEIRO; CARDOSO, 2015).

No tocante a regulamentação, a Resolução Nº 10, de 5 de julho de 2003, do CFBio, dispõe sobre as atividades profissionais, áreas e subáreas do profissional Biólogo e apresenta no seu Art.1º, item 1.2, que o Biólogo está apto a trabalhar na “Execução de análises laboratoriais e para fins de diagnósticos [...]” e suas subáreas são: Análises Clínicas, Bioética e Genética (representadas nos itens 2.1; 2.9 e 2.12, respectivamente) (CFBio, 2003), áreas que exigem conhecimentos técnicos de segurança laboratorial.

Por esse motivo torna-se indispensável o ensino da BS nos Cursos de Saúde de nível superior, especialmente a Biologia, quando este processo de ensino pode se mostrar como um instrumento estratégico-pedagógico importante, visto o descompasso entre a dimensão acadêmica e a dimensão do trabalho no que se refere a BS. Tal estratégia orientadora pode impactar significativamente na formação profissional Biólogo, uma vez que a formação dessa categoria deve estar alinhada as demandas e necessidades da sociedade e do trabalho (COSTA; COSTA, 2010).

5 | CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que apesar da BS ser um dos pilares do trabalho dentro das Ciências Biológicas para a proteção dos profissionais e sociedade, assim como na formação dos profissionais licenciados e bacharéis nessa área, principalmente em um período pandêmico como da COVID-19, a adesão do componente curricular de BS ainda é muito incipiente dentre os cursos de graduação nessa área em Universidades Públicas, em confronto com as possibilidades de atuação dos Biólogos definidas pelo CFBio.

Portanto, modificações na grade curricular dos cursos de Ciências Biológicas são necessárias para a adequação na formação desses profissionais frente a um mercado de trabalho mais preocupado com a segurança através da prevenção de acidentes, sobretudo com agentes patológicos que possam vir a tornarem-se epidemias ou pandemias, dentre outras fragilidades de segurança e cuidados profissionais.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, E.O. **Avaliação do extrato bruto das folhas de *Cassia fistula* Linn ante bactérias multirresistentes**. Trabalho de Conclusão de Curso - Centro Universitário São Lucas, Porto velho – Brasil. 2018.

Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Biossegurança**. Revista de Saúde Pública; v.39, n.6, p.989-991, 2005.

BRASIL. **Lei n. 11.105, de 25 de março de 2005**: Dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm>. Acesso em: 24 de mar de 2021.

CHAVES, T.S.S., BELLEI, N. **SARS-COV-2, o novo Coronavírus: uma reflexão sobre a Saúde Única (One Health) e a importância da medicina de viagem na emergência de novos patógenos**. Rev Med (São Paulo). DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v99i1pi-iv>. 2020.

CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA (CFBio). **Resolução Nº 10, de 5 de julho de 2003**. Dispõe sobre as Atividades, Áreas e Subáreas do Conhecimento do Biólogo. 2003.

COSTA, M.A.F., COSTA, M.F.B. **Educação em Biossegurança: Contribuições pedagógicas para a formação profissional em saúde**. Ciência e saúde coletiva 15 (suppl 1). 2010.

FREIRE FILHO. **Feijão-Caupi no Brasil: Produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. -Teresina : Embrapa Meio-Norte, 84 p. 2011.

Fundação Nacional de Saúde. **Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia**. Editado por Jonathan Y. Richmond, Robert W. McKinney; organizado por Ana Rosa dos Santos, Maria Adelaide Millington, Mário Cesar Althoff. 291 p. Brasília: FUNASA, 2001.

GASTAL, M.L. **Nem heróis, nem vilões: uma história da biologia que ajude a dar sentido ao aprendizado de biologia**. Cadernos de educação I, FAE / UFPEL / Pelotas 1261:103-121. 2006.

GOMES, M.S., DIAS, M.A.S. **Conhecimento de acadêmicos do curso de ciências biológicas acerca das normas de biossegurança**. V Congresso Nacional de Educação (CONEDU), 2018. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/46768>> Acesso em: 15 de mar de 2021.

LIMA, K.E.C. **A concepção de alunos sobre biossegurança nas atividades dos professores para práticas de ensino em ciências e biologia**. Alexandria: R. Educ. Ci. Tec., v.10, n.1, p. 97-118. DOI: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2017v10n1p97>. 2017.

MELO, L.L.P., CARVALHO, A. V., GUIMARÃES, A. P. M. **A Interdisciplinaridade da profissão biólogo**. Entrepreneurship, v.1, n.1, p.28-33. DOI: <http://doi.org/10.6008/SPC2595-4318.2017.001.0003>. 2017.

MOLENTO, F.H.B. **Biossegurança e práticas baseadas em evidências**. Rev. Pan-Amz saúde, v.8 n.1 Ananindeua. 2017.

PENNA, P.M.M., AQUINO, C.F., CASTANHEIRA, D.D., BRANDI, I.V., CANGUSSU, A.S.R., MACEDO SOBRINHO, E., SARI, R.S. DA SILVA, M.P., MIGUEL, A.S.M. **Biossegurança: uma revisão**. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.77, n.3, p.555-465, 2010.

RIBEIRO, C.M., CARDOSO, T.A.O. **Biossegurança: abordagem cognitiva essencial para o biólogo**. RECIIS – Rev Eletron de Comun Inf Inov Saúde, ISSN 1981-6278. 2015.

SCHWARTZMAN, S. **Um espaço para a ciência: a formação da comunidade científica no Brasil**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia; Centro de Estudos Estratégicos, 2001.

TEIXEIRA, P., VALLE, S. **Biossegurança: Uma abordagem multidisciplinar**. 2 ed. Rio de Janeiro, Fio Cruz. 442 P. 2010.

SOBRE O ORGANIZADOR

EDSON DA SILVA - Possui graduação em Fisioterapia pela Fundação Educacional de Caratinga (2001). Obteve seu título de Mestre (2007) e o de Doutor em Biologia Celular e Estrutural pela Universidade Federal de Viçosa (2013). É especialista em Educação em Diabetes pela Universidade Paulista (2017), em Tecnologias Digitais e Inovação na Educação pelo Instituto Prominas (2020) e Pós-Graduando em Games e Gamificação na Educação (2020). Realizou cursos de aperfeiçoamento em Educação em Diabetes pela ADJ Diabetes Brasil, *International Diabetes Federation* e Sociedade Brasileira de Diabetes (2018). É docente da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), desde 2006, lotado no Departamento de Ciências Básicas (DCB) da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde (FCBS). Ministra disciplinas de Anatomia Humana para diferentes cursos de graduação. No Programa de Pós-Graduação em Saúde, Sociedade e Ambiente atua na linha de pesquisa Educação, Saúde e Cultura. É vice-coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição, no qual atua nas áreas de Nutrição e Saúde Coletiva. É líder do Grupo de Estudo do Diabetes credenciado pelo CNPq no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil. Desde 2006 desenvolve ações interdisciplinares de formação em saúde mediada pela extensão universitária, entre elas várias coordenações de projetos locais, além de projetos desenvolvidos em Operações do Projeto Rondon com atuações nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. É membro da Sociedade Brasileira de Diabetes, membro de corpos editoriais e parecerista *ad hoc* de revistas científicas nacionais e internacionais da área de ciências biológicas, de saúde e de educação. Tem experiência na área da Saúde, atuando principalmente nos seguintes temas: Anatomia Humana; Diabetes *Mellitus*; Processos Tecnológicos Digitais e Inovação na Educação em Saúde; Educação, Saúde e Cultura. É Editor da Revista Brasileira de Extensão Universitária (RBEU) e Diretor Científico da Coleção Tecnologia e Inovação na Educação em Saúde, Editora Appris.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aceitação Sensorial 133
Albinismo 117, 121
Aprendizagem 26, 27, 30, 148, 174, 175
Avicultura 94, 102

B

Bactérias 11, 27, 30, 31, 43, 44, 48, 53, 54, 60, 83, 84, 85, 86, 93, 94, 95, 100, 101, 133, 134, 135, 157, 158, 159, 161, 162, 163, 165
Bactérias entéricas 43, 44
Bactérias lácticas 133
Bignoniaceae 11, 81, 82, 89, 90, 91, 92
Biossegurança 10, 25, 26, 27, 29, 31, 32

C

Cadeia Ecológica 117
Cefotaxima 94, 95, 96, 97, 99, 100
Coronavírus 27, 32, 124, 125, 126, 128, 130, 131, 132
COVID-19 12, 25, 26, 31, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132
Cuidado Parental 117, 121
Cultivo celular 3D 70

D

Diabetes Mellitus 12, 103, 104, 105, 107, 108, 114, 115, 116, 176
Dopamina 147, 148, 149, 150, 151, 152

E

Enfermagem 103, 116, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 165
Ensino 13, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 140, 167, 168, 169, 174, 175
Ensino-Aprendizagem 26, 30, 175
Entomopatogênicos 33, 34, 40, 42
Epidemiologia 10, 11, 12, 13, 15, 21, 115
Escherichia coli 43, 44, 47, 62, 67, 81, 82, 95, 101, 102, 157, 158, 159, 160, 166
Esquistossomose 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

F

Fatores de risco 16, 19, 104, 106, 111, 112, 113, 114, 115, 116

Felinos 13, 15, 22

Fermentação 133, 137, 143

G

Gestão de riscos 124

H

Hyphomycetes 33

L

Lactobacillus 133, 134, 136, 143, 145, 146

Lentivirus 12, 13, 14

M

Modelagem computacional 70

N

Nanobiotecnologia 70

Nanoprata 158

O

Orégano 157, 158, 160, 161, 163, 165

P

Produção conidial 33, 34, 37, 40

Promoção da saúde 104, 105, 112, 113, 114, 115, 116

R

Recursos Naturais 44

Replica Plating 96, 97, 100, 102

Retossigmóide 1, 4, 5

S

Schistosoma mansoni 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 90

Sistema de recompensa 147, 148, 149, 150, 151, 152

Staphylococcus aureus 81, 82, 157, 158, 159, 160, 165

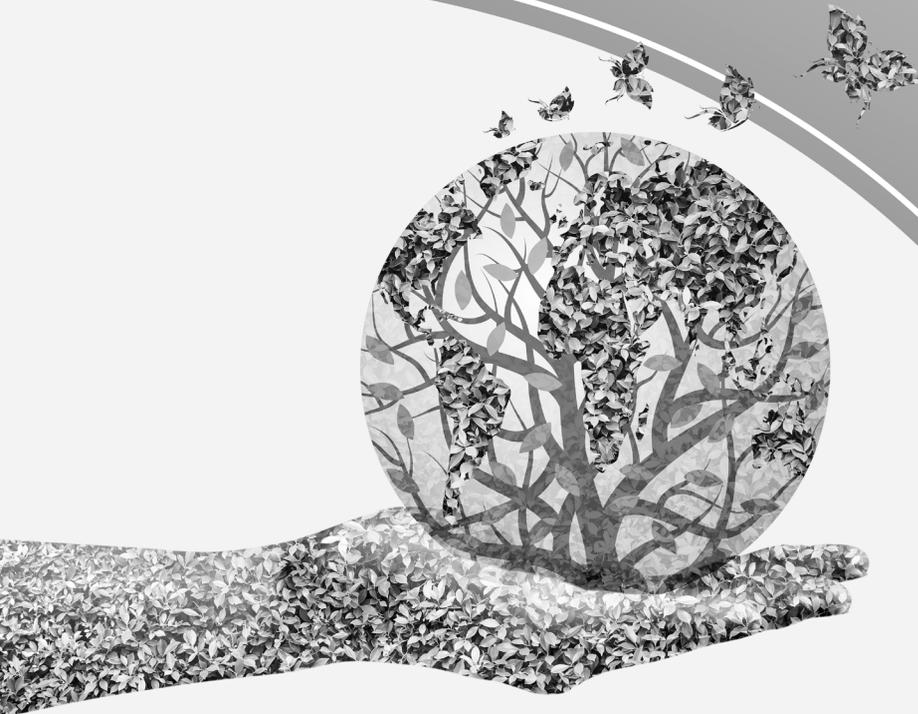
Substâncias Psicoativas 148, 149, 150, 151

V

Vírus entéricos 43, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 54

Ciências biológicas: Realidades e virtualidades 3

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



Ciências biológicas: Realidades e virtualidades 3

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

