

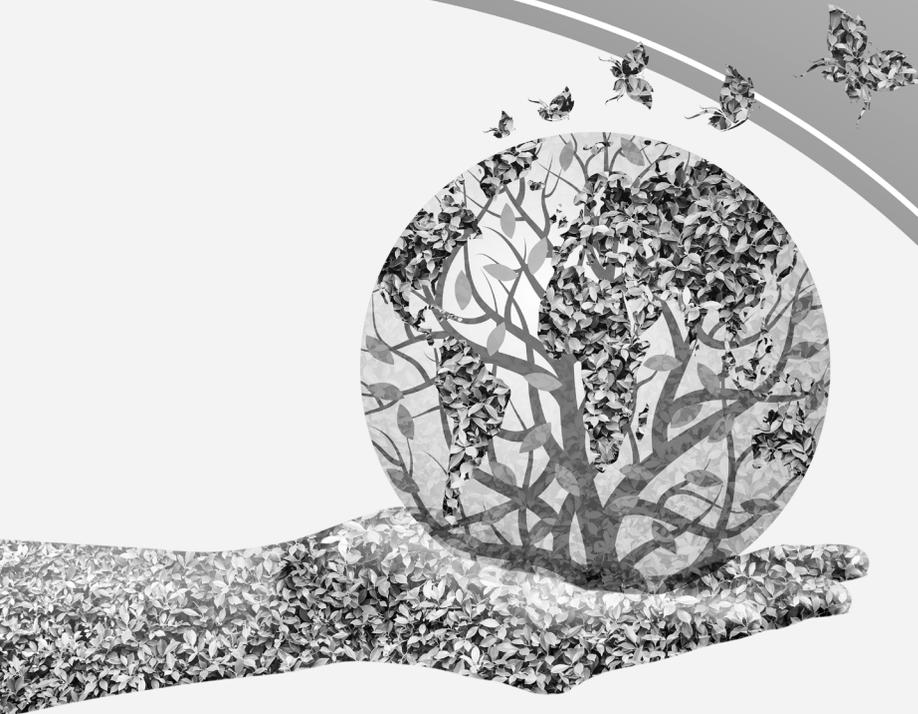
Ciências biológicas: Realidades e virtualidades 3

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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª 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
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª 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
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal 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
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
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 Pietrobon – 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. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian 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 8

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

Data de aceite: 01/07/2021

Data de submissão: 05/05/2021

Hellen Yukari Kitagawa

Universidade Estadual de Londrina (UEL),
Departamento de Microbiologia
Londrina – PR
<http://lattes.cnpq.br/0915462058754985>

Maísa Fabiana Menck Costa

Universidade Estadual de Londrina (UEL),
Departamento de Microbiologia
Londrina – PR
<http://lattes.cnpq.br/0129229325996162>

Thiago Hideo Endo

Universidade Estadual de Londrina (UEL),
Departamento de Microbiologia
Londrina – PR
<http://lattes.cnpq.br/0237690212110424>

Leonardo Pinto Medeiros

Universidade Estadual de Londrina (UEL),
Departamento de Microbiologia
Londrina – PR
<http://lattes.cnpq.br/1623802596414818>

Natália Yukari Kashiwaqui

Universidade Estadual de Londrina (UEL),
Departamento de Microbiologia
Londrina – PR
<http://lattes.cnpq.br/5201500698928027>

Luís Eduardo de Souza Gazal

Universidade Estadual de Londrina (UEL),
Departamento de Microbiologia
Londrina – PR
<http://lattes.cnpq.br/6421225079734590>

Victor Dellevedove Cruz

Universidade Estadual de Londrina (UEL),
Departamento de Microbiologia
Londrina – PR
<http://lattes.cnpq.br/4835491770133863>

Ana Angelita Sampaio Baptista

Universidade Estadual de Londrina (UEL),
Departamento de Medicina Veterinária
Preventiva
Londrina - PR
<http://lattes.cnpq.br/7922260898687833>

Gerson Nakazato

Universidade Estadual de Londrina (UEL),
Departamento de Microbiologia
Londrina – PR
<http://lattes.cnpq.br/2532741243269868>

Renata Katsuko Takayama Kobayashi

Universidade Estadual de Londrina (UEL),
Departamento de Microbiologia
Londrina – PR
<http://lattes.cnpq.br/3188392520162374>

RESUMO: O Brasil, um dos maiores produtores e o maior exportador de carne de frango no mundo, utiliza antimicrobianos como prevenção e tratamento de doenças com o propósito de melhorar a qualidade da carne. Porém, o uso de antibióticos de forma não racional nas granjas promove a seleção e disseminação de bactérias resistentes, podendo causar doenças para as aves e para os seres humanos. Assim, o monitoramento da resistência aos antimicrobianos na criação de animais é uma das estratégias para a promoção do uso racional de antimicrobianos.

O objetivo deste trabalho foi viabilizar uma técnica simples e rápida que pode ser utilizada para a pesquisa de bactérias multirresistentes em ambientes de produção animal. Esse trabalho detectou e quantificou bactérias multirresistentes presentes na produção de frango por meio da técnica de *replica plating* e semeadura em meios de cultura suplementados com antimicrobianos. A técnica proposta mostrou-se mais eficaz, econômica e aplicável na rotina microbiológica que as técnicas usualmente utilizadas, tornando viável sua implantação e possibilitando o monitoramento da resistência aos antimicrobianos na produção avícola. Além disso, possibilitou proporcionar uma maior segurança e qualidade ao frango brasileiro, contribuindo para o fortalecimento do Agronegócio brasileiro.

PALAVRAS - CHAVE: avicultura, *replica plating*, cefotaxima, ciprofloxacina.

DEVELOPMENT OF TECHNIQUES FOR ISOLATION OF MULTIDRUG-RESISTANCE BACTERIA AT DIFFERENT STAGES IN POULTRY FARMING

ABSTRACT: Brazil, one of the largest producers and the largest exporter of chicken meat in the world, uses antimicrobials to prevent and treat diseases to improve the quality of the meat. However, the use of antibiotics in a non-rational way promotes the selection and dissemination of resistant bacteria, which can cause diseases for birds and humans. Thus, monitoring resistance to antimicrobials in animal husbandry is one of the strategies for promoting the rational use of antimicrobials. The objective of this study was to make possible a simple and fast technique that can be used for the research of multidrug-resistant bacteria in animal production environments. This study detected and quantified multidrug resistant bacteria present in chicken production using the replica plating technique and culture media supplement with antimicrobials. The proposed technique proved to be more effective, economical, and applicable in the microbiological routine than the techniques usually used, making its implantation viable and enabling the monitoring of resistance to antimicrobials in poultry production. In addition, it made it possible to provide greater safety and quality to Brazilian chicken and contributing to the strengthening of agribusiness.

KEYWORDS: aviculture, replica plating, cefotaxime, ciprofloxacin.

1 | INTRODUÇÃO

De acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), em 2019, o Brasil destacou-se por ser um dos grandes produtores e exportadores da carne de frango, sendo o terceiro lugar na produção e o primeiro em exportação (ABPA, 2020). Para manter essa intensa produção, o Brasil utiliza uma grande quantidade de antibióticos (NETTO et al., 2014). Porém, o uso excessivo desses fármacos pode selecionar bactérias multirresistentes (FOUNOU, 2016), conseqüentemente, trazendo riscos aos trabalhadores da granja e aos consumidores através da cadeia alimentar (PADUNGTOOD, 2008).

Os antimicrobianos na criação de animais são utilizados para uso terapêutico em animais doentes e na prevenção de doenças quando os animais saudáveis estão muito susceptíveis a desenvolvê-las (CARUSO, 2018). Entretanto, a alta demanda por aves e produtos avícolas, gera um confinamento de muitas aves em espaços pequenos e com isso, os animais ficam propensos a infecções bacterianas, necessitando de altas doses

de antibióticos (BHOGOJU et al., 2018). Logo, seleciona bactérias como *Campylobacter*, *Escherichia coli* e *Salmonella* resistentes (MURPHY, et al., 2018). Outro problema são as APEC (*Avian pathogenic E.coli*) multirresistentes, que podem causar aerossaculite, pericardite e sepse, entre outras doenças extraintestinais em frangos (YU et al., 2020), acarretando uma maior mortalidade e morbidade e portanto, perda econômica na indústria avícola (KIM, et al., 2020).

Os betalactâmicos são uma família de antimicrobianos compostos por penicilina, cefalosporina, carbapenens e monobactâmicos (SUARÉZ, 2009). Atuam inibindo a formação da ligação cruzada entre as cadeias polissacarídeas e de peptídeos, consequentemente impedindo a formação da parede celular bacteriana (CHEN et al., 2020). Além disso, representam a classe mais utilizada atualmente para doenças infecciosas (BUSH, 2016), por conta do seu amplo espectro e baixa toxicidade seletiva (VEIGA, 2018). A cefotaxima representa a terceira geração das cefalosporinas, com um amplo espectro e baixa toxicidade (ALTAYBAN et al., 2020).

Os beta-lactâmicos podem ser inativados por beta-lactamases, que podem hidrolisar o anel beta-lactâmico (KNOTT, et al., 1979). Um exemplo é a beta-lactamase de espectro ampliado (ESBL), uma enzima que hidrolisa monobactâmicos e cefalosporinas de terceira geração (PITOUT, 2008).

A ciprofloxacina é um antibiótico da segunda geração das fluorquinolonas (ZHANG et al., 2018), o mais utilizado mundialmente por ser eficiente, segura e com um baixo custo, além de ser responsável por impedir o DNA girase bacteriano e estabilizar o complexo DNA topoisomerase (CONLEY, et al., 2018).

A replica plating, segundo o estudo de Lederberg et al. (1952), foi desenvolvido com o intuito de facilitar os testes de rotina que envolvem inoculações repetitivas de muitos isolados em diferentes meios de cultura. Além disso, permite a cópia de um padrão de crescimento para outros meios, determina a sensibilidade das bactérias aos antibióticos e por fim, é efetivo para o isolamento de mutantes que necessitam de um ou mais fatores novos de crescimento.

Por conta da disseminação de bactérias multirresistentes na produção avícola, o objetivo desse trabalho foi padronizar e aprimorar a quantificação destas bactérias pela contagem em placa contendo os antibióticos cefotaxima e ciprofloxacina através da semeadura e da *replica plating*. O desenvolvimento desta técnica torna viável sua implantação para quantificação de bactérias multirresistentes em granjas avícolas. A quantificação poderá auxiliar o poder público a monitorar a resistência antimicrobiana nos aviários e assim controlar a disseminação e contribuir para o uso responsável dos antimicrobianos.

2 I MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Amostras

As amostras foram coletadas em três momentos diferentes da criação de frango (Aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA/UDEL, nº22867.2015.23). Foram coletadas amostras da cama de produção/alojamento por meio de propés, conservado em uma sacola estéril contendo água peptonada. Na primeira coleta, as aves estavam com 33 dias de vida, na segunda coleta, 1 dia de vida e na terceira coleta, 40 dias de vida. Todas as coletas foram realizadas em granjas diferentes. Nas três coletas, foram realizadas o pool das amostras (dois propés por granja) e após esse procedimento, por meio da diluição seriada, as diluições de 10^{-1} a 10^{-4} foram plaqueadas (Fig. 1).

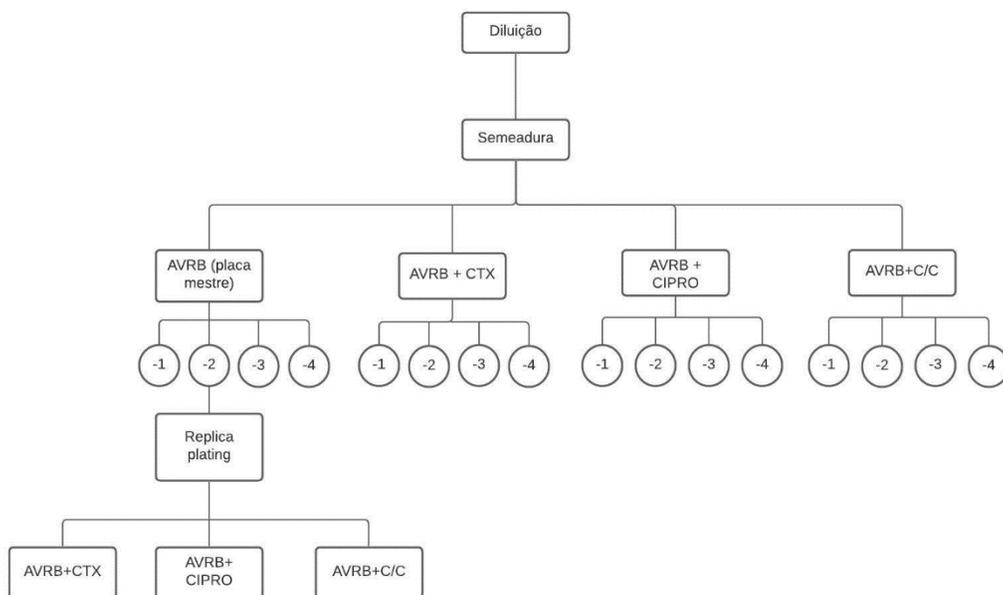


Figura 1. Organograma demonstrando as sementeiras realizadas após a diluição (10^{-1} a 10^{-4}) e a Replica Plating. CTX: Cefotaxima, CIPRO: Ciprofloxacina, C/C: Cefotaxima/Ciprofloxacina.

2.2 Semeadura

Após a preparação da diluição seriada, 100L das amostras diluídas, de 10^{-1} a 10^{-4} , foram sementeiras com o auxílio da Drigalski no meio Ágar Vermelho Violeta Bile Glicose (AVRB) (Fig. 2), AVRB contendo cefotaxima (CTX), AVRB contendo ciprofloxacina (CIPRO) e AVRB contendo cefotaxima e ciprofloxacina (C/C). O meio de cultura AVRB é seletivo e contém glicose, utilizado para a enumeração de enterobactérias em produtos alimentícios (Manual Oxoid). A concentração utilizada de cefotaxima e ciprofloxacina foi de 8g/mL. As

placas foram incubadas por 24h a 37°C. Por fim, foi executado a contagem das placas e consequentemente, as placas de AVRΒ com contagem de 30 a 300 colônias, foram utilizadas como placa mestre para a *replica plating*.

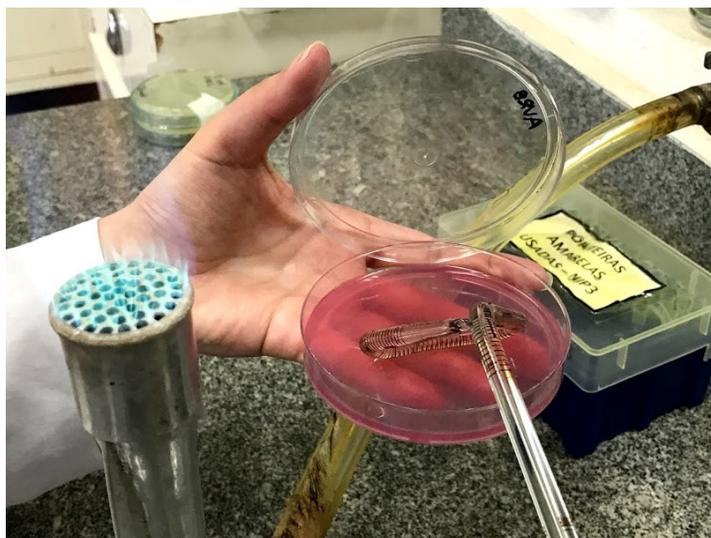


Figura 2. Semeadura com o uso da Drigalski no meio Ágar Vermelho Violeta Bile Glicose (AVRB).

2.3 *Replica Plating*

Esta técnica desenvolvida por Lederberg et. al (1952), possibilita a cópia de um padrão de crescimento de uma placa para outras contendo outros meios. Além disso, pode determinar a sensibilidade da bactéria aos antibióticos. Para realizar essa técnica, foi utilizado um carimbo revestido por pano de veludo que foi recortado em quadrado de 20 cm devidamente autoclavado (Fig. 3). Desse modo, o carimbo foi pressionado levemente por 5 segundos na placa mestre em que o crescimento estava presente (Fig. 4 e 5) e transferido para as placas que continham cefotaxima, ciprofloxacina e os dois antibióticos associados. As placas foram autoclavadas por 24h a 37°C. Após esse processo, foi executada a contagem das placas e a comparação com a placa mestre.

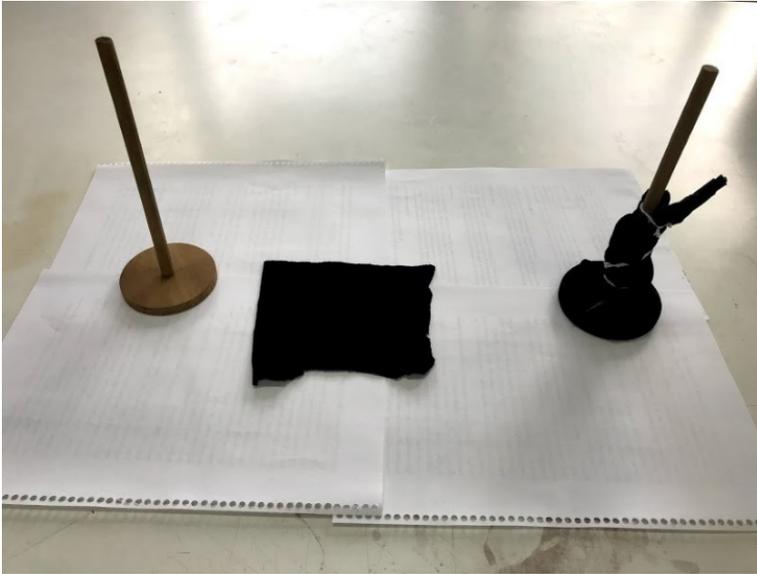


Figura 3. Materiais da *replica plating*: Carimbo e pano de veludo.



Figura 4. Semeadura e *replica plating*: Carimbo e a placa mestre (AVRB) com crescimento microbiano



Figura 5. Semeadura e *replica plating*: O carimbo foi pressionado levemente por 5 segundos na placa mestre que continha o crescimento.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi efetuada a semeadura em AVRB sem antibiótico para que fosse viável utilizá-la como placa mestre na *replica plating* e comparar os resultados da semeadura direta das diluições com as placas da *replica plating*. Dessa forma, tanto para a leitura da semeadura das diluições quanto para a placa mestre da *replica plating*, foram utilizadas as placas contendo de 30 a 300 colônias.

Através da *replica plating*, foi possível a quantificação do número de isolados sem antibiótico (placa mestre), o número de isolados resistentes a cefotaxima, ciprofloxacina e aos dois antibióticos associados (Fig. 6):

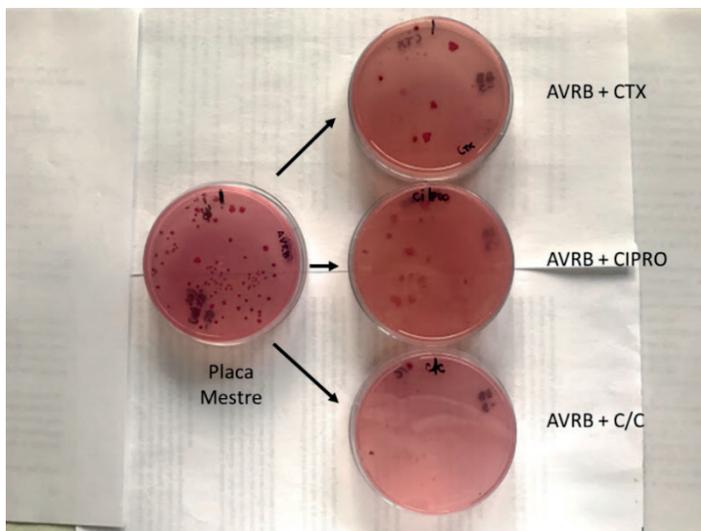


Figura 6. Placas com presença de crescimento microbiano após a sementeira por *replica plating*. Placa mestre, AVRB + Cefotaxima, AVRB + Ciprofloxacina, AVRB + Cefotaxima/Ciprofloxacina

A seguir, o gráfico (Fig. 7) envolvendo os resultados.

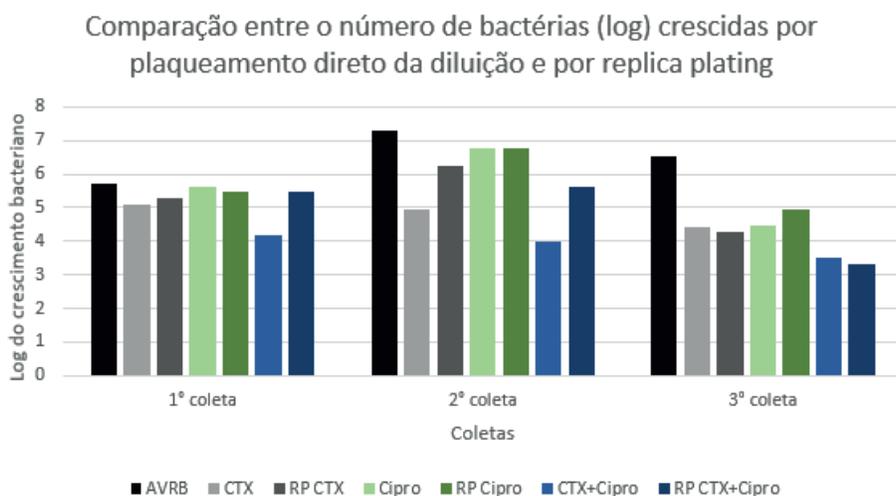


Figura 7. Gráfico comparativo do número de bactérias crescidas (log) por plaqueamento direto da diluição e por *replica plating*. CTX: Cefotaxima, RP: *Replica plating*, Cipro: Ciprofloxacina. Não existe diferença significativa entre os métodos (p -valor=0,1947).

Ao comparar os dados obtidos com o crescimento bacteriano do plaqueamento por meio das diluições em placas suplementadas com antibiótico com os da *replica plating*, observamos os seguintes resultados: Executando o teste de normalidade de Shapiro-

Wilk por meio do Software R, notou-se que os dados seguem a distribuição normal (p -valor=0,8009). Logo, foi realizado o teste T de Student para comparar duas amostras pareadas, comparando os resultados adquiridos na semeadura com os da *replica plating*. Com isso, o teste indicou a ausência de diferenças significativas entre os métodos (p -valor=0,1947). Concluindo, a semeadura e a *replica plating* apresentam resultados semelhantes. Porém, a *replica plating* apresenta vantagens por ser mais econômica e prática, em comparação a semeadura.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A padronização da técnica da *replica plating* é importante para que os laboratórios relacionados ao agronegócio possam utilizar para a quantificação de bactérias multirresistentes, visto que apresentam um método mais prático e com um menor uso de placas. Dessa forma, por meio destes experimentos, comprovamos que a técnica da *replica plating* pode ser utilizada para a seleção de bactérias multirresistentes à beta-lactâmicos e quinolonas presentes na produção aviária. Além disso, é possível a contribuição para o monitoramento da resistência aos antimicrobianos e ao uso consciente de antimicrobianos, proporcionando uma maior segurança e qualidade ao frango brasileiro.

REFERÊNCIAS

ALTAYBAN, Abdullah et al. **Cefotaxime pharmacokinetics in Arabian camel (*Camelus dromedarius*) calves after single intravenous injection**. Tropical animal health and production, v. 52, n. 2, p. 887-891, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL (ABPA). **Relatório Anual 2020**. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2020/05/abpa_relatorio_anual_2020_portugues_web.pdf>. Acesso em: 27 de abril de 2021.

BHOGOJU, Sarayu et al. **A comparative analysis of microbial profile of Guinea fowl and chicken using metagenomic approach**. PloS one, v. 13, n. 3, p. e0191029, 2018.

BRIDSON, E. **The OXOID MANUAL 9th Edition 2006**. Disponível em: <http://www.analisisavanzados.com/modules/mod_tecdata/manuales/oxid-manual-9th-edition.pdf>. Acesso em: 24 de abril de 2021.

BUSH, Karen; BRADFORD, Patricia A. **β -Lactams and β -lactamase inhibitors: an overview**. Cold Spring Harbor perspectives in medicine, v. 6, n. 8, p. a025247, 2016.

CARUSO, Giorgia. **Antibiotic resistance in *Escherichia coli* from farm livestock and related analytical methods: a review**. Journal of AOAC International, v. 101, n. 4, p. 916-922, 2018.

CHEN, Chun-Hsien et al. **Characterisation of the β -lactam resistance enzyme in *Acanthamoeba castellanii***. International journal of antimicrobial agents, v. 55, n. 2, p. 105823, 2020.

- CONLEY, Zachary C. et al. **Wicked: The untold story of ciprofloxacin**. PLoS pathogens, v. 14, n. 3, p. e1006805, 2018.
- FOUNOU, Luria Leslie; FOUNOU, Raspail Carrel; ESSACK, Sabiha Yusuf. **Antibiotic resistance in the food chain: a developing country-perspective**. Frontiers in microbiology, v. 7, p. 1881, 2016.
- KIM, Yeong Bin et al. **Molecular characterization of avian pathogenic Escherichia coli from broiler chickens with colibacillosis**. Poultry science, v. 99, n. 2, p. 1088-1095, 2020.
- KNOTT-HUNZIKER, Vroni et al. **Penicillinase active sites: Labelling of serine-44 in β -lactamase I by 6 β -bromopenicillanic acid**. FEBS letters, v. 99, n. 1, p. 59-61, 1979.
- LEDERBERG, Joshua; LEDERBERG, Esther M. **Replica plating and indirect selection of bacterial mutants**. Journal of bacteriology, v. 63, n. 3, p. 399, 1952.
- MURPHY, Colleen P. et al. **Factors potentially linked with the occurrence of antimicrobial resistance in selected bacteria from cattle, chickens and pigs: a scoping review of publications for use in modelling of antimicrobial resistance (IAM. AMR Project)**. Zoonoses and public health, v. 65, n. 8, p. 957-971, 2018.
- NETTO, Pedro Toledo *et al.* **Antimicrobianos Veterinários: Uso na Avicultura e Ocorrência em Cama de Frango**. Revista Brasileira Multidisciplinar, v. 17, n. 2, p. 9-22, 2014.
- PADUNGTOD, Pawin; KADOHIRA, Mutsuyo; HILL, Glen. **Livestock production and foodborne diseases from food animals in Thailand**. Journal of Veterinary Medical Science, v. 70, n. 9, p. 873-879, 2008.
- PITOUT, Johann DD; LAUPLAND, Kevin B. **Extended-spectrum β -lactamase-producing Enterobacteriaceae: an emerging public-health concern**. The Lancet infectious diseases, v. 8, n. 3, p. 159-166, 2008.
- ROSSI, Flávia. **The challenges of antimicrobial resistance in Brazil**. Clinical infectious diseases, v. 52, n. 9, p. 1138-1143, 2011.
- SUÁREZ, Cristina; GUDIOL, Francesc. **Antibióticos betalactámicos**. Enfermedades infecciosas y microbiología clínica, v. 27, n. 2, p. 116-129, 2009.
- VEIGA, Rui Pedro; PAIVA, Jose-Artur. **Pharmacokinetics–pharmacodynamics issues relevant for the clinical use of beta-lactam antibiotics in critically ill patients**. Critical Care, v. 22, n. 1, p. 1-34, 2018.
- YU, Lumin et al. **Role of LsrR in the regulation of antibiotic sensitivity in avian pathogenic Escherichia coli**. Poultry science, v. 99, n. 7, p. 3675-3687, 2020.
- ZHANG, Gui-Fu et al. **Ciprofloxacin derivatives and their antibacterial activities**. European journal of medicinal chemistry, v. 146, p. 599-612, 2018.

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](https://www.instagram.com/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

