

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. Alexandre 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 2

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

Data de aceite: 01/07/2021

Data de submissão: 05/06/2021

Maria Luiza Bertani de Araujo

Universidade Federal da Bahia
Salvador-Bahia

<http://lattes.cnpq.br/0678420966232829>

Nadia Rossi de Almeida

Universidade Federal da Bahia
Salvador-Bahia

<http://lattes.cnpq.br/4292226842530490>

Manuela da Silva Sôlca

Universidade Federal da Bahia
Salvador-Bahia

<http://lattes.cnpq.br/7818630661323981>

Guilherme Pereira da Silva Figueiredo

Universidade Federal da Bahia
Salvador-Bahia

<http://lattes.cnpq.br/0899872400800131>

Ilka do Nascimento Gonçalves

Clínica Felina para gatos
Salvador-Bahia

<http://lattes.cnpq.br/5160616224038628>

Danielle de Campos Vieira Barbosa

Universidade Federal da Bahia
Salvador-Bahia

<http://lattes.cnpq.br/2162748129236315>

Bernardo de Pinho Farias

Universidade Federal da Bahia
Salvador-Bahia

<http://lattes.cnpq.br/0800593416263753>

Maiara Cruz de Jesus

Universidade Federal da Bahia
Salvador-Bahia

<http://lattes.cnpq.br/6119992475449929>

Bianca Ferreira Cunha

Universidade Federal da Bahia
Salvador-Bahia

<http://lattes.cnpq.br/8954864197429178>

Rayana Pombinho de Oliveira

Universidade Federal da Bahia
Salvador-Bahia

<http://lattes.cnpq.br/6138953789313158>

RESUMO: O FIV é um Lentivirus imunossupressor análogo ao HIV. É encontrado principalmente na saliva e a principal via de transmissão ocorre por mordeduras e/ou arranhaduras. A característica da infecção é o declínio dos linfócitos T CD4+ e a consequente síndrome de imunodeficiência. A prevalência da doença é variável e depende da carga e virulência viral, idade, imunocompetência do hospedeiro e da região geográfica estudada. Gatos machos, não castrados e com acesso à rua geralmente são os mais acometidos. Na rotina clínica diagnóstica é utilizado o teste rápido imunocromatográfico ou de ELISA para a detecção de anticorpos anti-FIV. Até o momento, não existem publicações em plataformas de pesquisa acerca da epidemiologia da Imunodeficiência felina na Bahia. O objetivo deste estudo foi pesquisar a epidemiologia da Imunodeficiência felina em gatos domésticos da cidade de Salvador/Bahia. Como objetivo específico pretendeu-se estudar os principais

sinais clínicos desenvolvidos em gatos infectados pelo FIV. Amostras de sangue de 285 gatos foram colhidas para a detecção dos anticorpos anti-FIV utilizando os testes rápidos imunocromatográfico e de ELISA. No exame físico foi verificada a presença de alterações clínicas sugestivas de infecção, como a perda de peso, desidratação, alteração das mucosas, linfadenomegalia, sinais clínicos respiratórios, presença de complexo estomatite-gengivite e alterações neurológicas. Informações acerca da idade, sexo, raça, origem, acesso à rua, castração e presença de contactantes foram coletadas. A soroprevalência encontrada foi de 4,56% e a análise univariada evidenciou uma associação significativamente maior de soropositividade para FIV em gatos machos, com idade acima de cinco anos, com acesso à rua, errantes e provenientes da rua. Os sinais clínicos mais frequentemente observados foram: alterações do apetite, seguidos por sinais respiratórios, secreção ocular ou dermatopatias, desidratação ou prostração. Estes resultados poderão contribuir para o gerenciamento clínico e para o controle e profilaxia desta importante virose que acomete os felinos domésticos.

PALAVRAS - CHAVE: FIV, felinos, epidemiologia.

CLINICAL EPIDEMIOLOGICAL STUDY OF FELINE VIRAL IMMUNODEFICIENCY IN DOMESTIC CATS IN SALVADOR CITY/BAHIA/BRAZIL

ABSTRACT: FIV is an immunosuppressive Lentivirus analogous to HIV. It is found mainly in saliva and the main route of transmission is through bites and/or scratches. The characteristic of the infection is the decline of CD4+ T lymphocytes and the consequent immunodeficiency syndrome. The seroprevalence of the disease is variable and depends on the viral load and virulence, age, host immunocompetence and geographic region studied. Male cats, not neutered and with street access are usually the most affected. In clinical diagnostic routine, the rapid immunochromatographic or ELISA test is used to detect anti-FIV antibodies. So far, there are no publications on research platforms about the epidemiology of feline immunodeficiency in Bahia. The aim of this study was to investigate the epidemiology of feline immunodeficiency in domestic cats in the Salvador city/Bahia. As a specific objective, it was intended to study the main clinical signs developed in FIV-infected cats. Blood samples from 285 cats were collected for the detection of anti-FIV antibodies using the rapid immunochromatographic and ELISA tests. The physical examination revealed the presence of clinical changes suggestive of infection, such as weight loss, dehydration, mucosal changes, lymphadenomegaly, clinical respiratory signs, presence of stomatitis-gingivitis complex and neurological changes. Information about age, sex, race, origin, access to the street, castration and presence of contacts were collected. The seroprevalence found was 4.56% and the univariate analysis showed a significantly greater association of seropositivity for FIV in male cats, aged over five years, with street access, straying and from the street. The most frequently observed clinical signs were: changes in appetite, followed by respiratory signs, eye discharge or dermatopathies, dehydration or prostration. These results may contribute to the clinical management and to the control and prophylaxis of this important virus that affects domestic cats.

KEYWORDS: FIV, felines, epidemiology.

1 | INTRODUÇÃO

A crescente aquisição de gatos como animais de companhia e sua concentração em pequenos grupos ou em colônias tem propiciado a incidência e persistência das infecções virais. As retrovíroses felinas talvez tenham, atualmente, a conotação das mais complexas infecções virais em Medicina Veterinária (Hosie et al., 2009). São síndromes causadas pelo vírus da leucemia felina (FeLV) e pelo vírus da imunodeficiência felina (FIV). Ambos os vírus infectam os membros da família dos felídeos e estão amplamente disseminados em todo o mundo (Westman et al., 2016). Esses agentes - vírus envelopados de RNA- simples - replicam-se em vários tecidos e têm o potencial de determinar quadros imunossupressivos para os hospedeiros, mesmo que a partir de mecanismos diferentes (Miller et al., 2018, Eckstrand et al., 2017). O FIV é um membro do gênero *Lentivirus* ao qual também pertence o HIV, vírus causador da imunodeficiência humana (Miller et al.; 2018). O vírus é encontrado principalmente na saliva e a principal via de transmissão ocorre por mordeduras e/ou arranhaduras (Westman et al., 2016). Estudos recentes têm utilizado gatos infectados pelo FIV como modelo para a infecção humana pelo HIV no que se refere à semelhança da morfologia viral, dos sítios de latência e dos processos de neuropatogênese e imunossupressão (Miller et al., 2018; Eckstrand et al., 2017).

Após uma infecção aguda, a maioria dos gatos permanece como portador assintomático durante anos (Hosie et al., 2009). Entretanto, a característica da infecção pelo FIV é o gradual declínio no número de linfócitos T periféricos CD4+ e a consequente síndrome de imunodeficiência (Miller et al.; 2018). Ele infecta os linfócitos T, macrófagos, linfócitos B, astrócitos e células microgliais (Westman et al., 2016; Yamamoto et al.; 2007). Durante a doença pode ser observada uma progressiva deficiência qualitativa e quantitativa do sistema imune dos gatos infectados tornando-os mais suscetíveis às coinfeções ou ao desenvolvimento de neoplasias (Miller et al.; 2018; Hosie et al., 2009). Na fase final da doença, observa-se uma variedade de distúrbios associados à síndrome da imunodeficiência, que geralmente resulta em óbito dos animais. Prostração, perda de peso, desidratação, mucosas hipocoradas e sinais associados às coinfeções são os principais sinais clínicos observados em gatos FIV positivos (Miller et al.; 2018; Eckstrand et al.; 2017). Em relação às alterações laboratoriais pode ser encontrada uma anemia, geralmente arregenerativa, acompanhada de linfopenia (Hosie et al., 2009).

A prevalência, o curso e o prognóstico da doença é variável e depende da carga viral, virulência da cepa, idade e imunocompetência do hospedeiro assim como da região geográfica estudada (Eckstrand et al., 2017; Westman et al., 2016; Yamamoto et al.; 2007). No Brasil, um estudo realizado em Londrina, Paraná, com uma população de 771 gatos, identificou que 5,19% eram FIV positivos (Hashizume, 2016). Já no Distrito Federal, 3,0% dos 361 gatos testados foram FIV positivos (Martins et al., 2012). Estudos evidenciam que gatos machos, não castrados e com acesso à rua são enquadrados no grupo de risco para

a infecção e infectam novos hospedeiros por mordeduras e/ou arranhaduras durante brigas por alimentos, fêmeas e território (Luckman et al., 2017; Hosie et al., 2009). A prevenção e controle desta enfermidade estão associados ao diagnóstico precoce da infecção, à permanência dos gatos dentro do domicílio (não permitir o acesso à rua), à castração e ao bem-estar animal (Luckman et al., 2017). Não existe vacina para o FIV no Brasil e o tratamento específico para os animais na fase clínica é baseado no uso de antirretrovirais, que são onerosos e podem causar diversos efeitos colaterais (Hashizume, 2016).

Os procedimentos atuais para detecção da infecção pelo FIV incluem o isolamento viral, a sorologia e os testes moleculares, como a reação em cadeia da polimerase (PCR) (Westman et al., 2019). O diagnóstico não pode ser estabelecido somente com base nas alterações clínicas dos felinos, uma vez que a maioria dos gatos se torna portador assintomático por longos anos (Hosie et al., 2009). Na rotina clínica, o teste de imunocromatografia para a detecção de anticorpos contra as proteínas de capsídeo (p24 ou p15) ou da glicoproteína de envelope gp41 é o mais amplamente utilizado no diagnóstico do FIV (Westman et al., 2019). A identificação destes anticorpos específicos no soro pode ser considerada adequada para o diagnóstico de uma infecção atual, já que ocorre a persistência da infecção viral, mesmo diante de resposta imune adequada do hospedeiro. Estes testes são rápidos, práticos e apresentam elevada sensibilidade e especificidade (Hashizume, 2016, Hosie et al., 2009).

Até o momento, não existem publicações em plataformas de pesquisa acerca da epidemiologia da imunodeficiência felina na Bahia. Desta forma, o objetivo geral deste estudo foi pesquisar a epidemiologia da imunodeficiência felina em gatos domésticos da cidade de Salvador/Bahia. Como objetivo específico pretendeu-se estudar os principais sinais clínicos desenvolvidos em gatos infectados pelo FIV.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Amostra e diagnóstico da infecção pelo FIV

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal da Bahia (nº 19/2017). Amostras de sangue de 285 gatos domésticos hígidos ou não hígidos atendidos na rotina do Hospital Veterinário da Universidade Federal da Bahia (HOSPMEV/UFBA) e em uma clínica privada exclusiva para atendimentos de gatos, (locais que atendem gatos provenientes de diferentes bairros da cidade de Salvador/BA), foram coletadas por venopunção da veia cefálica no volume de 3mL. Deste volume, 2 mL foi armazenado em tubo com EDTA e 1 mL em tubo de bioquímica, sendo o último destinado a centrifugação para separação de soro. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Víruses – LAVIR/HOSPMEV/UFBA para a detecção dos anticorpos específicos do FIV (soro ou sangue com EDTA) utilizando o teste rápido imunocromatográfico ALERE® FIV Ac/FelV Ag Test *Kit*, de acordo com as normas do fabricante. As amostras de sangue total ou

soro colhidas na clínica privada foram testadas pelo teste rápido de ELISA da Idexx® Snap FIV/FeLV combo Test *Kit*.

2.2 Avaliação clínica e estudo da razão de prevalência

Para cada animal foi preenchida uma ficha com dados do histórico e possíveis alterações clínicas sugestivas de infecção pelo FIV, quando presentes, que incluíram: perda de peso, desidratação, alteração das mucosas, linfadenomegalia, sinais clínicos respiratórios, presença de complexo estomatite-gengivite e presença de sinais clínicos neurológicos. Ademais, também foram coletadas informações acerca dos possíveis fatores de risco associados ao FIV, tais como: idade, sexo, raça, origem (animal resgatado ou não), acesso à rua, castração tipo de habitação (errante ou domiciliado) e presença de contactantes.

Para medir a associação entre as variáveis e a infecção pelo FIV foi usado o programa JMP 10.0 software (SAS, Cary, NC, USA) no qual calculou-se a razão de prevalência (RP) com intervalo de confiança de 95% (IC 95%) pelo teste exato de Fisher ou teste qui-quadrado quando $n \leq 5$ ou $n > 5$, respectivamente. P-valor < 0,05 foram considerados significantes. Foram consideradas como fatores de risco para a infecção pelo FIV as variáveis com IC $\geq 1,0$. A análise dos sinais clínicos foi meramente descritiva.

3 | RESULTADOS

No total dos 285 gatos testados 4,56% (13/285) foram soropositivos para o FIV. Dentre os 13 animais positivos, 10 eram machos (76,92%) e três (23,07%) eram fêmeas, todos eram sem raça definida (SRD), seis (46,15%) tinham idades superior a cinco anos, nove (69,23%) tinham acesso à rua, dois (15,38%) eram errantes, 11 (84,61%) domiciliados e 10 (76,9%) eram provenientes da rua. Os resultados acerca da análise das variáveis apontadas como possíveis fatores de risco para a infecção pelo FIV estão descritos na Tabela 1.

Fator	Grupos	FIV + % (n/N)	RP* (IC 95%)	p-valor**
Sexo	Macho	7,3 (10/137)	3,6 (1,01 – 12,81)	0,0452
	Fêmea	2,03 (3/148)	-	-
Raça	SRD	4,92 (13/264)	-	0,6084
	CRD	0 (0/21)	-	-
Faixa etária (anos)	> 5	10,34 (6/58)	3,33 (1,16 – 9,52)	0,019
	0-5	3,11 (7/225)	-	-
	NI***	0 (0/2)	-	-

Castração	Não	6,82 (6/88)	2,05 (0,68-6,19)	0,1916
	Sim	3,31 (6/181)	-	-
	NI***	6,25 (1/16)	-	-
Acesso à rua	Sim	10,11 (9/89)	3,64 (1,16-11,447)	0,0354
	Não	2,78 (4/144)	-	-
	NI***	0 (0/52)	-	-
Contactantes	Sim	4,97 (8/161)	0,76 (0,26-2,23)	0,7606
	Não	6,58 (5/76)	-	-
	NI***	0 (0/48)	-	-
Domiciliado	Não	20 (2/10)	4,22 (1,07-16,55)	0,0361
	Sim	4,74 (11/232)	-	-
	NI***	0 (0/43)	-	-
Adotado da rua	Sim	7,25 (10/138)	-	0,0345
	Não	0 (0/59)	-	-
	NI***	3,41 (3/88)	-	-

Tabela 1 – Características avaliadas em gatos domésticos (n=285) no município de Salvador – BA e sua associação com soropositividade para o vírus da imunodeficiência felina (FIV).

*Razão de prevalência com Intervalo de Confiança de 95% (IC 95%); ** *p* valor referente ao teste de qui-quadrado quando $n > 5$ e Teste exato de Fisher quando $n \leq 5$; *** dado não informado, esses animais não foram incluídos na análise estatística; SRD: sem raça definida; CRD: com raça definida.

A análise univariada evidenciou uma associação significativamente maior (p -valor $< 0,05$) para soropositividade para FIV em gatos machos ($p=0,0452$), com idade acima de cinco anos ($p=0,019$), com acesso à rua ($p=0,0354$), errantes ($p=0,0361$) e provenientes da rua ($p=0,0345$).

A ocorrência de sinais clínicos associados à infecção pelo FIV foi de 69,3% (9/13). Os sinais clínicos mais frequentemente observados foram: alterações do apetite (anorexia ou hiporexia) (46,1%), seguidos por sinais respiratórios (38,46%), secreção ocular ou dermatopatias (30,7%), desidratação ou prostração (23%). Outros sinais clínicos menos frequentes incluíram aquesia, disquezia, melena, hematoquezia, emagrecimento, diarreia, doença periodontal, linfoma e presença de parasitos, como a helmintose e a pulicose (7,69%). A distribuição da frequência dos principais sinais clínicos observados nos animais infectados pelo FIV encontra-se descrita na Tabela 2.

Sinal clínico	Frequência (%)	(n)
Anorexia/hiporexia	46,1	6
Sinais respiratórios	38,4	5
Secreção ocular	30,7	4
Dermatopatias	30,7	4
Vômito	23	3
Desidratação	23	3
Prostração	23	3

Tabela 2 – Sinais clínicos observados em gatos FIV positivos (n=13).

4 | DISCUSSÃO

O aumento da aquisição de gatos como animais de companhia e a manutenção de colônias de gatos errantes em algumas regiões fez com que o FIV se tornasse uma das principais doenças infecciosas de gatos domésticos no mundo. O conhecimento da soroprevalência da imunodeficiência viral felina é de suma importância para que se determine estratégias de prevenção e controle desta enfermidade, como ocorre em regiões brasileiras que carecem de dados epidemiológicos, como no município de Salvador/Bahia.

A soroprevalência da imunodeficiência viral felina varia de acordo com a região, população testada e com o método diagnóstico usado (Little et al., 2020; Lacerda et al., 2017). No presente estudo foi observada uma soroprevalência de 4,56% de uma amostra de 285 gatos saudáveis ou doentes testados durante a rotina clínica. Tais resultados corroboram com os encontrados por Teixeira e colaboradores (2019) em um estudo conduzido no estado do Ceará, onde foram testados 148 gatos domiciliados atendidos em clínicas veterinárias por ELISA SNAP® FIV/FeLV para a detecção de anticorpos anti-FIV confirmados posteriormente pela Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), em que a prevalência foi de 6,1% (9/148) em ambos os testes. Uma ocorrência parecida foi encontrada em outro estudo, também realizado por Teixeira e colaboradores (2007), onde investigou-se a ocorrência de infecção pelo FIV em 145 gatos domésticos provenientes de dois abrigos situados no município de Belo Horizonte - MG, o qual revelou que 4,13% daquela população foi positiva para o FIV pela técnica de PCR. Cabe ressaltar que a técnica de PCR possui maior sensibilidade e especificidade se comparado aos testes de detecção de anticorpos, os quais podem evidenciar resultados falsos-negativos no início da infecção ou na fase clínica que antecede o óbito do animal.

Segundo Biezus e colaboradores (2019), a prevalência desta infecção varia de 5,63% a 11,7% em regiões como São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. Estes mesmos pesquisadores realizaram um estudo em um hospital veterinário de Santa Catarina o qual analisou a soropositividade de 274 gatos domésticos para anticorpos anti-FIV pelo ELISA SNAP FIV/FeLV e encontraram uma soroprevalência de 5,8% de gatos

com FIV. Estes resultados também corroboram com os encontrados no presente trabalho. A soroprevalência obtida neste estudo também foi similar à encontrada por Martins et al. (2012) no Distrito Federal, que testou 361 gatos pelo teste imunocromatográfico e obteve 11/361 3,0% das amostras positivas para anticorpos anti-FIV. Entretanto, ocorrências maiores da imunodeficiência viral felina foram encontradas em outros estudos brasileiros, como em Porto Alegre-RS (35%), São Paulo-SP (15,6%), Rio de Janeiro-RJ (16,66%) e Mineiros-GO (12,5%) (Finoketti, 2011; Lara, 2004; Souza; Teixeira; Graça, 2002; Lemos; Bragas; Borges, 2017).

Em se tratando da ocorrência do FIV em outros países, um amplo estudo retrospectivo avaliou a presença de gatos positivos para FIV no período de 2008 a 2016, em diversas regiões da América do Norte, América Latina, Europa, África e Ásia, e foi encontrada uma soroprevalência de 5 a 14% para FIV, de acordo com algumas regiões (Bunch, Beall, O'connor, 2017; Little et al., 2020). Nesse sentido, Szilasi e colaboradores (2019) realizaram um estudo na Hungria onde analisaram 335 amostras de sangue total provenientes de uma população de gatos saudáveis e doentes pelos métodos ELISA e PCR. Os animais positivos no teste ELISA e PCR resultaram em uma prevalência de 9,9% e 11,8%, respectivamente. Ortega-Pacheco e colaboradores (2014) realizaram um estudo com 227 gatos domésticos saudáveis admitidos para exames de rotina e castrações em clínicas veterinárias particulares na cidade de Mérida situada no México, onde foi realizado o teste ELISA SNAP FIV/FeLV para detecção de anticorpos anti-FIV. Os resultados apontaram que 17/227 animais foram positivos para FIV, demonstrando uma prevalência de 7,2% para esta retrovírose.

Fatores como idade, sexo, tipo de habitação, acesso à rua e comportamento são comumente relatados como fatores de risco para infecção por FIV (Little et al., 2020; Chhetri et al., 2015). Com relação aos possíveis fatores de risco associados com a infecção por FIV avaliados no presente estudo, observou-se que gatos errantes possuem 4,22 vezes mais chances de se infectar, em comparação com os gatos domiciliados. Animais errantes têm maior contato com outros animais, portanto são mais suscetíveis a brigas e conflitos territoriais, o que favorece a infecção devido à forma de transmissão, justificando os resultados encontrados. Sendo assim, o contato com ambientes externos aumenta a chance de infecção pelo vírus (LEVY et al., 2008), o que explicou a predisposição de infecção pelo FIV em gatos com acesso à rua (RP=3,64). Little e colaboradores (2009) observaram que animais com acesso à rua tinham 3,43 vezes mais risco de se infectar pelo FIV, corroborando assim com o presente estudo. Entretanto, a presença de contactantes no mesmo domicílio não foi associada ao risco de infecção pelo FIV, como também observado no estudo de Hashizume (2016).

No que diz respeito ao sexo, gatos machos apresentaram um risco 3,6 vezes maior de infecção pelo FIV do que fêmeas ($p < 0,05$). Este resultado corrobora com o estudo de Teixeira e colaboradores (2019) que apontou que dos nove gatos positivos para o FIV (6,1%),

oito eram machos (5,4%), o que ratifica que o sexo masculino é um fator de risco importante nestes animais. Tal associação pode ser explicada pelo comportamento territorialista e agressivo que gatos machos podem apresentar com outros animais, portanto, machos não castrados são mais expostos ao FIV do que fêmeas (Yilmaz, 2000). Uma vez que a transmissão da doença ocorre majoritariamente pela inoculação do vírus presente na saliva por arranhaduras ou mordeduras, as brigas por disputas de território, alimento e fêmeas para acasalamento favorecem a disseminação do FIV em machos (MILLER et al., 2017). Desta forma, a castração, variável também analisada neste estudo e sem significância na associação com a infecção pelo FIV, pode representar uma das principais medidas de controle e prevenção da infecção uma vez que diminui o comportamento de brigas

Segundo o *The American Association of Feline Practitioners* (AAFP), o avanço da idade relaciona-se com a maior probabilidade de os animais se infectarem e apresentarem imunodeficiência felina devido ao risco cumulativo dos indivíduos serem expostos ao vírus com o passar do tempo (Little et al., 2020). No presente estudo, a variável idade também foi indicada como fator de risco para a infecção pelo FIV, uma vez que os gatos com mais de 5 anos de idade (média de 5,7 anos) foram os mais acometidos pelo FIV (RP=3,3), o que corrobora com o estudo de Biezus et al. (2019) que demonstrou que gatos FIV positivos tinham média de idade igual a 5,6 anos. A variável raça não foi observada como um fator de risco para a infecção pelo FIV, o que corrobora com outros estudos (Hashizume, 2016; Lara; Taniwaki; Araujo Jr, 2008).

O FIV estabelece uma infecção crônica com evolução de três fases da doença, passando por uma doença aguda, um longo período assintomático e uma fase terminal caracterizada por imunodeficiência (FAIDS), que aumenta o risco de infecções oportunistas, neoplasias e doenças neurológicas (Hartmann, 2012). Segundo Sykes (2014), a maioria dos gatos infectados apresenta sinais clínicos inespecíficos, como, por exemplo, alterações do apetite, vômito, desidratação e prostração, comumente vistos na fase aguda da infecção. Os sinais clínicos mais frequentemente observados em gatos soropositivos para o FIV deste estudo foram anorexia ou hiporexia, seguidos por sinais clínicos respiratórios, secreção ocular e dermatopatias, desidratação e prostração. A maioria destes resultados é suportada pelos sinais encontrados por Miller e colaboradores (2017), Eckstrand et al. (2017) e Obert e Hoover (2000) que foram prostração, desidratação, emagrecimento e infecções oportunistas. Segundo Radford et al. (2009) alguns gatos apresentaram sinais clínicos sugestivos de infecção por herpesvírus felino tipo 1, tais como secreção óculo-nasal, conjuntivite e espirros. Os sinais clínicos descritos em animais soropositivos não são causados diretamente pelo FIV, mas sim por infecções secundárias em decorrência do quadro de imunodeficiência ocasionado pelo vírus (Hosie et al., 2009). Os animais infectados podem permanecer meses ou anos assintomáticos e nunca demonstrarem sinais clínicos (Addie et al., 2000). Porém, nos casos sintomáticos, os sinais clínicos podem ser divididos em três estágios: fase aguda, assintomática e terminal (Hartmann, 2012; Greene, 2006).

As oftalmopatias são frequentemente associadas com a infecção pelo FIV (Aroch, 2008). Sinais clínicos oculares foram observados em 30,7% (4/13) dos animais positivos para FIV no presente estudo, como secreção ocular (4/13), conjuntivite (2/13) e quemose (2/13). Em um estudo, Nasisse e colaboradores (1993) avaliaram a prevalência da conjuntivite crônica em gatos e detectaram alteração em 8,5% dos gatos positivos para FIV em comparação com 2,6% da população geral.

O complexo estomatite-gengivite é uma síndrome que afeta cerca de 50% dos gatos naturalmente infectados pelo FIV (Levy, 2000), entretanto, nenhum gato positivo apresentou esta síndrome no presente trabalho. Segundo Hartmann (2012), o complexo estomatite-gengivite nem sempre está relacionado com a infecção por retrovírus, não sendo descritos em animais infectados por FIV de forma experimental. Sinais neurológicos são descritos tanto em animais naturalmente ou artificialmente infectados. Cerca de 5% dos gatos sintomáticos infectados pelo FIV têm doença neurológica (Little et al., 2020; Hartmann, 2012). A despeito disso, nenhum gato no presente estudo manifestou qualquer sinal neurológico.

Mais estudos clínico-epidemiológicos sobre a imunodeficiência viral felina em Salvador/BA são necessários dada a ausência de informações sobre o assunto na literatura atrelado ao crescente aumento da população felina e a importância das retrovíroses na medicina felina. O conhecimento da epidemiologia é fundamental para o gerenciamento clínico bem como para a adoção de medidas de prevenção e controle desta enfermidade.

5 | CONCLUSÃO

A ocorrência da imunodeficiência viral felina de 4,56% em gatos do município de Salvador encontrada neste estudo denota a representativa circulação viral e a necessidade de se incorporar os testes de diagnósticos laboratoriais na rotina clínica.

A idade acima de cinco anos, o sexo masculino, o acesso à rua, e o fato de serem gatos errantes ou resgatados da rua são fatores associados ao risco de infecção pelo FIV.

A maioria dos gatos infectados pelo FIV foram assintomáticos. Os sinais clínicos mais frequentemente observados foram alterações do apetite, seguidos por sinais respiratórios, secreção ocular ou dermatopatias e desidratação ou prostração.

REFERÊNCIAS

Addie, D. D. *et al.* **Long-term impact on a closed household of pet cats of natural infection with feline coronavirus, feline leukaemia virus and feline immunodeficiency virus.** *Veterinary Record*, v. 146, n. 15, p. 419-424, 2000.

Aroch, I.; Ofri, R.; Sutton, G. A. **Ocular manifestations of systemic diseases.** *Slatter's fundamentals of veterinary ophthalmology.* In: Maggs, J. D.; Miller, P. E.; Ofri, R. *Slatter's fundamentals of veterinary ophthalmology.* 4. ed. St. Louis: Saunders, p. 374-418, 2008, cap. 18.

Biezus, G. *et al.* **Prevalence of and factors associated with feline leukemia virus (FeLV) and feline immunodeficiency virus (FIV) in cats of the state of Santa Catarina, Brazil.** *Comparative immunology, microbiology and infectious diseases*, v. 63, p. 17-21, 2019.

Bunch, J.; Beall, M.; O'connor, T. **Worldwide clinic-based serologic survey of FIV antibody and FeLV antigen in cats.** ACVIM Forum, National Harbor, Md, 8–10 June 2017.

Chhetri, *et al.* **Comparison of risk factors for seropositivity to feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus among cats: a case-case study.** *BMC veterinary research*, v. 11, n. 1, p. 1-7, 2015.

Eckstrand, C. D.; Sparger, E. E.; Murphy, B. G. **Central and peripheral reservoirs of feline immunodeficiency virus in cats: A review.** *Journal of General Virology*, v. 98, n. 8, p. 1985-1996, 2017.

Finoketti, F. **Ocorrência dos vírus da imunodeficiência felina (FIV) e leucemia felina (FeLV) em felinos no município de Porto Alegre, RS.** 37 f. Trabalho de conclusão de curso (Monografia) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

Greene, C. E. *et al.* **Infectious diseases of the dog and cat.** WB Saunders\Elsevier Science, 2006.

Hartmann, K. **Clinical aspects of feline retroviruses: a review.** *Viruses*, v. 4, n. 11, p. 2684-2710, 2012.

Hashizume, E. Y. **Prevalência de leucemia e imunodeficiência viral felina em gatos atendidos no hospital veterinário da Universidade Estadual de Londrina (PR) em 2014.** 58 f. Tese (mestrado) - Universidade Estadual de Londrina, Faculdade de medicina Veterinária e Zootecnia, Londrina, 2016.

Hosie, M. J. *et al.* **Feline immunodeficiency.** ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 11, n. 7, p. 575-584, 2009.

Lacerda, L. C. *et al.* **Feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus: frequency and associated factors in cats in northeastern Brazil.** *Genet Mol Res*, v. 16, n. 2, p. 1-8, 2017.

Lara, V. M. **Estudo epidemiológico e genético do vírus da imunodeficiência felina identificados no estado de São Paulo.** 95 f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2004.

Lara, V. M., Taniwaki, S. A., Araújo Jr, J. P. **Ocorrência da infecção pelo vírus da imunodeficiência felina em gatos.** *Ciência Rural*, v. 38, n. 8, p. 2245-2250, 2008.

Lemos, M., B, Í. A.; Borges, K. I. N. **Ocorrência do vírus da imunodeficiência felina e do vírus da leucemia felina em gatos domésticos do município de Mineiros-GO.** XI Encontro de iniciação científica – UNIFIMES, Mineiros, Goiás, 2017.

Levy, J. K. **CVT update: feline immunodeficiency virus.** In: Bonagura J.D., editor. *Kirk's Current Veterinary Therapy XIII Small Animal Practice.* WB Saunders; Philadelphia: 2000. pp. 284–288.

- Levy, J., Crawford, C., Hartmann, K., Hofmann-Lehmann, R., Little, S., Sundahl, E., Thayer, V. **American Association of Feline Practitioners' feline retrovirus management guidelines**. Journal of Feline Medicine and Surgery, v. 10, n. 3, p. 300-316, 2008.
- Little, S. *et al.* **Seroprevalence of feline leukemia virus and feline immunodeficiency virus infection among cats in Canada**. The Canadian Veterinary Journal, v. 50, n. 6, p. 644, 2009.
- Little, S. *et al.* **2020 AAFP feline retrovirus testing and management guidelines**. Journal of Feline medicine and Surgery, v. 22, n. 1, p. 5-30, 2020.
- Luckman, C.; Gates, M.C. **Epidemiology and clinical outcomes of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in client-owned cats in New Zealand**. Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports, v.3, n.2 p.1–9, 2017.
- Martins, E. S. *et al.* **Prevalência de imunodeficiência viral felina e leucemia viral felina no Distrito Federal**. Archives of Veterinary Science, v. 17, 2012.
- Miller, C. *et al.* **Applications of the FIV Model to Study HIV Pathogenesis**. Viruses. v.10, n. 206, 2018.
- Miller, C. *et al.* **Pathogenesis of oral FIV infection**. PloS one, v. 12, n. 9, 2017.
- Nasisse, M. P. *et al.* **Clinical and laboratory findings in chronic conjunctivitis in cats: 91 cases (1983-1991)**. Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 203, n. 6, p. 834-837, 1993.
- Obert, L. A.; Hoover, E. A. **Relationship of lymphoid lesions to disease course in mucosal feline immunodeficiency virus type C infection**. Veterinary pathology, v. 37, n. 5, p. 386-401, 2000.
- Ortega-Pacheco, A. *et al.* **Seroprevalence of feline leukemia virus, feline immunodeficiency virus and heartworm infection among owned cats in tropical Mexico**. Journal of Feline medicine and Surgery, v. 16, n. 6, p. 460-464, 2014.
- Radford, A. D. *et al.* **Feline calicivirus infection: ABCD guidelines on prevention and management**. Journal of feline medicine and surgery, v. 11, n. 7, p. 556-564, 2009.
- Souza, H. J. M., Teixeira, C. H. R., Graça, R. F. S. **Estudo epidemiológico de infecções pelo vírus da leucemia e/ou imunodeficiência felina, em gatos domésticos do município do Rio de Janeiro**. Clínica Veterinária, v. 36, p. 14-21, 2002.
- Stavinsky, J.; Dean, R. S.; Molloy, M. H. **Prevalence of and risk factors for FIV and FeLV infection in two shelters in the United Kingdom (2011–2012)**. Veterinary Record, v. 181, n. 17, p. 451-456, 2017.
- Sykes, J. E. **Feline immunodeficiency virus infection**. In: Skyes, J. E. Canine and feline infectious diseases. 1 ed. St Louis: Saunders, p. 209 - 223, 2014, cap. 21.
- Szilasl, A. *et al.* **Prevalence of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in domestic cats in Hungary**. Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports, v. 5, n. 2, p. 1-7, 2019.

Teixeira, B. M. *et al.* **Feline immunodeficiency virus in Northern Ceará, Brazil.** Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports, v. 5, n. 2, p. 1 - 7, 2019.

Teixeira, B. M. *et al.* **Ocorrência do vírus da imunodeficiência felina e do vírus da leucemia felina em gatos domésticos mantidos em abrigos no município de Belo Horizonte.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 59, n. 4, p. 939-942, 2007.

Westman, M.E.; Paul, A.; Malik, R et al. **Seroprevalence of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in Australia: risk factors for infection and geographical influences (2011–2013).** Journal of Feline Medicine and Surgery. Open Report, v.2, n.1, p.1-11, 2016.

Westman, M.E.; Malik, R.; Norris, J.M. **Diagnosing feline immunodeficiency virus (FIV) and feline leukaemia virus (FeLV) infection: an update for clinicians.** Australian Veterinary Journal v. 97, n. 3, 2019

Yamamoto, J. K. *et al.* **Epidemiologic and clinical aspects of feline immunodeficiency virus infection in cats from the continental United States and Canada and possible mode of transmission.** Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 194, n. 2, p. 213-220, 1989.

Yamamoto, J. K. *et al.* **Feline immunodeficiency virus pathogenesis and development of a dual-subtype feline-immunodeficiency-virus vaccine.** AIDS, v.21, p.547-563, 2007.

Yilmaz, H.; Ilgaz A.; Harbour D. A. **Prevalence of FIV and FeLV infections in cats in Istanbul.,** v. 2, n. 1, p. 69-70, 2000.

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

