

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. Alexsandro 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 Frajácómo
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 AREAS 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 PARASITOSSES 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 10

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

Data de aceite: 19/01/2021

Eliane Santos Almeida

Acadêmica do curso de Ciências Biológicas
ICB da Universidade Federal do Amazonas
(UFAM)

<http://lattes.cnpq.br/7704064563815295>

Maria Ivone Lopes da Silva

Docente do ICB da Universidade Federal do
Amazonas (UFAM)

<http://lattes.cnpq.br/4169112948312043>

RESUMO: Fungos são organismos pertencentes ao Reino Fungi, heterotróficos, podendo ser sapróbios ou parasitas de plantas e animais, que conseguem se distribuir por diversos tipos de ambientes até mesmo com condições restritas a determinados seres vivos. Esses ambientes por sua vez, podem ser favoráveis a determinadas espécies sendo terrestres ou aquáticos como, é o caso dos fungos zoospóricos (aquáticos), fungos que são frequentemente encontrados em ambiente com bastante volume de água ou com grande umidade (Pereira, 2008). Quanto a esses organismos ainda são poucos os trabalhos desenvolvidos quanto a sua distribuição, sendo de fundamental importância estudos acerca de tais seres vivos. Portanto foi realizado o levantamento da diversidade de fungos zoospóricos através de coletas de amostras de água e solo de igarapés da “Reserva Particular do Patrimônio Natural RPPN- Sítio Bons Amigos”, e processados conforme métodos de iscagem múltipla de MILANEZ & BENEKE (1968). Na

pesquisa foram identificados 43 táxons, para o Reino Fungi foram 27, distribuídos em 15 gêneros, sendo *Blastocladi* e *Catenophlyctis* do filo Blastocladiomycota, onde a espécie *Blastocladi* *globosa* tem sua primeira citação para o Amazonas, já tendo sido descrita em outros estados como, por exemplo, São Paulo. Para o Filo Chytridiomycota foram identificados: *Catenochytridium*, *Chytriomycetes*, *Cladochytrium*, *Diplophlyctis*, *Enthophlyctis*, *Gonapodia*, *Karlingia*, *Karlingiomices*, *Nowakowskiella*, *Podochytrium* e *Rhizophyidium*. O gênero que mais ocorreu foi *Rhizophyidium*, sendo a espécie *Rhizophyidium sphaerotherca*, a mais abundante aparecendo em todas as amostras da primeira coleta. As espécies mais raras foram: *Catenochytridium kevorkiani* e *Karlingia chitinophyla*. No Reino Chromista, Filo Oomycota foram identificados 15 táxons distribuídos por 6 gêneros: *Achlya*, *Aphanomyces*, *Brevilegnia*, *Dictiuchus*, *Leptolegniella* e *Pythiogeton*, sendo o gênero mais frequente *Aphanomyces*, sendo a espécie *Aphanomyces irregulare* com seis ocorrências entre água e solo. Entre as espécies menos frequentes, destacam-se: *Aphanomyces helicoides*, *Dictiuchus pseudoachliodes*, *Dictiuchus sterile* e *Leptolegniella keratinophyla*. *Zoophagus insidians*, representante do Filo Zigomycota adaptado ao ambiente aquático, também foi identificado em duas amostras da primeira coleta. Os resultados obtidos possibilitam perceber a diversidade de fungos aquáticos existentes na Reserva sendo um acréscimo ao conhecimento na área, levado em conta à quantidade de recursos ainda a serem estudados, aumentando assim a amplitude de

conhecimento acerca do ecossistema na Região Amazônica.

PALAVRAS-CHAVE: Zoospóricos, água, solo e áreas preservadas.

DIVERSITY OF ZOOSPORIC FUNGI IN PRESERVATION AREAS OF THE METROPOLITAN REGION OF MANAUS-AM

ABSTRACT: Fungi are heterotrophic organisms belonging to the Fungi Kingdom, which may be saprobes or parasites of plants and animals, which are able to distribute themselves in different types of environments even with conditions restricted to certain living beings. These environments, in turn, can be favorable to certain species, whether terrestrial or aquatic, as is the case of zoosporic (aquatic) fungi, fungi that are often found in environments with a high volume of water or with high humidity (Pereira, 2008). As for these organisms, there are still few works developed regarding their distribution, and studies about such living beings are of fundamental importance. Therefore, a survey of the diversity of zoosporic fungi was carried out by collecting water and soil samples from streams of the “Reserva Particular do Patrimônio Natural RPPN- Sítio Bons Amigos”, and processed according to MILANEZ & BENEKE (1968) multiple baiting methods. In the research 43 taxa were identified, for the Fungi Kingdom there were 27 distributed in 15 genera, being *Blastocladiá* and *Catenophlyctis* from the phylum Blastocladiomycota, where the species *Blastocladiá globosa* is its first citation for Amazonas, having already been described in other states like São Paulo. For the Phylum Chytridiomycota were identified: *Catenochytridium*, *Chytriomycetes*, *Cladochytrium*, *Diplophlyctis*, *Enthophlyctis*, *Gonapodia*, *Karlingia*, *Karlingiomices*, *Nowakowskiella*, *Podochytrium* and *Rhizophydium*. The genus that most occurred was *Rhizophydium*, with *Rhizophydium sphaerotheca* being the most abundant species appearing in all samples from the first collection. The rarest species were: *Catenochytridium kevorkiani* and *Karlingia chitinophyla*. In the Chromist Kingdom, Filo Oomycota, 15 taxa were identified, distributed in 6 genera: *Achlya*, *Aphanomyces*, *Brevilegnia*, *Dictiuchus*, *Leptolegniella* and *Pythiogeton*, being the most frequent genus *Aphanomyces*, being the species *Aphanomyces irregulare* with six occurrences between water and soil. Among the less frequent species, the following stand out: *Aphanomyces helicoides*, *Dictiuchus pseudoachliodes*, *Dictiuchus sterile* and *Leptolegniella keratinophyla*. *Zoophagus insidians*, representative of the Phylum Zigomycota adapted to the aquatic environment was also identified in two samples from the first collection. The results obtained make it possible to perceive the diversity of aquatic fungi that exist in the Reserve, adding to the knowledge in the area, taking into account the amount of resources yet to be studied, thus increasing the breadth of knowledge about the ecosystem in the Amazon Region.

KEYWORDS: Zoosporic, water, soil, preserved area.

1 | INTRODUÇÃO

No decorrer dos últimos anos se registrou uma ampliação de atividades realizadas com o intuito principal de conhecer melhor os organismos existentes em nossos ecossistemas. A busca por melhorias na saúde ou em fatores econômicos tem sido o foco principal de diversos cientistas. Além disso, a preocupação com áreas de preservação

ambiental e seus recursos biológicos também tem sido o foco de estudos realizados nos últimos anos, mesmo que em um número pouco significativo. Arelado a isso, estudos com a diversidade de microrganismos têm recebido maior atenção nos últimos tempos. Dentre outros, um dos mais estudados são os fungos, organismos pertencentes ao Reino Fungi e Reino Chromista, que podem habitar diversos ambientes, este que, por sua vez, pode ser terrestre, aéreo (Anemófilos) ou até mesmo aquático (zoospóricos) segundo (Pereira, 2008).

Quando se tratando de fungos pertencentes ao ambiente aquático, há a concentração de estudos por parte de profissionais em Engenharia da Pesca ou piscicultores, já que em dados momentos, podem acabar se deparando com problemas causados por este tipo de fungo, que são um dos principais geradores de prejuízos na piscicultura, por meio do parasitismo em peixes (Stempniewski, 1970).

Os fungos aquáticos se diferem dos demais fungos, principalmente, por conta do ambiente em que estão, em grande parte, inseridos. Podem ser encontrados em ambientes totalmente aquáticos ou terrestres, desde que, extremamente ou parcialmente úmidos, portanto suas condições morfológicas exigem certas especiações em relação às presentes nos demais fungos (Alexopolus *et al.*, 1996).

Amicota aquática é em sua maioria zoospórica (Chytridiomycota), ou seja, é um grupo de fungos aquáticos, seus principais representantes pertencem aos filos Oomycota (reino Chromista antigo (Stramenopila) e Chytridiomycota ao (reino Fungi) que foi atualmente dividido em mais um filo, o Blastocladiomycota (Milanez et al. 2007; Nascimento et al. 2011), (Pires-Zottarelli, 2012). Oomycota difere de Chytridiomycota por apresentar zoósporos dotados de dois flagelos, sendo um penado e um liso, enquanto que Chytridiomycota apresenta um flagelo liso (Costa, 2010). Essa característica está intimamente ligada com a locomoção dos esporos desses seres, que por se encontrarem em ambientes aquáticos precisam nadar para garantir maior otimização em sua reprodução (Kirk et al. 2008).

Existem também representantes dos outros grupos/filos (Zygomycota, Deuteromycota, Ascomycota e Basidiomycota). (Pires - Zottarelli, 1990, Dudka, 1994). Fungos (zoospóricos) apresentam, assim como os demais, reprodução assexuada e sexuada gerando esporos em pelo menos uma fase do seu ciclo reprodutivo, segundo afirma (Moreira & Schoenlein-Crusius, 2010).

Os fungos aquáticos necessitam de certas atribuições que possam conferir uma maior locomoção e conseqüentemente reprodução eficiente nesse tipo de ambiente, desta forma uma característica morfológica bastante importante é o flagelo, que constitui a principal diferença dos demais fungos. Nesses fungos, os esporos produzidos são flagelados conferindo uma especialização essencial para vida aquática desses organismos (Pires Zotarelli, 2012).

Os fungos zoospóricos podem ser encontrados em diversos tipos de ambientes aquáticos, diante da grande quantidade de recursos hídricos do país, principalmente na

região amazônica, trabalhos foram realizados e se conseguiu encontrar diversas espécies de fungos aquáticos, facilitando a compreensão acerca do desenvolvimento e a reprodução desses seres vivos. Esses por sua vez apresentam em sua estrutura flagelos móveis, reprodução sexuada (gametângios) ou assexuada (zoosporângios), sua parede celular é composta basicamente por quitina, porém, alguns podem apresentar celulose (Pereira, 2008). Seu hábito é bastante diversificado podendo ser sapróbios em plantas e insetos, parasitas de algas marinhas e marrons, de água doce e fungos aquáticos (Alexopoulos et al, 1996).

Quando se tratando da importância dos fungos aquáticos, em tal ambiente eles podem estar inseridos em uma ampla lista, são de fundamental importância, por exemplo, para decomposição de matéria orgânica, podem ser indicadores de qualidade da água, e terem influência também em ciclos de vida de organismos grandes e pequenos como, crustáceos, insetos aquáticos e ou peixes. Como às bactérias, os fungos aparecem frequentemente em peixes causando infecções secundárias como é possível confirmar em (Stempniewski, 1970).

Mesmo que trabalhos já tenham sido realizados por todo o Brasil (Pires - Zottarelli, 1990, Cavalcanti, 2000, Rocha, 2001, Silva, 2002) muito ainda se tem a estudar, a fim de, reforçar ainda mais o conhecimento da biodiversidade de organismos aquáticos brasileiros, de modo também que posteriormente possa ser realizado um levantamento dos efeitos que podem estar levando a diminuição ou aumento de certas espécies fúngicas em dadas regiões. Na Amazônia brasileira alguns estudos já foram iniciados na década de 40, porém com a intenção de aprofundar os conhecimentos acerca de qual seria a variedade de espécies de organismos zoospóricos existentes na região, ainda é bastante escasso. Entretanto são poucos ainda os trabalhos que apontam como foco principal essa situação em áreas de preservação se comparados com a extensão de recursos hídricos existentes na Amazônia. (Silva, 2002; Pinto e Silva, 2009; Utumi, 2010; Porto e Silva, 2011, Ferreira, 2013, Paiva, 2013, Neto, 2020; Barthelemy e Silva 2020).

Desse modo, esse trabalho teve como objetivo realizar um levantamento da diversidade de organismos zoospóricos existentes em Igarapés em área preservadas (RPPN) do município de Manaus-AM.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo/ local de coleta

As coletas da pesquisa foram realizadas na (Reserva Particular do Patrimônio Natural- RPPN)- Sítio Bons Amigos (“02° 50 33” , 06° 04’ 04”) w BR-174, também conhecida por Manaus-Boa Vista.



Figura 1. Local das coletas, (Reserva Particular do Patrimônio Natural- RPPN- Sítio Bons Amigos)-(A-B). Dois dos pontos que foram utilizados para as coletas (C-D). Manaus-AM

As mesmas foram realizadas em diversos pontos dos igarapés selecionados (8), em diferentes ambientes, no mês de setembro de 2019 (1^a. coleta), quanto a (2^a. coleta) no mês de março 2020, nos mesmo pontos da primeira. Em cada ponto selecionado foram recolhidas alíquotas de água (em torno de 100 mL em vidros previamente esterilizados e etiquetados) e solo (± 300 g) das margens em sacos plásticos novos e etiquetados. Após coleta do material a temperatura e o pH foram mensurados e as amostras encaminhadas para o Laboratório de Fungos Aquáticos/ICB/UFAM onde foram processadas.

2.2 Técnicas para isolamento dos fungos zoospóricos de água e solo

As amostras coletadas de água e solo receberam preparação conforme métodos preconizados por SPARROW (1960) e SCOTT (1961) in MILANEZ & BENEKE (1968) que consiste na iscagem múltipla com substratos citados a seguir: sementes previamente esterilizadas de sorgo (*Sorghum* sp.), ecdise de cobra, exoesqueleto de camarão, palha de milho, celofane, epiderme de cebola, além de fragmentos de cabelo loiro e também grãos de pólen. As amostras distribuídas em placas de Petri foram incubadas à temperatura ambiente por aproximadamente 7 a 15 dias sendo reidratadas com água destilada periodicamente. Após desenvolvimento das colônias, em torno dos substratos (iscas), estas foram analisadas sobre microscopia óptica, e verificadas suas características morfológicas, para identificação dos organismos desenvolvidos e em seguida re-inoculadas com novos substratos.

Os fungos que produziram micélio cenocítico foram isolados em meio de cultura (MP5 (maltose-peptona-Agar) ou CMA +p.p.e. (Corn-meal–Agar acrescido dos antibióticos penicilina e estreptomocina), e em seguida ao seu crescimento, reinoculados em placa estéril contendo iscas apropriadas e água destilada estéril.

2.3 Identificação dos fungos isolados

As identificações dos fungos zoospóricos observados, foram realizadas através de exames de característica microscópicas dos fragmentos do substrato desenvolvidos, montados sobre lâmina e lamínula, utilizando-se água destilada.

Para o estudo e identificação dos fungos zoospóricos, foram utilizados entre outros, os seguintes trabalhos: SPARROW (1960), KARLING (1977), ALEXOPOULOS et al. (1996), DICK (1976) e JOHNSON et al. (1956), COSTA (2010), PEREIRA (2008), KIRK (2008),

HIROHARU (1940) e BARTHELEMY e SILVA (2020).

2.4 Preservação dos fungos

Após identificação, os fungos nos fragmentos de iscas foram preservados em água destilada estéril ou montados em lâmina com corante e armazenados em caixas para posterior realização de fotografias e para futuros estudos.

3 | FATORES AMBIENTAIS

1 Temperatura- Para determinação da temperatura do solo e da água foram utilizados termômetros, no momento da coleta.

2. pH - O pH das amostras de água foi determinado no momento da coleta por meio de pHmetro manual.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o desenvolvimento dos organismos nas amostras de água e solo dentro das placas de Petri os resultados finais obtidos foram: 30 espécies distribuídas por 21 gêneros. Destas, 20 distribuídas em 14 gêneros pertencentes ao Reino Fungi, Filos Chytridiomycota e Blastocladiomycota e 9 em 6 gêneros pertencentes ao Reino Chromista, Filo Oomycota. Um representante pouco comum do Filo Zygomycota adaptado no ambiente aquático também foi encontrado (*Zoophagus insidians*), (Tab.1).

Fungi

Blastocladiomycota

Em um contexto mais amplo Blastocladiales são fungos que possuem talo eucárpico, cenocítico, diferenciado em rizoides para fixação, célula basal geralmente bem diferenciada que pode possuir, na sua extremidade distal, túbulos e/ou segmentos hifálicos e/ou estruturas de reprodução sexuada e assexuada.

Blastocladia

Blastocladia globosa (Kanouse, 1927). Kanouse, Am. J. Bot. 14:298.1927

Possui registro de ocorrência em São Paulo entre outros.

Descrição: Quanto a espécie *Blastocladia globosa* essa pode apresentar: Talo ovoide e conspícuo. Célula basal globosa até 210 µm diâmetro. Zoosporângio cilíndricos, longo-clavados, 60-200x20-65 µm, por vezes decíduos, deixando cicatrizes na célula basal. Zoospóros esféricos. Esporângio de resistência ovoide, ápice arredondado e base truncada, parede espessa, conteúdo marrom-escuro, 20-45 x 18-35 µm. Sistema rizoide pouco desenvolvido.

Material examinado: Amostras de água, isca de semente de sorgo.

Catenophlyctis variabilis (Karling) Karling, Am. J. Bot. 52: 134. 1965.

Basiônimo: *Phlyctorhiza variabilis* Karling, Am. J. Bot. 34: 27. 1947.

Descrição: Nascimento & Pires-Zottarelli (2010).

Material examinado: Amostra de água e solo, isca de ecdise de cobra.

Possui registro de ocorrência no Amazonas, Piauí, Pernambuco, Minas Gerais, São Paulo.

Essa espécie caracteriza-se pela presença de zoosporângios inoperculados de tamanhos e formas muito variáveis, organizados radialmente em um rizomicélio muito ramificado, o que foi confirmado nos espécimes dessa pesquisa, concordando com a descrição original de Karling (1965). Foi possível constatar que o crescimento dessa espécie foi, saprofítico, restrito ao substrato queratinoso, isca de ecdise de cobra, corroborando as citações de Karling (1946, 1947a), Milanez (1984) e Pires-Zottarelli & Rocha (2007).

Chytridiomycota

Chytriomycetes hyalinus Karling, Am. J. Bot. 32: 363. 1945.

Descrição: Nascimento & Pires-Zottarelli (2009).

Material examinado: Amostras de água e solo iscas de ecdise de cobra e exoesqueleto de camarão. Possui registro de ocorrência no Amazonas, Piauí, Minas Gerais, São Paulo.

Podendo apresentar zoosporângios operculados, apofisados ou não, e zoósporos com uma gotícula lipídica hialina caracterizam esta espécie. Foi isolada em substrato quitinoso, exoesqueleto de camarão, concordando com Karling (1945a) e Pires-Zottarelli & Rocha (2007), além de substrato queratinoso e ecdise de cobra.

Chytriomycetes spinosus Fay, Mycologia 39: 152. 1947.

Descrição: Nascimento & Pires-Zottarelli (2009).

Material examinado: Amostra de água e solo, iscas de milho e celofane.

Possui registro de ocorrência no Amazonas, Piauí, São Paulo.

A principal característica da espécie é a presença de zoosporângios operculados, não apofisados, apresentando ornamentações em forma de espinhos agudos e não bifurcados, que foi nitidamente observado nos espécimes analisados. Apresentou crescimento apenas em substrato celulósico, celofane e palha de milho, concordando com a descrição original de Fay (1947). *Chytriomycetes spinosus* foi isolada pela primeira vez no Brasil por M.I.L. Silva, em amostras de água e solo coletadas em Manaus (AM) (Milanez *et al.* 2007).

Cladochytrium hialinus Karling. Amer. J. Bot. 32.36.3.1945

Material examinado: Amostra de solo, isca de cebola.

Possui registro no Amazonas em São Paulo entre outros. Pode apresentar talo eucárpico, monocêntrico, extra e/ou intramatricial. Zoosporângios operculados, hialinos, esféricos, parede lisa. Apófise sub-esporangial presente ou ausente. Liberação dos zoosporângios é por meio de opérculo localizado apical ou subapicalmente nos

zoosporângios. Zoósporos encistados, com uma gotícula lipídica (Berdan, 1941).

Cladochytrium replicatum Karling, Amer. J. Bot. 18: 538. 1931.

Descrição: Nascimento & Pires-Zottarelli (2009).

Material examinado: Amostras de água e solo, iscas de palha de milho, epiderme de cebola ecdise de cobra e celofane.

Possui registro de ocorrência no Amazonas, Piauí, Ceará, São Paulo, entre outros.

Diplophlyctis sarcoptoides (H. E. Petersen) Dogma Jr., Nova Hedwigia 25: 122. 1974.

Basiônimo: *Asterophlyctis sarcoptoides* H. E. Petersen, J. Bot. 17: 218. 1903.

Descrição: Nascimento & Pires-Zottarelli (2009).

Material examinado: Amostras de água e solo, iscas de ecdise de cobra e exoesqueleto de camarão. Possui registro de ocorrência no Amazonas, Rondônia, Minas Gerais, São Paulo.

Esta espécie se caracteriza pela formação de zoosporângios inoperculados e apofisados, com ornamentações tuberculadas, espinhosas ou papiladas, e esporos de resistência apofisados, apresentando ornamentações semelhantes às do zoosporângio, facilmente visualizadas nos espécimes isolados, que foram observados crescendo em substrato quitinoso, exoesqueleto de camarão, o que concorda com Dogma Jr. (1974) e Rocha & Pires-Zottarelli (2002), entretanto nessa pesquisa existiu diferencial por apresentar crescimento em substrato queratinoso, de ecdise de cobra.

Gonapodya prolifera (Cornu) A. Fisch. Rabenhorst, Kryptogamen

Basiônimo: *Monoblepharis prolifera* Cornu, Ann. Sci. Nat., Bot. 15: 16. 1877.

Descrição: Taylor & Francis (1993)

Material examinado: Amostras de água, isca de semente.

Possui registro de ocorrência no Amazonas, Piauí, Minas Gerais, São Paulo.

Apresentando micélio com hifas regulares, formando pseudo-septos que as divide em segmentos clavados, e zoosporângios abundantes elíptico-alongados e com proliferação interna são características típicas desta espécie que foram visualizadas nos espécimes isolados neste estudo, concordando com a descrição de Karling (1977).

Gonapodya polymorpha Thaxter, Bot. Gaz. 20: 481. 1895

Descrição: Pires-Zottarelli & Gomes (2007).

Material examinado: Amostras de água e solo, isca de exoesqueleto de camarão.

Possui registro de ocorrência no Amazonas, Piauí, São Paulo entre outros.

Suas características principais são talo eucárpico, endobiotico, hifas dicotômicas, irregulares, ramificadas. Zoosporângios terminais, variáveis na forma, ovais, proliferação interna 12-30 µm diâm essas características concordam (Sousa, 2014).

Karlingomyces granulatus (Karling) Sparrow Jr., Aquatic Phycomyces, p. 563. 1960.

Basiônimo: *Karlingia granulata* Karling, Mycologia 39: 57.1947.

Descrição: Nascimento & Pires-Zottarelli (2010), como *Karlingia granulata* Karling.

Material examinado: Amostras de água e solo, iscas de celofane camarão e milho. Possui registro de ocorrência no Amazonas, Rondônia, Minas Gerais, São Paulo.

Zoosporângios exo e/ou endoperculados, parede lisa, mas tornando-se enrugada na maturidade, com coloração de hialina a acinzentada, rizóides extensivos e geralmente constrictos, são características marcantes desta espécie. A espécie apresentou crescimento em substratos celulósicos, palha de milho, celofane concordando com Karling (1947), Dogma Jr. (1974a) e Rocha & Pires- Zottarelli (2002).

Karlingia rosea (de Bary & Woronin) Johanson, Am. J Bot. 31: 399. 1944.

Material examinado: Amostra de solo, isca de palha de milho, celofane e epiderme de cebola. Possui registro de ocorrência no Amazonas, Bahia entre outros.

Essa espécie apresenta por características talo eucárpico, monocêntrico, extraintramatical. Rizóides partindo de vários pontos da superfície do zoosporângio. Zoosporângios endoperculados esféricos, parede espessa e lisa conteúdo róseo-alaranjado. Zoosporos esféricos. (Pires- Zottarelli & Gomes, 2007).

Essa espécie se caracteriza pela presença de um rizomicélio delicado, ramificado, com células turbinadas e septadas, zoosporângios inoperculados, onde são formados zoósporos com uma típica gotícula lipídica dourada, e esporos de resistência com um glóbulo lipídico de coloração dourada, o que foi observado nos espécimes isolados, estando de acordo com a descrição original de Karling (1931). (Karling 1945).

Nowakowskiella elegans (Nowak.) Schroeter, Engler and Prantl, Naturlichen Pflanzenfam. 1: 82. 1892/1893.

Basiônimo: *Cladochytrium elegans* Nowak., *pro parte*, in Cohn, Beitr. Biol. Pflanzen 2: 95. 1876.

Descrição: Nascimento & Pires-Zottarelli (2009).

Material examinado: Amostras de água e solo, iscas de ecdise de cobra, palha de milho, celofane, epiderme de cebola, exoesqueleto de camarão.

Possui registro no Amazonas, Goiás, entre outros.

A espécie se caracteriza pela presença de um rizomicélio extensivo e ramificado, com zoosporângios operculados, apofisados ou não, facilmente verificados nos espécimes examinados, concordando com Sparrow Jr. (1960) e Karling (1977).

Nowakowskiella elongata Karling, Bulletin of the torrey Botanical Club 71:375.1944

Material examinado: Amostra de água, isca de exoesqueleto de camarão. Possui registro no Amazonas, Acre entre outros.

Essa espécie vai apresentar talo eucárpico, policêntrico, extramatical, Zoosporângio operculados, hialinos, raramente hipofisados, clavados alongados ou cilíndricos, ocasionalmente ovais, piriformes ou irregulares, as vezes com conteúdo separados em segmentos basais estéreis por pseudoseptos ou falsa rede, parede lisa delgada, Zoósporos globosos, emergindo por tubo de liberação com glóbulo lipídico conspícuo (Silva, 2002).

Polychytrium aggregatum Ajello, Mycologia 34: 442. 1942.

Descrição: Pires-Zottarelli & Gomes (2007).

Material examinado: Amostras de água e solo, iscas de exoesqueleto de camarão palha de milho, semente e ecdise de cobra.

Possui registro de ocorrência no Amazonas, Piauí, São Paulo.

Com zoosporângios inoperculados e prolíferos, terminais ou intercalares, formando agregados em um rizomicélio ramificado, parede lisa ou com ornamentações tuberculadas e/ou papiladas, são características da espécie, tendo sido observadas nos isolados deste estudo, concordando com a descrição original de Ajello (1942).

Rhizophydium elyensis Sparrow Jr., Trans. Brit. Mycol. Soc. 40: 525. 1957.

Descrição: Nascimento & Pires-Zottarelli (2009).

Material examinado: Amostras de água e solo, iscas de ecdise de cobra e exoesqueleto de camarão.

Possui registro de ocorrência no Amazonas, Piauí, São Paulo.

Essa espécie apresenta como característica marcante o aspecto angular do zoosporângio na maturidade, resultado da formação de várias papilas, e a presença de rizóides delicados e ramificados, saindo de um eixo principal, as quais foram observadas nos espécimes examinados, concordando com a descrição original de Sparrow Jr. (1957). Foi relatada pela primeira vez no Brasil por Pires-Zottarelli & Milanez (1993).

Rhizophydium sphaerotheca Zopf, Abhandlungen. Naturforsch. Gesell. Halle, 17:92. 1887

Material examinado: Amostra de água e solo, iscas de grãos de pólen.

Possui registro no Amazonas, São Paulo entre outros.

Talo eucárpico, monocêntrico, epi-endobiótico. Zoosporângio hialinos, esféricos, parede lisa fina, com dois poros para liberação dos zoósporos; sistema rizoidal delicado, constituído por um único eixo rizoidal, não prolongado. Zoósporos com uma gotícula lipídica conspícua são características marcantes dessa espécie (Utumi, 2010)

Rhizophydium stipitatum Sparrow Jr., Trans. Brit. Mycol. Soc. 40: 528. 1957.

Descrição: Nascimento & Pires-Zottarelli (2009).

Material examinado: Amostras de água e solo, iscas de grãos de pólen.

Possui registro de ocorrência no Amazonas, Piauí, São Paulo.

A formação de zoosporângios com um longo pedúnculo extramatricial no substrato é característica típica desta espécie, algo que se observou nos espécimes isolados (Silva, 2002).

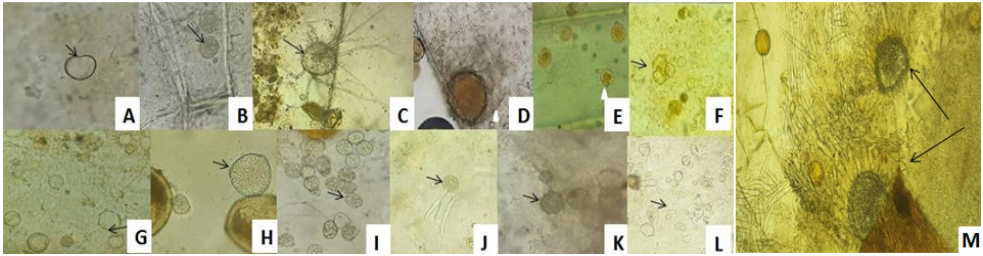


Figura 3.(A) *Chytriumyces hyalinus*- Zoosporângio. (B)*Chytriumyces spinosus*-Zoosporângio ornamentado. (C)*Karlingiomyces granulatus*- Zoosporângios com seus rizóides extensivos. (D)*Karlingia rosea*- Zoosporângio com rizóides partindo de vários pontos. (E) *Cladochytrium replicatum*-Zoosporângios com zoósporos. (F) *Polychytrium aggregatum*- Zoosporângios agregados.(G)*Rhizophyidium elyensis*-Zoosporângio. (H)*Rhizophyidium sphaerotheca*- Zoosporângio. (I)*Nowakowskiella elegans*-Zoosporângio. (J)*Enthophlyctis lobata* - Zoosporângio com. rizóides e apresentando vários tubos de descarga. (K) *Diplophlyctis sarcopoides*- Esporo de resistência. (L) *Catenophlyctis variabilis*- Zoosporângios. (N) *Blastocladia globosa*-Zoosporângio, isca de sorgo. Foto: Eliane

Reino chromista (straminipila pro part)

Oomycota

Achlya prolifera Nees, Nova Acta Acad. Leop. Carol., 11: 514. 1823.

Material examinado: Amostra de água e solo, isca de semente de sorgo. Possui registro de ocorrência na Alemanha, Ásia, Brasil, China, Egito, Estados Unidos, entre outros.

As características principais da espécie são os oósporos excêntricos preenchendo todo oogônio e anterídios díclinos envolvendo pedúnculo e oogônio. As características do espécime estão de acordo com a descrição de Johnson (1956), Johnson *et al.* (2002), Pires-Zottarelli (1990, 1999).

Achlya proliferoides Coker, Saprolegniaceae with notes on other water molds, p. 115. 1923.

Descrição: Gomes *et al.* (2003).

Material examinado: Amostra de água iscas de semente. Possui registro de ocorrência no Amazonas, Piauí, Pernambuco, Minas Gerais, São Paulo, Paraná.

Suas principais características são: oósporos excêntricos, ramos anteridiais díclinos e monóclinos, os quais se enrolam nas hifas, pedúnculos oogônias e oogônios, o que foi observado nos espécimes isolados nessa pesquisa, e em concordância com Johnson Jr. *et al.* (2002).

Aphanomyces helicoides Von Minden, Kryptogamenfl. Mark Brandenbug 5: 559. 1915

Material examinado: Amostra de solo, isca de semente de sorgo. Possui registro de

ocorrência no Amazonas, São Paulo Piauí entre outros.

Zoosporângios cilíndricos, longos. Zoósporos dispostos em uma única fileira dentro dos zoosporângios. Descarga dos zoósporos aciloides. Oogônios castanhos- amarelados, parede lisa (Utumi, 2010).

Aphanomyces irregulare Scott, Virginia Agricultural Experiment Station, Technical Bulletin. monograph of the genus *Aphanomyces* 151: 47-48. 1961.

Material examinado: Amostras de água e solo, iscas de semente de sorgo, ecdise de cobra e exoesqueleto de camarão. Possui registro no Amazonas, São Paulo, Piauí entre outros.

A espécie possui como característica principal parede interna e externa do oogônio irregular, foi colocada em sinonímia de *A. scaber* de Bary por Howard *et al.* (1970) e Johnson *et al.* (2002), já que esta última pode apresentar variações em suas ornamentações, desde parede irregular à densamente ornamentada.

Dictyuchus sterile

Material examinado: Amostra de água, isca de semente de sorgo.

Zoosporângios cilíndricos a clavados; renovação simpodial ou infreqüentemente basipetalar, desarticulando da hifa. Zoósporos monomórficos, encistando dentro do zoosporângio, e subseqüentemente emergindo individualmente dos cistos reniforme, rede verdadeira, ou falsa; parede do zoosporângio permanecendo intacta ou deliquescendo. Gemas raras (Johnson *et al.* 2002)

Leptolegniella keratinophila. Huneycutt, J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 68: 110. 1952.

Descrição: Gomes & Pires-Zottarelli (2008).

Material examinado: Amostra de solo do ponto 5 em isca de ecdise de cobra.

Possui registro de ocorrência Amazonas, Piauí, Pernambuco, São Paulo.

Suas principais características são: formação dos esporos de resistência dentro de hifas que apresentam irregularidades formando um micélio extensivo e ramificado, em substrato queratinoso, sem delimitação de zoosporângios, o que foi observado nos espécimes isolados nessa pesquisa, concordando com a descrição original de Huneycutt (1952), Milanez (1970).

Pythiogeton dichotomum Tokun, Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. 14 (1): 12 (1935)

Material examinado: Amostra de solo, isca de semente de sorgo. Possui registro No Amazonas e no Piauí.

Possui como características micélio com hifas finas, moderadamente ramificadas. Zoosporângios terminais nas hifas principais ou em ramos laterais, podendo ou não ser ramificadas dicotomicamente uma ou duas vezes, esféricos 20-30 µm; parede interna delgada. Esses dados concordam com (Negreiros, 2008), (Sousa, 2014).

Pythiogeton ramosum Minden, Falck, Mykol. Unters. Berichte 1: 243. 1916.

Descrição: Gomes & Pires-Zottarelli (2008).

Material examinado: Amostra de água e solo iscas de semente. Possui registro de

ocorrência no Amazonas, Piauí, Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo.

Tem por característica principal a presença de zoosporângios terminais, frequentemente irregulares, ou raramente ovais, formando ângulo reto com a hifa de inserção e a ausência de reprodução sexuada, concordando com o descrito por Sparrow Jr. (1960).

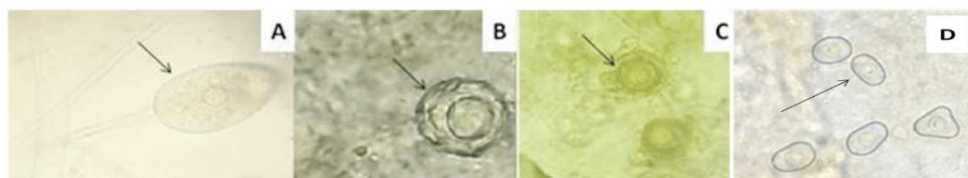


Figura 4. (A) *Pythiogeton* sp- Zoosporângio. (B) *Aphanomyces irregulare*- Zoosporângio. (C) *Aphanomyces* sp- Oogônios com oósporos e anterídios. Zoosporângio. (D) *Leptolegniella keratinophila*-Zoosporângio.

Fonte: Ludger.

Em relação aos fungos zoospóricos é comum que esses sejam encontrados não apenas em ambientes aquáticos como também terrestre com grande umidade no caso de algumas espécies, entretanto outras podem ser exclusivas apenas de um dos dois ambientes, optando por viver apenas no solo, ou na água (Willoughby, 1961) (Shearer *et al.* 2007) (Porto, 2015) (Jerônimo, 2015).

Os trabalhos sobre fungos zoospóricos na Amazônia foram iniciados por Karling de (1944 a 1947) que identificou cinquenta e quatro espécies e destas, vinte e cinco foram no Amazonas, algumas das espécies isoladas por ele também foram encontradas nesta pesquisa.

Organismos	Pontos de Coleta																TOTAL
	1		2		3		4		5		6		7		8		
	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	
<i>Catenochytridium kevorkiani</i>																X	1
<i>Catenochytridium</i> sp.							X			X	X						3
<i>Chytriomycetes hialinus</i>	X		X	X					X	X					X	X	7
<i>Chytriomycetes spinosus</i>		X			X	X		X		X		X		X			7
<i>Chytriomycetes</i> sp.					X												1
<i>Cladochytrium hialinus</i>				X													1
<i>Cladochytrium replicatum</i>	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X		11
<i>Diplophlyctis sarcoptoides</i>	X	X					X			X	X	X		X	X	X	9
<i>Entrophlyctis lobata</i>								X									1
<i>Gonapodya prolifera</i>	X		X		X			X	X	X	X		X				8

São alguns dos representantes do Reino Fungi, Filo Chytridiomycota: *Cladochytrium replicatum*, *Chytriomycetes hialinus*, *Rhizophidium sphaerotheca*. (Tabela 1). Já Silva (2002) em sua Tese de Doutorado identificou vinte e quatro táxons distribuídos em quinze gêneros pertencentes ao Filo Chytridiomycota, sendo as espécies mais frequentes: *Catenophlyctis variabilis*, *Chytriomycetes spinosus*, *Diplophlyctis sarcoptoides*, *Karlingia rosea*, *Karlingiomyces granulata*, *Rhizophidium elyenses*, *Rhizophidium sphaerotheca*, *Nowakskiella elongata* e *Polychytrium aggregatum*, que também se mostraram frequentes nessa pesquisa. Entretanto *Rhizophidium sphaerotheca* foi mais frequente nessa pesquisa que *Catenophlyctis variabilis*. As características das espécies encontradas neste trabalho são semelhantes com a descrição apresentada por Pires-Zottarelli & Milanez, (1993), Sparrow, (1960), Karling, (1977) e Ferreira (2014) assim também como os trabalhos mais recentes de Barthelemy e Silva, (2020). É relevante ressaltar ainda a ocorrência de um outro representante do Filo Blastocladiomycota, a *Blastocladia globosa*, que foi identificada pela primeira vez no Amazonas, sendo essa já descrita em São Paulo e outros estados do Brasil.

No Filo Oomycota foram observadas ocorrência exclusiva de solo para os seguintes representantes: *Aphanomyces helicoides*, *Leptolegniella keratinophyla* e *Pythiogeton dichotomum*, já para exclusivos de água foram: *Achya prolifera*, *Achlya proliferoides* e *Dictiuchus sterile*. Os demais tiveram ocorrências na água e também no solo (Tabela 1). Dentro do Filo Oomycota Silva (2002) identificou vinte e um táxons distribuídos por oito gêneros. Onde *Aphanomyces helicoides* foi à espécie mais frequente tanto para água quanto para solo. Já nesse trabalho os resultados foram diferentes.

Das iscas utilizadas o maior registro foi em palha de milho. A maior frequência, tanto para água quanto para solo foi de representantes pertencentes ao filo Chytridiomycota (Tabela 1).

Durante a coleta foi mensurado temperatura e pH de água e solo, porém os valores demonstraram pouca variação entre os pontos.

Os resultados obtidos possibilitam a ampliação do conhecimento de fungos zoospóricos existentes em algumas áreas preservadas ao longo da região amazônica.

5 | CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho possibilitam a ampliação de dados em relação à diversidade de organismos zoospóricos no Amazonas.

Existe uma real necessidade de mais estudos sobre fungos zoospóricos em áreas preservadas, ampliando desse modo o conhecimento desse ecossistema.

É importante ressaltar que uma primeira citação para espécie *Blastocladia globosa* no Amazonas, foi obtida nessa pesquisa.

Entre os representantes do Filo Chytridiomycota, a espécie mais frequente foi

Rhizophyidium sphaerotheca, observada em todas as placas de água e solo da primeira coleta.

No Filo Oomycota, a espécie com maior ocorrência foi *Aphanomyces irregularis*.

REFERÊNCIAS

- AJELLO, L. (1942). *Polychytrium*, a new cladochytriaceous genus. **Mycologia** 34: 442-451.
- AJELLO, L. (1948). A cytological and nutrition study of *Polychytrium aggregatum*, I: Citology. **American Journal of Botany** 35: 1-12.
- ALEXOPOULOS, C. J.; Mims, C. W.; Blackwell, M. (1996) **Introductory Mycology**. 4th.Ed. New York: John Willey, Sons, Inc. 869p.
- BARTHELEMY, J. L & SILVA, M.I.L (2020). Estudo sobre a diversidade de fungos zoospóricos que ocorrem no lago do Puraquequara, Manaus, Amazonas. (Capítulo 10). **Micologia:Fungos e/ou seus Metabólitos como objeto de Estudo**. Brasil. Ed. Atena:74-96:163. (recurso eletrônico)
- BENEKE, E.S. & Rogers, A.L. (1962). Aquatic Phycomycetes isolated in the states of Minas Gerais, São Paulo, and Paraná, Brazil. **Rickia** 1: 181-193p.
- BERDAN, H. B.(1941). A development study of three saprophytic chytrids. I. Cladochytrium hyalinum sp. nov. **Amer. J. Bot.** 28: 422—438, fig. 1—84. — 1942.
- CAVALCANTI, M. S. (2000) **Fungos isolados as água e do solo das margens dos açudes da Prata e do Meio, na Reserva Florestal de Dois Irmãos, Recife-PE**. São Paulo (SP). Tese (Doutorado). Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo, São Paulo 316p.
- COSTA, M. F., ROCHA, J. de R. de S. (2010) **Diversidade e potencial patogênico de fungos zoospóricos (Chytridiomycota e Oomycota) no criatório de peixes, no povoado Pinto, município de Timon, Maranhão**. 1-5 p.
- DOGMA J, I.J. (1974). Studies on chitinophilic *Siphonaria*, *Asterophlyctis* and *Rhizoclosmatium*, Chytridiales, II: *Asterophlyctis sarcoptoides* H.E. Petersen: a *Diplophlyctis* with a sexual phase. **Nova Hedwigia** 25: 1-50p.
- DUDKA, I.O.; Koval, E. Z. (1994) Micromycetes of Kremenchuch reservoir. **Ukrayins'kyi Botanichnyi Zhurnal**, v.51, n. 4, 53 – 57p.
- FAY, D.J. (1947). *Chytriomycetes spinosus* nov. sp. **Mycologia** 39: 152-157.
- FERREIRA, S. A. J.(2013) **Fungos zoospóricos identificados a partir de coletas em lagos existentes na ilha de Parintins, Amazonas**, Monografia-Universidade Federal do Amazonas 1-34p.
- FERREIRA, A D. S. (2014) **Avaliação da diversidade de fungos zoosporicos coletados em ambientes de várzea em Iranduba, Amazonas**, 33-39p.
- HIROHARU, I. (1940) Studies on japonese aquatic fungi, II. The Blastocladiaceae. **Science reports of The Tokyo Dunrika Daigaku**, p.237-284

JERÔNIMO, G. H., Jesus, A.L., Manano, A.V., James, T.Y., Souza, J.I., Rocha, S.C.O., Pires-Zottarelli, C.L.A. (2015). **Diversidade de Blastocladiomycota, Chytridiomycota do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP, Brasil.** p. 135-163.

JOHNSON, J. S. (1956) **The Genus Achlya: morfology and taxonomy.** Ann. Arbor: University of Michigan Press. 180p.

JOHNSON, J.S., Seymour, R.L. & Padgett, D.E. (2002). **Biology and systematics of Saprolegniaceae.** Disponível em > www.uncw.edu/people/padgett/book. Acesso em Novembro/2002.

KARLING, J.S. (1931). Studies in Chytridiales, VI: **The occurrence and life history of a new Species of Cladochytrium in cells of Eriocaulon septangulare.** **American Journal of Botany** 18:526-557.

KARLING, J. S. (1945^a) Brazilian chytrids, VI: *Rhopalophlyctis* and *Chytromyces*, two new operculate genera. **American Journal of Botany** 32:362-369.

KARLING, J. S. (1947). Keratinophilic chytrids, II: *Phlyctorhiza variabilis* n sp. **American Journal of Botany** 34:27-32

KARLING, J.S. (1947). Brazilian chytrids, X: New species with sunken opercula. **Mycologia** 39:56-70.

KARLING, J. S. (1977) **Chytridiomycetarum Iconographia.** J. Cramer. 414p.

KIRK, P. M.; Cannon P. F., Minter D. W. & Stalpers J. A. (2008). **Dictionary of the fungi.** 10 ed., CABI Bioscience, Wallingford.771p.

MILANEZ, A.I. & Trufem, S.F.B. (1981). Ficomícetos em frutos submersos, do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, Sao Paulo. **Rickia** 9: 7-15.

MILANEZ, A.I.; Pires-Zottarelli, C.L.A. & Gomes, A.L. (2007). **Brazilian zoosporic fungi.** Conselho Nacional de Pesquisa, São Paulo. 112p.

MOORE-LANDECKER, E. (1996). **Fundamentals of fungi.** 4nd ed. New Jerseyv: Prentice Hall,

MOREIRA, C. G.; Schoenlein-Crusius, I. H. (2010) **Fungos em ambientes aquáticos continentais.** Tese (Doutorado) Instituto de Botânica - Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente; 1- 20p.

NASCIMENTO, C.A. & Pires-Zottarelli, C.L.A. (2009). Chytridiales (Chytridiomycota) do Parque Estadual da Serra da Cantareira. **Acta Botanica Brasilica** 23: 459-473.

NASCIMENTO, C.A. & Pires-Zottarelli, C.L.A. (2010). **Blastocladales** e Spizellomycetales do Parque Estadual da Serra da Cantareira, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 33: 693-704.

NASCIMENTO, C A.; PIRES-ZOTTARELI, C.L.A. (2012) **Diversidade de Fungos Zoosporicos da Reserva Biológica de Mogi Guaçu, estado de São Paulo, Brasil.**

- PAIVA, I. A. F. (2013) **Diversidade de Fungos Zoospóricos Identificados a partir de coletas em bancos de macrófitas desenvolvidas em lagos existentes na ilha de Paritins, Amazonas**, 1- 28p.
- PEREIRA, A. A.; Rocha, J. R. S.(2008) ***Pythium*** (Pythiaceae): três novos registros para o Brasil. ***Acta Botânica Malacitana***, 1 – 4, 33p.
- PIRES-ZOTTARELLI, C. L. A.(1990) **Levantamento dos fungos zoospóricos (Mastigomycotina), da Represa do Lobo (“Broa”), São Carlos – SP**. Dissertação de Mestrado. 176p.
- PORTO, M. B. B. (2015). **Diversidade de organismos zoospóricos em um fragmento florestal urbano de Manaus, AM, Brasil**. Monografia de conclusão de curso. 50p.
- ROCHA, J. R. S.; Milanez, A. I.; Pires-Zottarelli, C. L. A. (2001) **O gênero *Pythium* (Oomycota) em área de cerrado no Parque Nacional de Sete Cidades**, Piauí, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 28, n. 3, 209-230p.
- SHEARER, C.A.; Descals, E.; Kohlmeyer, B.; Kohlmeyer, J.; Marvanová, L.; Padgett, D.; Porter, D.; Raja, H.A.; Schmit, J.P.; Thorton, H.A. & Voglymayr, H. (2007). **Fungal biodiversity in aquatic habitats**. **Biodiversity Conservation** 16:49-67.
- SILVA NETO, B R. (2020). (Organizador). **Micologia** (recurso eletrônico): **fungos e/ou seus metabólitos como objeto de estudo**. Editora Atena. 174p.
- SILVA, M. I. L.(2002) **Micobiota de água e de solo das margens de igarapés na área de mata do Campus da Universidade do Amazonas**. São Paulo, Tese (Doutorado) – Instituição de Biociências - Universidade de São Paulo. Departamento de Botânica, 175p.
- SOUSA, N. D. C. (2014) **A percepção da poluição e o impacto sobre os organismos zoospóricos no rio Poti, Teresina-Pi**. Tese de (Mestrado)- Universidade Federal do Piauí, 68-135p.
- SPARROW J, F. K.(1960) ***Aquatic Phycomycetes***. 2 ed. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- SPARROW J., F.K.(1957). A further contribution to the Phycomycete flora of Great Britain. **Transactions of British Mycological Society** 40: 523-535.
- STEMPNIEWSKI. H.L (1970). Doenças parasitárias de peixes-generalidades.(em Poluição e piscicultura) Com interestad Bacia Paraná- Uruguai. **Fac Saúde Pub**. USP.p 155-162
- UTUMI, E. Y. K. (2010). **Identificação de fungos zoospóricos em igarapés localizados no Campus da UFAM**. Monografia de conclusão de curso. 42p.
- WILLOUGHBY, L.G. (1961). The ecology of some lower fungi at Esthwaite water. **Transactions of the British Mycological Society** 44: 305-332.

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 