

MICROBIOLOGIA:

Clínica, Ambiental e Alimentos

Renan Monteiro do Nascimento
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2021

MICROBIOLOGIA:

Clínica, Ambiental e Alimentos

Renan Monteiro do Nascimento
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2021

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

Shutterstock

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.



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

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
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
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
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
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. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
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

Prof^a Dr^a Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof^a Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof^a Dr^a 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

Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof^a Dr^a 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. 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
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/Secconal Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andreza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Antonio 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. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Prof. Ma. 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. 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
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – 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/UFPA
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. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia 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
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
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
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
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
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

Microbiologia: clínica, ambiental e alimentos

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremonesi
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Renan Monteiro do Nascimento

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M626 Microbiologia: clínica, ambiental e alimentos / Organizador
Renan Monteiro do Nascimento. – Ponta Grossa - PR:
Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-754-3

DOI 10.22533/at.ed.543210120

1. Microbiologia. I. Nascimento, Renan Monteiro do
(Organizador). II. Título.

CDD 579

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.

APRESENTAÇÃO

A coleção “Microbiologia: Clínica, Ambiental e Alimentos” é uma obra que tem como foco principal a apresentação de trabalhos científicos diversos que compõe seus capítulos relacionados aos microrganismos. O volume apresenta um compilado de 15 artigos distribuídos em temáticas que abordam de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos e/ou revisões que transitam nas diversas áreas de aplicação da Microbiologia.

O objetivo central desta coletânea é apresentar de forma categorizada e clara estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado à Bacteriologia, Micologia, Parasitologia, Virologia, Imunologia Biotecnologia, Saúde Pública e áreas correlatas.

O avanço tecnológico tem contribuído com inúmeras pesquisas relacionadas à biologia dos diversos microrganismos existentes, e conseqüentemente, esses estudos podem auxiliar na prevenção e no combate a patologias/doenças que podem afetar a saúde humana e dos demais seres vivos.

Temas diversos e interessantes são deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres, doutores e todos aqueles que de alguma forma se interessam pelas ciências biológicas e pelas ciências da saúde em seus aspectos microbiológicos. Possuir um material que demonstre a aplicação dos microrganismos em várias áreas do conhecimento, de forma temporal e com dados substanciais de regiões específicas do país tem sido relevante, bem como, abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade.

Este livro “Microbiologia: Clínica, Ambiental e Alimentos” apresenta uma teoria bem fundamentada nos resultados práticos obtidos pelos diversos pesquisadores, professores e acadêmicos que arduamente desenvolveram seus estudos que aqui estão apresentados de maneira concisa e didática. Sabemos o quão importante é a divulgação científica, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora, que é capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável, permitindo que esses pesquisadores exponham e divulguem seus trabalhos.

Desejo a todos uma ótima leitura.

Renan Monteiro do Nascimento

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE MOLHO DE TUCUPI PRETO E MOLHO SHOYU

Clara Noelly Pimentel da Silva
Amanda Lima Tvares
Marcelly Monteiro Martins
Regiane Soares Ramos
Vitoria Micaely Torres Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.5432101201

CAPÍTULO 2..... 7

PRODUÇÃO DE BIOETANOL E CONTROLE MICROBIOLÓGICO DO PROCESSO

Arlindo José Lima de Carvalho
Mariana Carina Frigieri
Leonardo Lucas Madaleno
Wilton Rogério Lustrí
Silmara Cristina Lazarini Frajácomo
Danilo Luiz Flumignan
Ariela Veloso de Paula
Cássia Regina Primila Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.5432101202

CAPÍTULO 3..... 27

MICROBIAL INACTIVATION IN ANIMAL WASTE WITH IONIZING RADIATION

María Verónica Vogt
Jose Pachado

DOI 10.22533/at.ed.5432101203

CAPÍTULO 4..... 36

PESQUISA DE INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO NA CARNE DE CHARQUE COMERCIALIZADA EM SUPERMERCADOS E FEIRAS LIVRES

Larissa Karine Barbosa
Maria Aduclécia de Lima
Adayane Camila da Silva
João Victor Bezerra Gonçalves Melo
José Agostinho Alves Pereira Filho
André Victor Barbosa Julião
Agenor Tavares Jacome Junior

DOI 10.22533/at.ed.5432101204

CAPÍTULO 5..... 45

PESQUISA DE INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO EM VERDURAS COMERCIALIZADAS EM FEIRAS LIVRES E SUPERMERCADOS DA CIDADE DE CARUARU- PE

Maria Aduclécia de Lima
Larissa Karine Barbosa
Adayane Camila da Silva

João Victor Bezerra Gonçalves Melo
José Agostinho Alves Pereira Filho
André Victor Barbosa Julião
Agenor Tavares Jacome Junior
DOI 10.22533/at.ed.5432101205

CAPÍTULO 6..... 53

EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL A AGENTES BIOLÓGICOS- CARACTERIZAÇÃO DA EXPOSIÇÃO AMBIENTAL E FOMITES NA INDÚSTRIA DE RESÍDUOS

Marta Vasconcelos Pinto
Manuela Vaz-Velho
Joana Santos

DOI 10.22533/at.ed.5432101206

CAPÍTULO 7..... 73

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE BACTERIOLÓGICA DE SUCOS DETOX/VERDES

Thamyres Samara dos Santos Melo
José Samuel de Lima
Maria Aduclécia de Lima
Agenor Tavares Jacome Junior

DOI 10.22533/at.ed.5432101207

CAPÍTULO 8..... 82

OTIMIZAÇÃO DA REMOÇÃO DO CORANTE RODAMINA B UTILIZANDO BIOFILME DE *Bacillus* sp. L26 POR MEIO DE UM DELINEAMENTO COMPOSTO CENTRAL ROTACIONAL

Eduardo Beraldo de Moraes
Frederico Carlos Martins de Menezes Filho
Rossean Golin
Cassiano Ricardo Reinehr Corrêa
Ibraim Fantin da Cruz

DOI 10.22533/at.ed.5432101208

CAPÍTULO 9..... 95

CUSTOS DO TRATAMENTO ANTIMICROBIANO DE PACIENTES INFECTADOS E NÃO INFECTADOS POR MICRORGANISMOS MULTIRRESISTENTES

Taylla Rodrigues Chaves
Paula Campos de Mendonça
Gislane Ferreira de Melo
Tarquino Erastides G Sánchez
Priscilla Cartaxo Pierri Bouchardet
Noriberto Barbosa da Silva
Fabiana Xavier Cartaxo Salgado

DOI 10.22533/at.ed.5432101209

CAPÍTULO 10..... 106

DIVERSIDADE DE FUNGOS ZOOSPÓRICOS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE MANAUS-AM

Eliane Santos Almeida

Maria Ivone Lopes da Silva
DOI 10.22533/at.ed.54321012010

CAPÍTULO 11..... 124

EFEITO ANTIFÚNGICO DE EXTRATOS HIDROALCOÓLICOS CONTRA *Colletotrichum sp*

Felipe Guilherme Brunetto Bretschneider
Bruna Regina Pereira Rocha
Cleusa Ines Weber
Alessandra Machado-Lunkes
Cláudio Roberto Novello

DOI 10.22533/at.ed.54321012011

CAPÍTULO 12..... 130

ASPECTOS IMUNOLÓGICOS DA ESPOROTRICOSE

Luana Rossato

DOI 10.22533/at.ed.54321012012

CAPÍTULO 13..... 143

**PRESENÇA DE PARASITÓSES EM TOMATES (*Solanum lycopersicum*)
COMERCIALIZADOS NAS FEIRAS LIVRES DE SANTARÉM – PA**

Luana Caroline Frota da Conceição
Lília Maria Nobre Mendonça de Aguiar
Domingas Machado da Silva
Jocireudo de Jesus Carneiro Aguiar
Edson Alves Menezes Júnior
Bruna Jaqueline Sousa da Silva

DOI 10.22533/at.ed.54321012013

CAPÍTULO 14..... 150

**PROFILE OF CONTACT LENS WEARERS AND ASSOCIATED RISK FACTORS FOR
ACANTHAMOEBA SPP**

Denise Leal dos Santos
Veridiana Gomes Virginio
Sergio Kwitko
Diane Ruschel Marinho
Bruno Schneider de Araújo
Claudete Inês Locatelli
Marilise Brittes Rott

DOI 10.22533/at.ed.54321012014

CAPÍTULO 15..... 162

MAYARO: UMA AMEAÇA PARA O BRASIL

Patrick Jesus de Souza
Suellen da Costa Fonseca

DOI 10.22533/at.ed.54321012015

SOBRE O ORGANIZADOR..... 170

ÍNDICE REMISSIVO..... 171

CAPÍTULO 15

MAYARO: UMA AMEAÇA PARA O BRASIL

Data de aceite: 19/01/2021

Data de submissão: 05/01/2020

Patrick Jesus de Souza

Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Laboratório de Imunologia Viral
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0992472624479951>

Suellen da Costa Fonseca

Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Laboratório de Imunologia Viral
Instituto de Tecnologia em Fármacos- ITF-Farmanguinhos - FIOCRUZ
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1966078796027901>

RESUMO: O Mayaro é um arbovírus, com RNA fita única de polaridade positiva, pertencente à família *Togaviridae* e ao gênero *Alfavirus*. Circulante no continente americano desde a década de 1950, o Mayaro apresenta-se através surtos em áreas rurais, ocasionados por variantes pertencentes aos genótipos D, L, N e pelo recombinante D/L. Mantido na natureza por ciclos enzoóticos, acredita-se que o Mayaro tenha como principais atores, primatas não-humanos e mosquitos acrodendrofilicos dos gêneros *Haemagogous* e *Sabethes*. Clinicamente, a infecção por Mayaro é caracterizada por quadros febris, acrescidos de artralgia com possível progressão para a fase crônica. No Brasil, o Mayaro circula desde a década de 1950, e vem ocasionando inúmeros surtos ao longo dos últimos anos. Embora ocorra na Amazônia e Cerrado, o Mayaro é uma arbovirose negligenciada no Brasil. No entanto,

esta arbovirose ameaça cada vez mais o país, especialmente devido ao seu impacto para saúde humana, sua dinâmica epidemiológica e deficiências encontradas para o seu diagnóstico, prevenção e controle. Desta forma, este trabalho descreve as principais características do Mayaro, e aponta a necessidade de um olhar integral, como a do tipo *One Health*, para um melhor manejo desta ameaça no país.

PALAVRAS-CHAVE: Mayaro; Alfavirus; Epidemiologia; Arboviroses;

MAYARO: A THREAT TO BRASIL

ABSTRACT: Mayaro is an arbovirus, with single-stranded RNA with positive polarity, belonging to the *Togaviridae* family and to the genus *Alfavirus*. Mayaro virus circulates in the American continent since the 1950s, and causes outbreaks in rural areas, by variants belonging to the genotypes D, L, N and by the recombinant D / L. Supported in nature by enzootic cycles, it is believed that Mayaro has the main actors, non-human primates and acrodendrophilic mosquitoes of the genus *Haemagogous* and *Sabethes*. Clinically, a Mayaro infection is characterized by febrile conditions, associated to arthralgia with possible progression to the chronic phase. In Brazil, Mayaro has been occurs since the 1950s, and has been causing many outbreaks over the past few years. Although it occurs in the Amazon and the Cerrado, Mayaro is a neglected arbovirus in Brazil. However, this arbovirus is increasingly threatening the country, especially due to its impact on human health, its epidemiological dynamics and deficiencies found in its diagnosis, prevention and control. In this way, this work describes the main characteristics

of Mayaro, and highlight the need for a comprehensive look, such as the One Health vision, for a better management of this threat in the country.

KEYWORDS: Mayaro; Alphavirus, Epidemiology; Arboviruses;

CARACTERÍSTICAS VIRAIS

O vírus Mayaro (MAYV) é um arbovírus pertencente ao gênero *Alphavirus* e à família *Togaviridae*, e é tipicamente agrupado como um alfavírus do velho mundo. Assim como outros *Alfavírus*, o MAYV apresenta um RNA de fita simples e polaridade positiva. Este arbovírus possui um genoma de aproximadamente 11.5kb, que codifica 4 proteínas não estruturais (nsP1, nsP2, nsP3 e nsP4) e cinco proteínas estruturais (C-E3-E2-6k-E1) (ESPOSITO, D. L. A.; DA FONSECA, B. A. L., 2017).

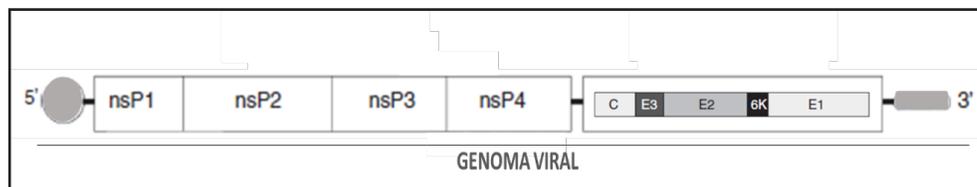


Figura 1: Genoma do MAYV. Genes que codificam as proteínas estruturais e não estruturais estão posicionados da esquerda para a direita, respectivamente. Adaptado de Esposito & Da Fonseca, 2017.

O gene codificante da proteína não estrutural 1 (nsP1), é uma região do genoma bem conservada entre os *Alfavírus*, e por esta razão tem sido alvo de estudos para o diagnóstico de alfaviroses, bem como a identificação de *Alfavírus* ainda desconhecidos (ROMEIRO, M. F. *et al.*, 2016).

No que tange à diversidade genética do MAYV, acredita-se que este não possua variantes antigenicamente distintas, como ocorre no caso da dengue (DENV). No entanto, estudos filogenéticos identificaram a ocorrência de variantes de MAYV com certa homologia entre si, e estes foram agrupados nos genótipos D, L, N e no recombinante D/L (AUGUSTE, A. J. *et al.*, 2015; MAVIAN, C. *et al.*, 2017; revisto por LORENZ, C. *et al.*, 2019).

CICLO ENZOÓTICO

Em decorrência de seu ciclo de transmissão vetorial, o Mayaro é considerado um arbovírus, ou seja, um agente viral transmitido por artrópodes. No caso do Mayaro, o ciclo transmissão possui caráter enzoótico, mantido na natureza por primatas não-humanos (PNH) e espécies de mosquitos acrodendrofílicos (figura 2), especialmente do gênero *Haemagogous* e *Sabethes* (MOTA, M. T. O. *et al.*, 2015; MACKAY, I. M. & ARDEN, K. E. 2016; KUNO, G. *et al.*, 2017).

ESQUEMA DO CICLO ENZOÓTICO DE MAYARO.

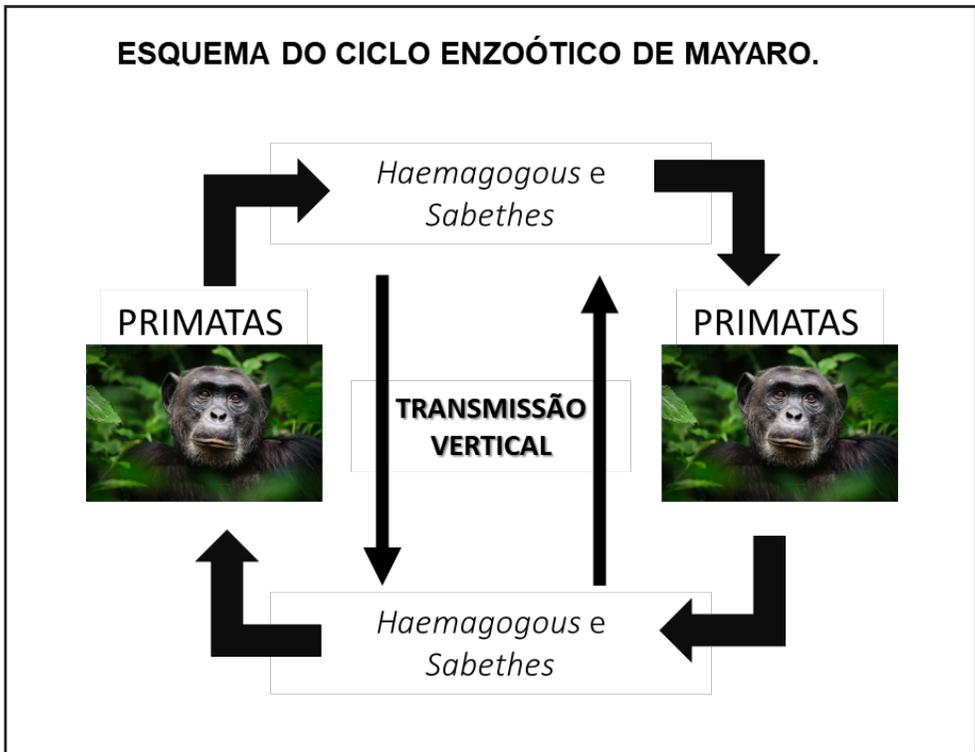


Figura 2: Ilustração de um ciclo enzoótico de Mayaro. *acredita-se que o MAYV também seja transmitido à prole de culicídeos infectados, através da via transovariana.

Evidências sorológicas de anticorpos anti-MAYV reforçam a manutenção do ciclo silvestre através de vertebrados como preguiças, marsupiais, roedores, quatis, artiodátilos, primatas não-humanos e aves (VASCONCELOS, P. F. C. *et al.*, 2001; DE THOISY, B. *et al.*, 2003). Neste sentido, Long e colaboradores (2011) demonstraram que a infectividade de *Aedes aegypti* por MAYV aumentava em até 5X, quando fêmeas de mosquitos alimentavam-se em roedores infectados por MAYV (LONG, K. C. *et al.*, 2011).

No Brasil, há relatos de ocorrência de MAYV em populações de *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus*, *Mansonia venezuelensis*, *Sabethini spp.* e *Psorophora spp.* Tendo em vista a capacidade de o MAYV infectar *Aedes*, este fato salienta a possibilidade de expansão deste arbovírus para áreas mais urbanas e populosas do país, em consideração ao comportamento do *Aedes aegypti* (LONG, K. C. *et al.*, 2011; SERRA, O. P. *et al.*, 2016). Dentre os anos de 2009-2010, Pauvolid-Corrêa relata evidências sorológicas de MAYV em Equídeos na região do Pantanal (PAUVOLID-CORRÊA, A. *et al.*, 2015).

ASPECTOS CLÍNICOS DE UMA INFECÇÃO POR MAYARO

Embora ainda se conheça pouco sobre o Mayaro, acredita-se que após ser inoculado no hospedeiro, o MAYV passa por um período de incubação que dura cerca de 03-11 dias, e provoca uma baixa viremia que geralmente cursa com quadros febris seguidos de mialgia, cefaleia, dor retro-orbitária, rash cutâneo, sangramentos, fotofobia, icterícia e artralgias (MOURÃO, M. P. G. *et al.*, 2012).

Embora também esteja presente na fase aguda da doença, a artralgia aliada à cronicidade dá ao MAYV o status de arbovírus artrítogênico, assim como é para o Chikungunya (CHIKV). Por este motivo, indivíduos infectados por MAYV podem desenvolver poliartalgias de longa duração, resultantes de inflamações crônicas em articulações (LEVI, L. L. & VIGNUZZI, M., 2019).

Além dessas manifestações clínicas, casos de trombocitopenia e leucopenia também são reportadas para a infecção provocada pelo MAYV (MACKAY, I. M. & ARDEN, K. E. 2016).

HISTÓRICO E EPIDEMIOLOGIA

De acordo com os registros, relata-se que O MAYV tenha sido isolado primariamente em 1954 nas ilhas de Trinad e Tobago, através de amostras sanguíneas de 4 trabalhadores de áreas silvestres e uma moradora de zona urbana (ANDERSON, C. R. *et al.*, 1957). Desse período em diante, o MAYV tem circulado endemicamente nas Américas, vide Figura 3. (GANJIAN, N. & RIVIERE-CINNAMOND, A., 2020).

Como observado na figura abaixo, o Brasil se destaca como o país que mais reporta casos de MAYV nas Américas (figura 3), sendo responsável por mais da metade dos casos registrados (GANJIAN, N. & RIVIERE-CINNAMOND, A., 2020). Embora tenha sido isolado em 1957 no Pará, grande parte do que se sabe sobre a epidemiologia do Mayaro foi conhecida durante uma epidemia em 1978 na cidade paraense de Belterra, com cerca de 55 casos confirmados laboratorialmente (PINHEIRO, J. *et al.*, 1981).

Após este período, registros no Brasil de circulação do MAYV são reportados especialmente na região amazônica e do planalto central (VASCONCELOS, P. F. C. *et al.*, 2001, TAVARES-NETO, J. *et al.*, 2004, DA SILVA-NUNES, M. *et al.*, 2006, COIMBRA, T. L. M. *et al.*, 2007, FIGUEIREDO, L. T. M., 2007).



Figura 3: Mapa do cumulativo de casos de MAYV no mundo, evidenciando circulação exclusiva nas Américas.

Embora a circulação de MAYV se dê majoritariamente em ambientes silvestres, Goiás, Pará, Tocantins, Roraima, Mato Grosso, Amazonas, Amapá, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal registraram surtos da doença durante os anos de 2014 e 2016 (Brasil, 2016). Vieira e colaboradores (2015) detectaram o genoma de MAYV em pacientes com suspeita de dengue na cidade de Sinop/MT durante os anos de 2011 e 2012, evidenciando a circulação do genótipo L na região onde já havia sido detectada a circulação do genótipo D. Mais recentemente, Romeiro e colaboradores (2020) analisaram cerca de 5.608 bolsas de sangue de doadores da cidade de São Carlos/SP e reportaram a presença de anticorpos de anti-MAYV classe IgM e IgG, o que sugere a dispersão do vírus para áreas não endêmicas (ROMEIRO, M. F. *et al.*, 2020).

ALERTAS, DESAFIOS E DEMANDAS PARA O BRASIL

Através de um estudo de distribuição de casos de Mayaro na América do Sul, bem como a análise de variáveis socioambientais, Lorenz e colaboradores (2019) apontaram a região do Cerrado brasileiro como o bioma mais relacionado com casos de Mayaro na América do Sul. Além disso, os autores ainda relataram uma mudança no padrão de distribuição da dos casos, que ao longo dos últimos anos vem ocorrendo nas áreas mais urbanizadas, aumentando o risco de novos surtos (LORENZ, C. *et al.*, 2019).

Outro ponto importante e que merece atenção das autoridades de vigilância em saúde do país, é a dispersão do vírus da febre amarela (YFV) de regiões endêmicas para o leste do país (DELATORRE, E. *et al.*, 2019). A importância disso se dá em razão do compartilhamento de vetores e hospedeiros nos ciclos enzoóticos de YFV e MAYV, ou seja,

existe uma real possibilidade do então endêmico MAYV traçar a mesma rota de dispersão do YFV para a região mais populosa do país, e que inclusive é infestada por *Aedes aegypti*.

A GloPID-R, uma rede de organizações que financiam a pesquisa de doenças infecciosas, ressaltou a necessidade de: a) vigilância entomológica; b) de testes sorológicos que superem as reações cruzadas entre *Alfavírus* artritogênicos; c) o estabelecimento de critérios clínicos para definição de casos suspeitos e confirmados de Mayaro; d) testes moleculares multiplex para diagnóstico diferencial em áreas de co-circulação de alfavírus; e) estudo de infecções sequenciais por *Alfavírus*; f) determinar a existência de síndrome pós-MAYV; e g) critérios para classificação genotípica das cepas de Mayaro (PEZZI, L. *et al.*, 2019).

CONCLUSÃO

Como observado no decorrer deste capítulo, o Mayaro constitui uma grande ameaça para o Brasil. Especialmente, por seu quadro clínico, que embora pouco conhecido, causa uma doença febril, artritogênica e com potencial de cronicidade dos casos; e pela sua dinâmica epidemiológica, que além de casos humanos, envolve uma dezena de animais hospedeiros e vetores. Atrelado a isto, bem como as possibilidades de surtos e dispersão, e deficiências apontadas, este trabalho salienta a necessidade de intensa vigilância, especialmente abordagens do tipo *One Health*, para prevenção e controle do MAYV no Brasil.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, C. R. *et al.* Mayaro Virus: A New Human Disease Agent. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 6, n. 6, p. 1012–1016, 1 nov. 1957.

AUGUSTE, A. J. *et al.* Evolutionary and ecological characterization of mayaro virus strains isolated during an outbreak, Venezuela, 2010. **Emerging Infectious Diseases**, v. 21, n. 10, p. 1742–1750, 2015.

COIMBRA, T. L. M. *et al.* Mayaro virus: Imported cases of human infection in São Paulo state, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo**, v. 49, n. 4, p. 221–224, 2007.

DELATORRE, E. *et al.* Distinct YFV Lineages Co-circulated in the Central-Western and Southeastern Brazilian Regions from 2015 to 2018. **Frontiers in Microbiology**, v. 10, n. MAY, p. 1–12, 2019.

ESPOSITO, D. L. A.; FONSECA, B. A. L. DA. Will Mayaro virus be responsible for the next outbreak of an arthropod-borne virus in Brazil? **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 21, n. 5, p. 540–544, 2017.

FIGUEIREDO, L. T. M. Emergent arboviruses in Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 40, n. 2, p. 224–229, 2007.

GANJIAN, N.; RIVIERE-CINNAMOND, A. Mayaro virus in Latin America and the Caribbean. **Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health**, v. 44, p. 1–11, 2020.

KUNO, G. *et al.* Vertebrate reservoirs of arboviruses: Myth, synonym of amplifier, or reality? **Viruses**, v. 9, n. 7, p. 1–28, 2017.

LEVI, L. I.; VIGNUZZI, M. Arthritogenic alphaviruses: A worldwide emerging threat? **Microorganisms**, v. 7, n. 5, p. 1–26, 2019.

LONG, K. C. *et al.* Experimental transmission of Mayaro virus by *Aedes aegypti*. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 85, n. 4, p. 750–757, 2011.

LORENZ, C.; FREITAS RIBEIRO, A.; CHIARAVALLOTI-NETO, F. Mayaro virus distribution in South America. **Acta Tropica**, v. 198, n. July, p. 105093, 2019.

MACKAY, I. M.; ARDEN, K. E. Mayaro virus: a forest virus primed for a trip to the city? **Microbes and Infection**, v. 18, n. 12, p. 724–734, 2016.

MAVIAN, C. *et al.* Emergence of recombinant Mayaro virus strains from the Amazon basin. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 1–11, 2017.

MOTA, M. T. O. *et al.* Complete genome sequence of mayaro virus imported from the Amazon Basin to São Paulo State, Brazil. **Genome Announcements**, v. 3, n. 6, p. 4269, 2015.

PAUVOLID-CORRÊA, A. *et al.* Neutralising antibodies for mayaro virus in Pantanal, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 110, n. 1, p. 125–133, 2015.

PEREIRA SERRA, O. *et al.* Mayaro virus and dengue virus 1 and 4 natural infection in culicids from Cuiabá, state of Mato Grosso, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 111, n. 1, p. 20–29, 2016.

PEZZI, L. *et al.* GloPID-R report on chikungunya, o'nyong-nyong and Mayaro virus, part 3: Epidemiological distribution of Mayaro virus. **Antiviral Research**, v. 172, n. September, 2019.

PINHEIRO, FRANCISCO P; FREITAS, RONALDO B; TRAVASSOS DA ROSA, JORGE F; GABBAY, YVONE B; MELLO, WYLLER A; LEDUC†, J. W. An Outbreak of Mayaro Virus Disease in Belterra, Brazil. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 30, n. 3, p. 674–681, 1 maio 1981.

ROMEIRO, M. F. *et al.* A real-time RT-PCR for rapid detection and quantification of mosquito-borne alphaviruses. **Archives of Virology**, v. 161, n. 11, p. 3171–3177, 2016.

_____. Serological evidence of Mayaro virus infection in blood donors from São Carlos, São Paulo, Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 114, n. 9, p. 686–689, 2020.

SILVA-NUNES, M. DA *et al.* The Acre Project: The epidemiology of malaria and arthropod-borne virus infections in a rural Amazonian population. **Cadernos de Saude Publica**, v. 22, n. 6, p. 1325–1334, 2006.

TAVARES-NETO, J. *et al.* Pesquisa de anticorpos contra arbovírus e o vírus vacinal da febre amarela em uma amostra da população de Rio Branco, antes e três meses após a vacina 17D. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 37, n. 1, p. 1–6, 2004.

THOISY, B. DE *et al.* Mayaro virus in wild mammals, French Guiana. **Emerging Infectious Diseases**, v. 9, n. 10, p. 1326–1329, 2003.

VASCONCELOS, P. F. *et al.* Inadequate management of natural ecosystem in the Brazilian Amazon region results in the emergence and reemergence of arboviruses. **Cadernos de saúde pública / Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública**, v. 17 Suppl, p. 155–164, 2001.

SOBRE O ORGANIZADOR

RENAN MONTEIRO DO NASCIMENTO - Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado da Bahia - UNEB (2013). É Especialista em Gestão do Trabalho Pedagógico pela Faculdade Vale do Cricaré - FVC (2013); Especialista em Meio Ambiente e Sustentabilidade pela Faculdade Vale do Cricaré - FVC (2014); Possui Especialização em Análises Clínicas e Microbiologia pela Universidade Candido Mendes - UCAM (2016); Obteve seu mestrado em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC (2016). Em 2012 foi pesquisador do Laboratório de Biologia da UNEB; De 2014 a 2016 atuou como pesquisador no Laboratório de Citogenética e Biologia Molecular do Centro de Biotecnologia e Genética (CBG) da UESC. Desenvolveu pesquisas na área de Microbiologia, Genética Molecular e Biologia Evolutiva, atuando principalmente nas seguintes linhas: microrganismos patogênicos presentes na água; citogenética animal de himenópteros; filogenia e evolução molecular de meliponíneos. Foi Docente no Ensino Fundamental no Colégio Alfa da Rede Pitágoras lecionando a disciplina de Ciências (2013-2014). Possui experiência no Ensino Médio ministrando a disciplina de Biologia no Colégio Polivalente de Caravelas (2017). De 2017 a 2020 foi professor no Centro Territorial de Educação Profissional do Extremo Sul (CETEPES) nas seguintes disciplinas: Biologia; Química; Anatomia e Fisiologia Humana; Bioquímica Básica; Imunologia Básica; Histologia; Hematologia; Bacteriologia; Microbiologia; Parasitologia; Biossegurança; Políticas Públicas em Saúde; Físico-Química; Metodologia do Trabalho Científico; Gestão de Qualidade, Saúde e Meio Ambiente; Monitoramento, Controle e Manutenção Ambiental; Aspectos e Impactos Ambientais. Foi Professor Substituto na Universidade Federal do Sul da Bahia - UFSB (2018-2020) atuando como Professor Tutor no Colegiado de Medicina da UFSB e lecionando as seguintes disciplinas: Biologia Celular; Genética Básica; Histologia e Embriologia; Concepção e Formação Humana; Sistemas de Controle Homeostáticos e Alostáticos; Bases Morfofuncionais Humanas. Atualmente cursa o Doutorado em Patologia Molecular na Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília e é pesquisador no Laboratório de Virologia e Química de Proteínas do Instituto de Ciências Biológicas (IB) na UnB. O autor tem se dedicado a desenvolver estudos na linha de pesquisa “Bioquímica e Biologia Molecular de Microrganismos” realizando um mapeamento metagenômico e proteômico dos vírus e outros patógenos de morcegos para futuras publicações em periódicos nacionais e internacionais.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acanthamoeba, ceratite 151

Agentes biológicos 53, 54, 55, 56, 59, 66, 67, 68, 69, 71

Água 2, 8, 17, 25, 37, 46, 54, 74, 75, 81, 84, 85, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 125, 126, 145, 146, 147, 170

Alfavírus 162, 163, 167

Antimicrobiano 7, 26, 95, 98, 99, 100, 103, 127

Arboviroses 162

Áreas preservadas 107, 119, 120

Atividade antifúngica 124, 125, 126, 127, 128

B

Bactérias 8, 18, 19, 20, 21, 23, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 67, 68, 69, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 96, 97, 98, 99, 103, 104, 109, 136, 137

Bacteriológica 40, 47, 73, 75, 76, 81

Bioaerossóis 53, 54, 55, 56

Bioetanol 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 22, 24

Biofilme 82, 84, 85, 86

Biossorção 82, 84, 85

C

Carne 36, 37, 39, 43, 85

Concentração fungicida mínima 124, 126, 128

Concentração inibitória mínima 124

Contaminação 7, 8, 17, 18, 19, 25, 27, 36, 37, 38, 39, 41, 43, 45, 46, 47, 49, 51, 54, 55, 57, 62, 67, 68, 69, 73, 74, 75, 77, 79, 143, 145, 146, 147, 148, 149

Contaminação ambiental 27, 55, 67, 69

Contaminantes 7, 8, 18, 20, 21, 22, 23, 36, 43, 45, 51, 73

Controle microbiológico 7, 18, 20, 22

D

Dieta saudável 73, 74

E

Enterobacter 38, 45, 46, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 73, 74

Epidemiologia 149, 162, 165

Extrato vegetal 7

F

Fatores de risco 151

Feira livre 143

Fermentação 7, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 80

Fungos 21, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 106, 108, 109, 110, 111, 118, 120, 121, 122, 123, 125, 130, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140

I

Imunologia 130, 150, 162, 170

Indicadores 5, 36, 38, 44, 45, 46, 52, 73, 81, 109

Infecção 95, 104, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 143, 147, 162, 165

Infectados 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 134, 138, 164, 165

L

Lentes de contato 151, 152, 159, 160, 161

M

Manihot esculenta crantz 2

Mayaro 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169

Microbiologia 3, 26, 36, 44, 45, 57, 73, 82, 98, 130, 145, 150, 170

Microbiologia de alimentos 36, 44, 45, 73

Microbiológica 1, 6, 37, 43, 44, 68, 73, 74, 80, 81, 125, 148

Microrganismos 4, 27, 36, 37, 38, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 48, 51, 52, 54, 55, 57, 58, 67, 68, 73, 74, 75, 79, 81, 95, 96, 97, 98, 100, 102, 103, 104, 108, 136, 146, 170

Molho shoyu 1, 2, 3, 4, 5

Multirresistentes 27, 79, 95, 96, 97, 98, 100, 102, 103, 104

N

Não infectados 95, 96, 97, 98

P

Pacientes 78, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 132, 138, 151, 166

Parasitológica 143, 146, 147, 148, 149

Q

Qualidade 4, 5, 6, 36, 37, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 51, 52, 73, 74, 75, 79, 80, 81, 109, 125,

144, 146, 148, 149, 170

R

Radiação ionizante 27

Remoção de corantes 82

Resíduos de animais 27

S

Solanum lycopersicum 143, 144, 145

Solo 10, 27, 106, 107, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123

Sporothrix brasiliensis 130, 131, 139, 141, 142

Sucos 73, 74, 75, 77, 80, 81

T

Tomates 143, 144, 145, 146, 147, 148

Tratamento 2, 7, 17, 19, 27, 55, 56, 67, 68, 82, 83, 95, 96, 97, 98, 100, 103, 104, 161

Tucupi preto 1, 2, 3, 4, 5

V

Verduras 45, 46, 47

Vírus 46, 54, 68, 163, 166, 169, 170

Z

Zoospóricos 106, 107, 108, 109, 110, 118, 120, 121, 123

MICROBIOLOGIA:

Clínica, Ambiental e Alimentos

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](#) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

MICROBIOLOGIA:

Clínica, Ambiental e Alimentos

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 