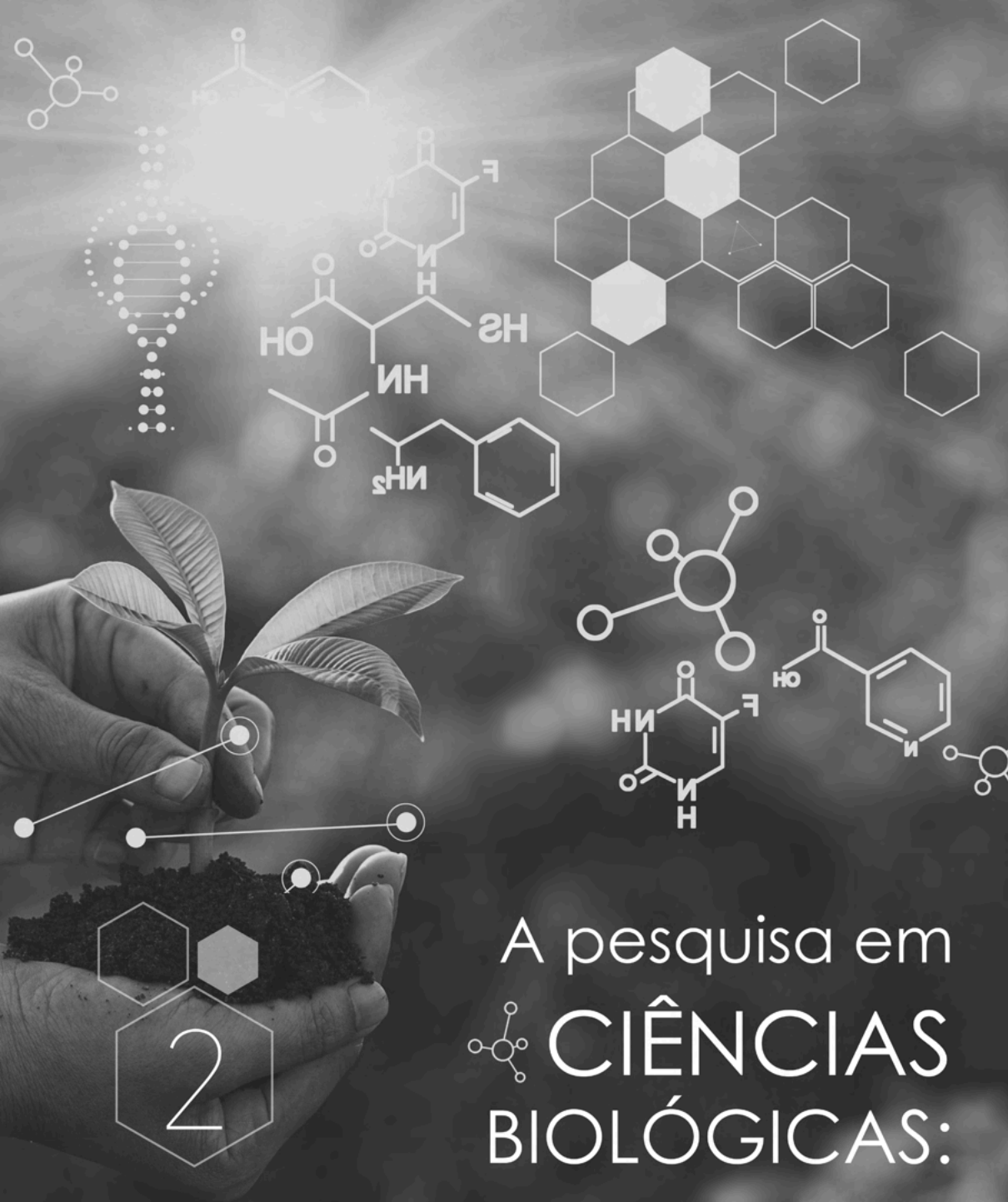


A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

Atena
Editora
Ano 2021

Clécio Danilo Dias da Silva
Danyelle Andrade Mota
(Organizadores)



A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

Atena
Editora
Ano 2021

Clécio Danilo Dias da Silva
Danyelle Andrade Mota
(Organizadores)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

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

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

A pesquisa em ciências biológicas: desafios atuais e perspectivas futuras 2

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadores: Clécio Danilo Dias da Silva
Danyelle Andrade Mota

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P474 A pesquisa em ciências biológicas: desafios atuais e perspectivas futuras 2 / Organizadores Clécio Danilo Dias da Silva, Danyelle Andrade Mota. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-526-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.263210410>

1 Ciências biológicas. I. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador). II. Mota, Danyelle Andrade (Organizadora). III. Título.

CDD 570

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

As Ciências Biológicas, assim como as diversas áreas da Ciência (Naturais, Humanas, Sociais e Exatas), passam por constantes transformações, as quais são determinantes para o seu avanço científico. Nessa perspectiva, a coleção “A Pesquisa em Ciências Biológicas: Desafios Atuais e Perspectivas Futuras”, é uma obra composta de dois volumes com uma série de investigações e contribuições nas diversas áreas de conhecimento que interagem nas Ciências Biológicas.

Assim, a coleção é para todos os profissionais pertencentes às Ciências Biológicas e suas áreas afins, especialmente, aqueles com atuação no ambiente acadêmico e/ou profissional. Cada volume foi organizado de modo a permitir que sua leitura seja conduzida de forma simples e com destaque por área da Biologia.

O Volume I “Saúde, Meio Ambiente e Biotecnologia”, reúne 17 capítulos com estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa. Os capítulos apresentam resultados bem fundamentados de trabalhos experimentais laboratoriais, de campo e de revisão de literatura realizados por diversos professores, pesquisadores, graduandos e pós-graduandos. A produção científica no campo da Saúde, Meio Ambiente e da Biotecnologia é ampla, complexa e interdisciplinar.

O Volume II “Biodiversidade, Meio Ambiente e Educação”, apresenta 16 capítulos com aplicação de conceitos interdisciplinares nas áreas de meio ambiente, ecologia, sustentabilidade, botânica, micologia, zoologia e educação, como levantamentos e discussões sobre a importância da biodiversidade e do conhecimento popular sobre as espécies. Desta forma, o volume II poderá contribuir na efetivação de trabalhos nestas áreas e no desenvolvimento de práticas que podem ser adotadas na esfera educacional e não formal de ensino, com ênfase no meio ambiente e manutenção da biodiversidade de forma de compreender e refletir sobre problemas ambientais.

Portanto, o resultado dessa experiência, que se traduz nos dois volumes organizados, objetiva apresentar ao leitor a diversidade de temáticas inerentes as áreas da Saúde, Meio Ambiente, Biodiversidade, Biotecnologia e Educação, como pilares estruturantes das Ciências Biológicas. Por fim, desejamos que esta coletânea contribua para o enriquecimento da formação universitária e da atuação profissional, com uma visão multidimensional com o enriquecimento de novas atitudes e práticas multiprofissionais nas Ciências Biológicas.

Agradecemos aos autores pelas contribuições que tornaram essa edição possível, e juntos, convidamos os leitores para desfrutarem as publicações.

Clécio Danilo Dias da Silva


Danyelle Andrade Mota

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE DA DINÂMICA SEDIMENTAR ESPAÇO-TEMPORAL DOS ESTUÁRIOS DO IPOJUCA E MEREPE (PE) COM BASE NOS COMPONENTES DA FRAÇÃO ARENOSA (0,25MM E 0,50MM)


Thamiris Tércila Veiga
Roberto Lima Barcellos
Luciana Dantas dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104101>

CAPÍTULO 2..... 19

PRESERVAÇÃO DA SAÚDE AMBIENTAL E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM AMBIENTE MARINHO E FLUVIAL: ÊNFASE NOS EFEITOS DA APLICAÇÃO DE TINTAS VENENOSAS EM EMBARCAÇÕES NÁUTICAS

Fagner Evangelista Severo
Maria Cristina Pereira Matos
Tânia Cristina dos Santos Guedes Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104102>

CAPÍTULO 3..... 30

SALINITY ASSESSMENT IN THE GERMINATION OF *LAGUNCULARIA RACEMOSA* (L.) C. F. GAERTN. FOR SELECTING MANGROVE RESTORING SITES


Jacyara Nascimento Corrêa
James Werllen de J. Azevedo
Alexandre Oliveira
Flávia Rebelo Mochel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104103>

CAPÍTULO 4..... 45

BIOMONITORAMENTO DO RIO CATOLÉ GRANDE, BA, POR MEIO DA AVALIAÇÃO DE DANOS GENÉTICOS NOS ERITRÓCITOS DE *HOPLIAS MALABARICUS* (BLOCH, 1794) (CHARACIFORMES, ERYTHRINIDAE)

Hellen Karoline Brito da Rocha
Cláudia Maria Reis Raposo Maciel
Alaor Maciel Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104104>

CAPÍTULO 5..... 55

GAMETOGÊNESE E REPRODUÇÃO DO INVASOR *Auchenipterus osteomystax* (AUCHENIPTERIDAE, SILURIFORMES) NA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO ALTO RIO PARANÁ, BRASIL


Claudenice Dei Tos
Herick Soares de Santana
Arthur Henrique de Sousa Antunes
Ana Luiza Faria Bernardes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104105>

CAPÍTULO 6..... 72

INFLUÊNCIA DA ESTAÇÃO REPRODUTIVA SOBRE A QUALIDADE SEMINAL DE TAMBAQUI E DE PIRAPITINGA


Mônica Aline Parente Melo Maciel
Carminda Sandra Brito Salmito Vanderley
Jordana Sampaio Leite
Felipe Silva Maciel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104106>

CAPÍTULO 7..... 84

ISOLAMENTO DE FUNGOS FILAMENTOSOS DE SOLOS DA UFAM E ESTERCO BOVINO NO KM 12 BR 174, MANAUS-AM


Ana Eduarda de Aquino Veiga
Thalita Victoria Vieira Oliveira
João Raimundo Silva de Souza
Maria Ivone Lopes da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104107>

CAPÍTULO 8..... 94

OCORRÊNCIA DO FUNGO *SPOROTHRIX* SPP. NAS GARRAS DOS MEMBROS ANTERIORES DE ANIMAIS SELVAGENS


Flora Nogueira Matos
Sandra de Moraes Gimenes Bosco
Giselle Souza da Paz
Alana Lucena Oliveira
Arthur Carlos da Trindade
Luna Scarpari Rolim
Lorena Ortega Silvestre
Carlos Roberto Teixeira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104108>

CAPÍTULO 9..... 105

CRANIADOS SILVESTRES ATROPELADOS NA ERS 122 (Km 9 A Km 20), SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ, RS, BRASIL

Karina Seidel Gervasoni
Marcelo Pereira de Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104109>

CAPÍTULO 10..... 120

O MÉTODO RAPELD NA PADRONIZAÇÃO DE AMOSTRAGENS PARA ESTUDOS DE ECOLOGIA DE MOLUSCOS TERRESTRES


Jaqueline Lopes de Oliveira
Mariana Castro de Vasconcelos
Sonia Barbosa dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041010>

CAPÍTULO 11..... 135

TENDÊNCIAS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA SOBRE A PLANTA *ANREDERA CORDIFOLIA*


Elisa Vanessa Heisler
Fernanda Trombini
Ivana Beatrice Mânica da Cruz
Marcio Rossato Badke
Juliano Perottoni
Nathália Cardoso de Afonso Bonotto
Thamara G. Flores
Neida Luiza Kaspary Pellenz
Jacqueline da Costa Escobar Piccoli
Fernanda Barbisan
Maria Denise Schimith

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041011>

CAPÍTULO 12..... 148

PINHEIROS INVASORES NO CERRADO: ESTRUTURA DAS POPULAÇÕES E SUGESTÃO DE MANEJO USANDO O MODELO MATRICIAL

Emilia Pinto Braga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041012>

CAPÍTULO 13..... 159

IMPACTOS DO USO DE ESPÉCIES EXÓTICAS NA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS: A PERCEPÇÃO DOS MORADORES ACERCA DO NIM-INDIANO (*Azadirachta indica* A. Juss.)

Antonia Rosizelia Martins Sampaio
Dan Vitor Vieira Braga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041013>

CAPÍTULO 14..... 171

MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA PRODUÇÃO DE CANUDOS

Leticia de Oliveira Maia
Victor Dédalo Di Próspero Gonçalves
Karolini Buoro Araújo
Ana Gabrielle Rodrigues Pereira
Eliana Setsuko Kamimura

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041014>

CAPÍTULO 15..... 185

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA COM ALUNOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Heric Maicon Almeida Mota
Janice Henriques da Silva Amaral
Elisângela Martins dos Santos
Iasmin Rabelo Queiroz
Eduarda Maria Silva de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041015>


CAPÍTULO 16.....200

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE FORMIGAS COM ELABORAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS

Francielle da Silva Mateus Costa

Angela Maria Muniz Gonçalves

Ilio Fealho de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041016>

SOBRE OS ORGANIZADORES 210

ÍNDICE REMISSIVO..... 211

ISOLAMENTO DE FUNGOS FILAMENTOSOS DE SOLOS DA UFAM E ESTERCO BOVINO NO KM 12 BR 174, MANAUS-AM

Data de aceite: 21/09/2021

Data de submissão: 06/07/2021

Ana Eduarda de Aquino Veiga

Laboratório de Micologia, Departamento de Parasitologia, Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Manaus – Amazonas.
<http://lattes.cnpq.br/0982766400971931>

Thalita Victoria Vieira Oliveira

Laboratório de Micologia, Departamento de Parasitologia, Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Manaus – Amazonas.
<http://lattes.cnpq.br/7090177880939958>

João Raimundo Silva de Souza

Laboratório de Micologia, Departamento de Parasitologia, Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Manaus – Amazonas.
<http://lattes.cnpq.br/3287054950911518>

Maria Ivone Lopes da Silva

Docente do Laboratório de Micologia, Departamento de Parasitologia, Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Manaus – Amazonas
<http://lattes.cnpq.br/4169112948312043>

RESUMO: Os fungos podem ser encontrados em uma grande diversidade de ambientes e desempenham papel na formação do solo, juntamente com outros microrganismos. Dentre os vários filios do Reino Fungi, o filo Zygomycota tem como principais características hifas cenocíticas e a formação de zigospório, por reprodução sexuada; e esporângio, por reprodução assexuada. Enquanto o filo forma Deuteromycota (mitospóricos), é caracterizado pela produção de esporos assexuados (conídios) formados a partir de células conidiógenas, contidas ou não em estruturas especializadas. A pesquisa teve como objetivo isolar e identificar os fungos Zigomicetes e os Mitospóricos (Deuteromycota) encontrados em solos do Campus da Universidade Federal do Amazonas-UFAM e esterco bovino coletado no KM 12 da BR 174. No isolamento dos fungos foram utilizados as técnicas de Clark e o método de Warcup. Os meios de cultura utilizados foram: Ágar Sabouraud, Ágar Batata Dextrose e meio Martin, todos em duplicata. As placas foram incubadas a temperatura ambiente, aproximadamente 28°C, por 3 a 10 dias, com observações diárias de crescimento micelial. Após crescimento das colônias, as mesmas foram contadas (77) e em seguida isoladas, purificadas e identificadas. Os resultados obtidos foram: doze (12) colônias pertencentes a classe Zigomicetes: *Absidia corymbifera*, *Cunninghamella elegans*, *Mucor hiemalis*, *Mucor mucedo*, *Pilobous* sp., *Rhizopus microsporus* e *Zygorhynchus moelleri*; em relação aos Mitospóricos foram observadas 65 colônias distribuídos dentro dos gêneros *Acremonium* sp., *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Microsporum*

sp., *Penicillium* sp., *Trichoderma* sp. Destes foram identificadas as seguintes espécies *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *A. glaucus*, *Microsporium gypseum*, *Penicillium chrysogenum*, *P. expansum*, *P. glaucum*. O estudo proporcionou maior conhecimento sobre a biodiversidade da Amazônia de fungos Mitospóricos e Zigomicetos em solos e esterco no Amazonas, onde foi constatado que a maioria das espécies são cosmopolitas.

PALAVRAS - CHAVE: fungos filamentosos, Zigomicetes, Mitospóricos, diversidade, solo.

ISOLATION OF FILAMENTOUS FUNGI FROM SOILS OF UFAM AND COW MANURE AT KM 12 BR 174, MANAUS-AM

ABSTRACT: Fungi can be found in a wide variety of environments and play a role in soil formation, along with other microorganisms. Among the several phyla of the Kingdom Fungi, the phylum Zygomycota has as main characteristics cenocytic hyphae and the formation of zygosporangium, by sexual reproduction; and sporangium, by asexual reproduction. While the form-phyllum Deuteromycota (mitosporic), it is characterized by the production of asexual spores (conidia) formed from conidiogeous cells, contained or not in specialized structures. The research aimed to isolate and identify the Zygomycetes and Mytosporic (Deuteromycota) fungi found in soils from the Campus of the Federal University of Amazonas-UFAM and cow manure collected at KM 12 of BR 174. In the isolation of the fungi, Clark's techniques and Warcup method were used. The growth media used were: Sabouraud Agar, Potato Dextrose Agar and Martin media, all in duplicate. The plates were incubated at room temperature, approximately 28°C, for 3 to 10 days, with daily observations of mycelial growth. After colony growth, they were counted (77) and then isolated, purified and identified. The results obtained were: 12 colonies belonging to the Zygomycetes class: *Absidia corymbifera*, *Cunninghamella elegans*, *Mucor hiemalis*, *Mucor mucedo*, *Pilobous* sp., *Rhizopus microsporus* and *Zygorhynchus moelleri*; in relation to the Mitosporic ones, 65 colonies distributed within the genera *Acremonium* sp., *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Microsporium* sp., *Penicillium* sp., *Trichoderma* sp. Of these, the following species were identified: *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *A. glaucus*, *Microsporium gypseum*, *Penicillium chrysogenum*, *P. expansum*, *P. glaucum*. The study provided greater insight into the Amazonian biodiversity of Mitosporic fungi and Zygomycetes in soils and manure in the Amazon, where most species were found to be cosmopolitan.

KEYWORDS: filamentous fungi, Zygomycetes, Mitosporic, diversity, soil.

1 | INTRODUÇÃO

Os microrganismos são um dos principais seres vivos encontrados e a sua atividade afeta diretamente os fatores químicos e físicos do solo, contribuindo para sua produtividade (PEREIRA et al., 2007). Os fungos podem ser encontrados em uma grande diversidade de ambientes e estão entre os organismos mais importantes do mundo, desempenhando um papel vital em funções do ecossistema e tem efeitos de grande alcance (MUELLER et al., 2004).

O uso industrial de fungos tem sido amplamente utilizado devido as suas vantagens, tais como a eficácia de custo, consistência, menor tempo e espaço necessário para a

produção, facilidade de modificação e otimização de processos (SUNITHA et al., 2012).

Nos últimos 20 anos métodos moleculares aumentaram o conhecimento da diversidade desses organismos. Ainda, estimativas recentes elevaram o número de 1,5 para 5,1 milhões de espécies de fungos existentes e aproximadamente 100 mil espécies descritas (BLACKWELL, 2011).

Os fungos filamentosos são formados por filamentos denominados hifas, que, em conjunto, formam o micélio septado. O micélio pode ter duas funções distintas: promover a fixação do fungo (micélio vegetativo) e promover a reprodução, produção de esporos (micélio reprodutivo). (GOCK et al., 2003).

Dentre os vários filos do Reino Fungi, o filo Zygomycota tem como principais características: hifas cenocíticas e a formação de zigosporângio, por reprodução sexuada; e esporângio, por reprodução assexuada (LENNARTSSON et al., 2012). Os zigomicetos tem despertado grande interesse na ciência quanto à composição da biomassa. Principalmente em razão de sua utilização na produção de alimentos fermentados e devido ao grande potencial para o estabelecimento de uma plataforma para a produção de produtos químicos finos, enzimas, fungos da biomassa para fins alimentares e lipídios (FERREIRA et al., 2013).

Enquanto o filo forma Deuteromycota (mitospóricos), é caracterizado pela reprodução assexuada por produção de conidióforos e conídios. Nesse tipo de reprodução só está presente divisões celulares por mitose. As espécies desse grupo também designados fungos imperfeitos ou fungos Deuteromicetos. (SILVA; COELHO, 2006).

Visto que alguns desses organismos possuem interesse econômico, a presente pesquisa teve como objetivo isolar e identificar fungos Zygomycetes e os Mitospóricos (Deuteromycota) encontrados em solos do Campus da Universidade Federal do Amazonas-UFAM e esterco bovino coletado no KM 12 da BR 174. E, dessa forma, avaliar a sua diversidade nos dois ambientes.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Local de Coleta do Solo

A coleta das amostras de solo foi realizada em áreas adjacentes e nas sementeiras do projeto Sauim de coleira, Universidade Federal do Amazonas – ICB/UFAM-Manaus e em excremento bovino coletados em baía de criação do sítio JC localizado no Ramal do Pau Rosa, KM 12, BR 174.

Foram coletados em sacos plásticos, aproximadamente, 300g de amostras de solo de floresta, solo das sementeiras e de excremento bovino, durante o período de estiagem (Agosto) e durante o período chuvoso (Fevereiro).

2.2 Técnica de Isolamento dos Fungos

Após a coleta de dezesseis amostras: de solo (12) e de excremento (4), os mesmos foram encaminhados ao laboratório de Micologia/DP/ICB onde realizou-se o isolamento dos fungos, segundo técnica de Warcup (1950) modificado onde foi realizada pesagem de alíquotas de 0,015g de cada amostra e distribuídas nas placas de Petri estéreis. A amostra foi desagregada em partículas menores no fundo das placas com o auxílio de espátula fina de aço inoxidável. Posteriormente, verteu-se cerca de 15 mL de meio de cultura (meio Martin) com temperatura em torno dos 43 a 45°C. As amostras de cada ponto foram semeadas em duplicata.

Com o material de solo ou fezes restante, foi realizada também a técnica de diluição sucessiva (CLARK, 1965) modificada, em que se utilizou 1,0g de cada amostra diluída em 10 mL de água destilada (10^{-1}). Após agitação em vortex, foram retirados alíquota de 1 mL e incorporado a 9ml de água destilada. Repetiu-se até a diluição 10^{-4} .

Em seguida, foi realizada a semeadura de 0,5 mL da suspensão (10^{-4}) em placas de Petri contendo meios Martin e Sabouraud. As amostras de cada ponto foram semeadas em duplicata.

Posteriormente, as placas foram incubadas à temperatura ambiente, de aproximadamente 28°C, por 3 a 7 dias, com observações diárias do crescimento micelial

Após o desenvolvimento, as colônias foram contadas e, em seguida, isoladas para meio de cultura (Ágar Sabouraud e BDA) contido em tubos de ensaio.

2.3 Técnica de Purificação das Colônias Microbianas Isoladas

As colônias que apresentaram contaminação foram purificadas segundo a técnica da cultura monospórica. Com o auxílio de uma alça de platina retirou-se um pequeno fragmento de inóculo, e o transferiu para tubo contendo 1,0 mL de solução Tween 80, agitando em vórtex (SÃO JOSÉ et al., 1994). Foi feita a diluição em série, retirando-se 100 μ L da suspensão da amostra, transferindo-a para um tubo contendo 900 μ L de concentração de solução salina estéril (diluição 10^{-1}), a diluição então foi homogeneizada e a operação repetida em diluições sucessivas até a diluição de 10^{-3} .

Ao final da série de diluições, inoculou-se 100 μ L das diluições 10^{-3} , em triplicata, nas placas contendo meio de cultura Ágar Sabouraud e Ágar Batata Dextrose (BDA), pH 6.8. As placas devidamente identificadas foram incubadas à temperatura de 28°C por um período de 48-72 horas. Após este período, iniciou-se a separação das colônias para tubos identificados contendo os mesmos meios de isolamento e incubados por oito dias.

As amostras puras foram repicadas em placas de Petri contendo Ágar Sabouraud e BDA com pH 6.8, por oito dias para posterior identificação a nível genérico e específico.

2.4 Técnica de Microcultivo Em Lâmina

Para identificação morfológica dos fungos utilizou-se a técnica de microcultivo em lâmina, segundo Riddell (1950), modificada, colocando-se inicialmente uma porção circular de papel filtro sobre o fundo de uma placa de Petri, a qual recebeu sobre o papel um par de lâmina 76 x 26 mm e lamínulas e em seguida, foi esterilizada em autoclave. Para inoculação, dois blocos de meio de cultura (BDA ou Ágar Sabouraud), de aproximadamente 5 mm, foram transferidos com uma espátula para a superfície central da lâmina estéril contida na placa. Nas quatro extremidades do bloco de meio foi inoculada uma porção da colônia. Duas lamínulas estéreis foram depositadas sobre a superfície dos blocos de meio de cultura. Com uma pipeta, depositou-se uma pequena quantidade de água destilada esterilizada no fundo da placa para umedecer o papel de filtro, suficiente para manter umidade por cinco a sete dias.

Após o crescimento fúngico mostrar-se visualmente suficiente, as lamínulas foram cuidadosamente removidas e dispostas sobre uma gota do corante Azul-de-lactofenol na superfície de uma lâmina de 76 x 26 mm e analisadas em microscopia óptica (ONIONS et al., 1981). As colônias que não desenvolveram estruturas reprodutivas foram reinoculadas e submetidas à variação na temperatura, pH, luz e nutrientes para estimular o desenvolvimento reprodutivo.

2.5 Identificação dos Fungos

Para identificação em nível de gênero e espécie os fungos foram identificados por meio de observações macro (caracteres da colônia) e microscópicas (lâminas), com o auxílio de bibliografia especializada (ALVES et al., 2002b; DOMSCH, ELLIS, 1971; O'DONNELL, 1979; SCHIPPER, 1978; SEIFERT et al., 2011; TEIXEIRA et al., 2011;).

2.6 Análise Estatística dos Dados

Foram utilizadas duas metodologias para determinar a diversidade e frequência com que esses organismos se desenvolveram:

a) Frequência de ocorrência (%) – a frequência de ocorrência (LOBO & LEIGHTON, 1986) foi expressa em porcentagem e calculada para cada espécie durante o período de estudo. As espécies foram consideradas:

Constantes: quando $F > 50\%$

Comuns: quando $10\% \leq F \leq 50\%$

Raras: quando $F < 10\%$

$F = PA/P * 100$ onde

PA = n° de meses onde a espécie esteve presente

P = n° total de meses coletados

b) Índice de Similaridade de SØRENSEN (MÜLLER-DOMBOIS e ELLEMBERG, 1974) – foi utilizado para verificação da similaridade entre as micotas isoladas nas áreas

de estudo.

$$IS = 2C / (A+B) * 100 (\%)$$

A= Número de táxons na área 1

B= Número de táxons na área 2

C= Número de táxons em comum para ambas as áreas

2.7 Preservação dos Fungos

Os fungos identificados e devidamente purificados e esporulados estão sendo preservados no laboratório de Micologia da UFAM, cada um dos isolados foram armazenadas duplicatas das colônias conforme o método de preservação de Castellani (ARAÚJO et al., 2002) e mantidos em temperatura ambiente.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 48 placas, 24 de sementeiras, 16 de solo de floresta e 8 de esterco em várias diluições, que obtiveram uma amostragem da diversidade de fungos nesse ambiente após 7 dias de observação. Foram realizadas as contagens das colônias desenvolvidas em cada placa, totalizando 77. Foram observadas as principais características macroscópicas, sendo identificadas em nível genérico e posteriormente algumas à nível de espécies.

De acordo com o Gráfico 1, verificou-se o desenvolvimento dos representantes de Zygomycetes em 12 colônias. E em relação aos fungos Mitospóricos foram observadas 65.

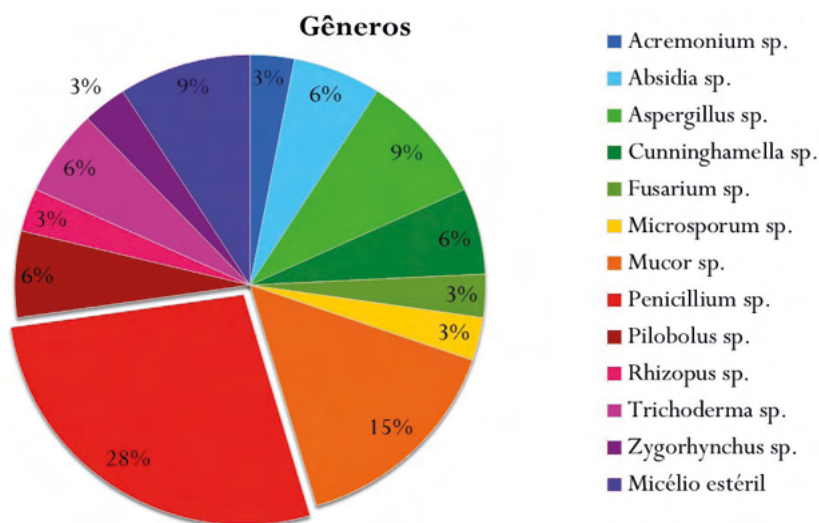


Gráfico 1: Percentual de gêneros isolados e identificados em amostras de solo e esterco bovino, AGO 2017 e FEV 2018, Manaus, AM.

O Gráfico 2 apresenta os resultados obtidos das colônias pertencentes a classe Zigomicetes: *Absidia corymbifera*, *Cunninghamella elegans*, *Mucor hiemalis*, *Mucor mucedo*, *Pilobolus* sp., *Rhizopus microsporus* e *Zygorhynchus moelleri*. Enquanto os Mitospóricos foram distribuídos dentro dos gêneros *Acremonium* sp., *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Microsporium* sp., *Penicillium* sp., *Trichoderma* sp. Destes últimos foram identificadas as seguintes espécies: *Aspergillus flavus*, *Aspergillus glaucus*, *Aspergillus niger*, *Microsporium gypseum*, *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium expansum* e *Penicillium glaucum*.

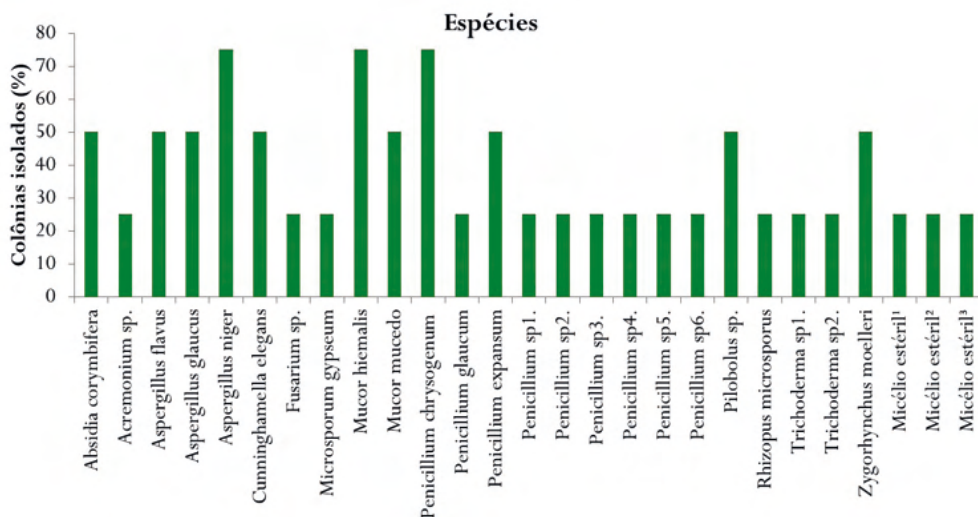


Gráfico 2: Percentual de espécies isolados e identificados em amostras de solo e esterco bovino, AGO 2017 e FEV 2018, Manaus, AM.

Conforme os resultados obtidos, destacaram-se os gêneros *Absidia* sp., *Aspergillus* sp., *Mucor* sp. e *Penicillium* sp., que foram representados com maior frequência por *Absidia corymbifera*, *Aspergillus niger*, *Mucor hiemalis* e *Penicillium chrysogenum*.

Em relação as amostras coletadas, as de solo apresentaram menor diversidade de Zygomycetes que no esterco, isto pode ter ocorrido devido à alta competitividade de outros fungos do solo. Até mesmo *Mucor* spp., em que foi observado crescimento rápido, portanto pode ter interrompido o crescimento de outros Zygomycetes.

Estudos anteriores de Cunha e Silva (2007) identificaram os gêneros *Cunninghamella* sp., *Mucor* sp., *Rhizopus* sp. e *Syncephalastrum* sp. em amostras de solo do Campus da UFAM, sendo os três primeiros também isolados neste trabalho. No entanto, ambos trabalhos obtiveram diversidade de Zygomycetes inferior se comparado com trabalhos realizados em outras regiões do Brasil (AZEVEDO et al., 2014; ALVES et al, 2015).

De acordo com a Análise Estatística dos Dados, as espécies que apresentaram frequência de ocorrência constante, com 100% de frequência, foram *Aspergillus niger*,

Mucor hiemalis e *Penicillium chrysogenum*. As espécies *Absidia corymbifera*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus glaucus*, *Cunninghamella elegans*, *Mucor mucedo*, *Penicillium expansum* e *Pilobolus* sp. apresentaram frequência de ocorrência comum, com 50% de frequência cada. A espécie *Rhizopus microsporus* também apresentou frequência de ocorrência comum, porém com 25%.

De acordo com o índice de similaridade do Zigomicetes, foi verificada semelhança entre as micotas nas áreas de estudo em torno de 50%. As espécies que foram isoladas nas duas áreas foram: *Absidia corymbifera* e *Mucor hiemalis*. Enquanto para os Mitospóricos, foram utilizados os fungos *Aspergillus niger* e *Penicillium chrysogenum*, pois foram observados em ambas coletas, no qual o índice apresentou aproximadamente 20% de similaridade.

4 | CONCLUSÃO

Os estudos relacionados à taxonomia de microrganismos são bastante significativos para o fortalecimento das coleções existentes, durante este projeto, se buscou ampliar as informações existentes sobre a classe de fungos Zygomycetes e Mitospóricos.

As espécies mais frequentemente observadas foram *Absidia corymbifera*, *Aspergillus niger*, *Mucor hiemalis* e *Penicillium chrysogenum*

Dentre os isolados, os gêneros *Pilobolus* sp. e *Zygorhynchus* (*Z. moelleri*) foram isolados pela primeira vez na área.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, W.L.; LIMA, A.O.S.; AZEVEDO, J.L.; MARCON, J.; KUBLINCKY-SOBRAL, J.; LACAVA, P.T. **Manual: Isolamento de microrganismos endofíticos**. Departamento de Genética. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo. Piracicaba, São Paulo. 86p. 2002.

ALVES, A.; SOUZA, C. A. F.; XAVIER, D.; SANTIAGO, L. C. **Estudo ecológico dos Mucorales em solos do Parque Nacional da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil**. Congresso brasileiro de ciência do solo. v. 35, p. 1-5, 2015.

ALVES, M. H.; TRUFEM, S. F. B.; MILANEZ, A. I. Táxons de *Mucor Fresen* (Zygomycota) em fezes de herbívoros, Recife, PE, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, p. 147-160, 2002b.

AZEVEDO, J. M. A.; ASSIS, G. M. L.; SAGGIN JUNIOR, O. J.; AZEVEDO, H. S. F. S. Riqueza e frequência de espécies de fungos micorrízicos arbusculares em genótipos de amendoim forrageiro no Acre, Norte do Brasil. **Acta Amazonica**, v. 44, n. 2, p. 157-168, 2014.

BLACKWELL, M. THE FUNGI: 1, 2, 3 ... 5.1 MILLION SPECIES? **American Journal of Botany**, v. 98, n. 3, p. 426-438, 2011.

CASTELLANI, A. Viability of some pathogenic fungi in distilled water. **Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 42, p. 225-226, 1939.

CLARK, F. E. Agar-plate method for total microbial count. In: BLACK, C. A. et al. (Ed.). **Methods of soil analysis, Part 2**. Chemical and microbiological properties. Madison: American Society of Agronomy, p. 1460-1466. 1965.

CUNHA, R. G.; SILVA, M. I. L. **Isolamento e identificação de Zygomycetes de solo do Campus da UFAM**. Pibic – Universidade Federal do Amazonas, p. 1-18, 2007.

FERREIRA, J. A.; LENNARTSSON, L. E.; MOHAMMAD J. T. Zygomycetes-based biorefinery: Present status and future prospects, **Bioresource Technology**, v. 135, p. 523-532, 2013.

GOCK, M. A. et al. Influence of temperature, water activity and pH on growth of some xerophilic fungi. **International Journal of Food Microbiology**. V.81, n.1, p.11-19.2003.

LENNARTSSON, P. Zygomycetes and cellulose residuals: hydrolysis, cultivation and applications. University of Borås: School of Engineering; **Chalmers University of Technology: Department of Chemical and Biological Engineering**, 82 p. 2012.

LOBO, E. & LEIGHTON, G. Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctónicas de los sistemas de desembocaduras de ríos y esteros de la zona central de Chile. **Rev. Biol. Mar.** v. 22, n. 1, p. 1-29, 1986.

MUELLER, G.M.; BILLS, G.F.; FOSTER, M.S. **Biodiversity of fungi: inventory and monitoring methods**. Boston: Elsevier Academic Press. 777p., 2004.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. Mathematical treatment of vegetation data. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley, Sons, 1974. v.2, p. 211-302, 1974.

O'DONNELL, K. L. **Zygomycetes in Culture**. Georgia: University of Georgia, 257p. 1979.

ONIONS, A.H.S.; ALLSOPP, D.; EGGINS, H.O.W. **Smith's Introduction to Industrial Mycology**, 7 ed., Edward Arnold (ed.), London: Great Britain, 398p. 1981.

PEREIRA, A.A., HUNGRIA, M., FRANCHINI, J.C., KASCHUK, G., CHUEIRE, L.M.O., CAMPO, R.J. & TORRES, E. Variações qualitativas e quantitativas na microbiota do solo e na fixação biológica do nitrogênio sob diferentes manejos com soja. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**; 31:1397-1412. 2007.

RIDDELL, R.W. **Permanent Stained Mycological Preparations Obtained by Slide Culture**. **Mycologia**, v. 42, n. 2, p. 265-270, 1950.

SÃO JOSÉ, C.; COSTA, M.J.; ALMEIDA, M.J. Isolamento de Fungos Queratinofílicos a partir de Areia de Praias. **Revista de Biologia. Lisboa**, v. 15, p. 161-171, 1994.

SCHIPPER, M. A. A. On certain species of *Mucor* with a key to all accepted species. **Studies in Micology**, n. 17, p. 1-33, 1978.

SEIFERT, K.; MORGAN-JONES, G.; GAMS, W.; KENDRICK, B. The Genera of Hyphomycetes. **CBS Biodiversity Series**. CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, Utrecht, Netherlands, n.9, p. 1-977, 2011.

SILVA, R. R.; COELHO, G. D.; **Fungos: Principais grupos e aplicações biotecnológicas**; Seção de Micologia e Liquenologia – Instituto de Botânica, São Paulo; 2006.

SUNITHA, V.H.; RAMESHA, A.; SAVITHA, J.; SRINIVAS, C. Amylase production by endophytic fungi *Cylindrocephalum* sp. isolated from medicinal plant *Alpinia calcarata* (Haw.) Roscoe. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 43, n. 3, p. 1213-1221, 2012.

TEIXEIRA, M. F. S., SILVA, T. A., PALHETA, R. A., CARNEIRO, A. L. B., ATAYDE, H. M. **Fungos da Amazônia: uma riqueza inexplorada (Aplicações Biotecnológicas)**. 1-255. Editora da Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2011.

WARCUP, J. P. The soil-plate method for isolation of fungi from soil. **Nature**. London, p.117-118, 1950.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ambiente Marinho 10, 3, 19, 24

Aprendizagem Significativa 12, 185, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 195, 197, 198, 209

Arborização 12, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170

B

Biodegradáveis 171, 174, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184

Biodiversidade 9, 10, 19, 20, 21, 24, 28, 43, 46, 48, 56, 85, 106, 112, 117, 120, 122, 123, 133, 134, 137, 138, 158, 165, 169, 176, 208, 210

Biologia Reprodutiva 74

Biomassa 17, 86, 181

Biomonitoramento 10, 45, 47, 52

C

Canudos 12, 171, 175, 176, 177, 183

D

Degradação ambiental 159

Diversidade 9, 5, 43, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 116, 123, 132, 134, 145, 146, 161, 167, 169, 170, 200, 202, 205, 206

E

Ecologia de moluscos 11, 105, 120, 132

Ecossistemas Aquáticos 46, 47, 56

Educação Ambiental 13, 116, 161, 167, 169, 200, 201, 208, 210

Embarcações de madeira 19, 21, 27, 28

Ensino por investigação 196, 201, 207

Espécies Exóticas 12, 121, 159, 161, 163, 167, 168

Estação reprodutiva 11, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79

Estresse de salinidade 31

Estuário 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 43

F

Fases reprodutivas 55, 57, 59, 62, 65, 66, 67, 68

Fauna silvestre 102, 105, 106, 116, 119

Fração arenosa 10, 1, 3, 5, 6, 7, 9, 14, 16

Fungos Filamentosos 11, 84, 85, 86

G

Gametogênese 10, 55, 57, 70

Germinação de propágulos 31, 43

I

Impactos ambientais 5, 16, 47, 160, 161, 168, 175

Insetos 55, 57, 111, 166, 202, 203, 205, 206

Interações Ecológicas 159, 161, 166, 168

Inventários 120, 121, 123, 132

M

Mangue Branco 30, 31

Mapas Conceituais 185, 194, 196, 199

Mata Atlântica 107, 111, 120, 121, 123, 126, 132, 134

Medicina Popular 135, 138

Meio Ambiente 9, 23, 160, 161, 162, 165, 170, 171, 173, 177, 181, 202, 203, 205, 207, 208

Microrganismos 84, 85, 91

Mitospóricos 84, 85, 86, 89, 90, 91

Modelos Didáticos 13, 200, 202, 204, 206

Mortalidade de estradas 105

P

Peixes de água doce 47, 55

Peixes invasores 55

Plano de arborização 159

Plantas 31, 106, 123, 136, 137, 141, 143, 145, 146, 148, 149, 150, 155, 158, 161, 166, 167, 177

Plástico 19, 28, 98, 129, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 181

Propriedades 136, 142, 143, 144, 145, 161, 164, 178, 179, 180, 181, 182

R

RAPELD 11, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 132, 133, 134

Reprodução de peixes 55, 71

Restauração ecológica 31, 44

S

Saúde Ambiental 10, 19

Sazonalidade 1, 67, 72, 78, 109

Sedimentos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 54

Sequência Didática 185, 192, 195, 200, 202, 205, 207

Solo 5, 53, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 99, 120, 122, 126, 128, 130, 131, 142, 152, 162, 179, 207

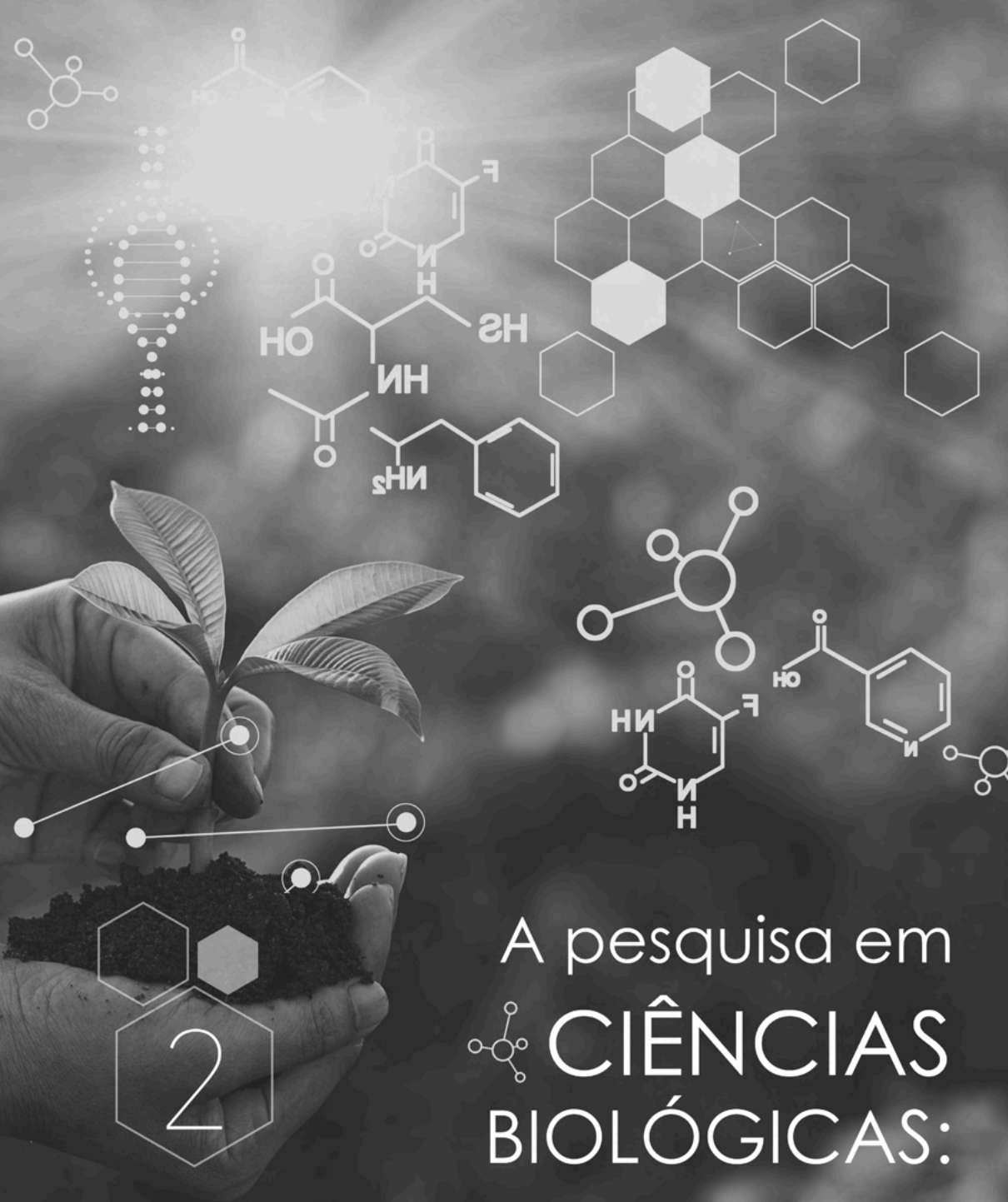
Sustentabilidade 9, 20, 28, 43, 169, 181, 210

T

Teleósteos 64, 67, 71, 73, 78

Z

Zigomicetes 84, 85, 90, 91



A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

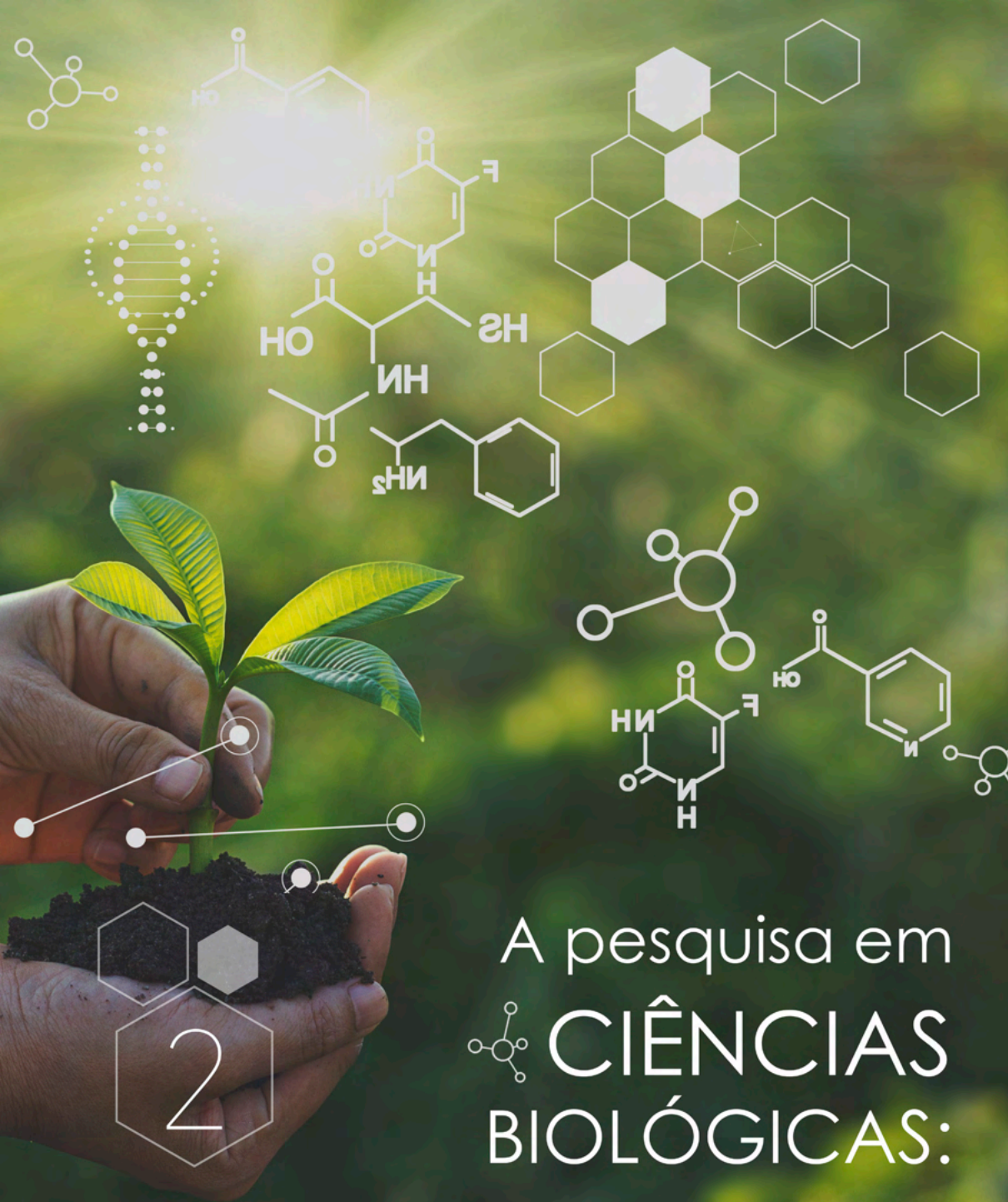
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021

2




A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

www.arenaeditora.com.br 

contato@arenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/arenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021

2