



# CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Gênese na formação multidisciplinar

Daniela Reis Joaquim de Freitas  
(Organizadora)

  
Atena  
Editora  
Ano 2021



# CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Gênese na formação multidisciplinar

Daniela Reis Joaquim de Freitas  
(Organizadora)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

### **Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes editoriais**

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto gráfico**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da capa**

iStock

### **Edição de arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

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

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

## Ciências biológicas: gênese na formação multidisciplinar

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Flávia Roberta Barão  
**Indexação:** Gabriel Motomu Teshima  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Daniela Reis Joaquim de Freitas

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências biológicas: gênese na formação multidisciplinar / Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-436-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.365210109>

1. Ciências biológicas. I. Freitas, Daniela Reis Joaquim de (Organizadora). II. Título.

CDD 570

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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

O livro “Ciências Biológicas: Gênese na formação multidisciplinar” é uma obra focada em discutir a formação e junção do conhecimento de diversas áreas que compõem a grande área das Ciências Biológicas, dando ao leitor uma visão plural e ampla sobre o que é produzido nesta área atualmente. O presente volume abordará em seus dezessete capítulos artigos científicos originais, pesquisas, relatos de casos e revisões. São estudos selecionados e desenvolvidos em reconhecidas instituições de ensino e pesquisa do país.

Dado que as Ciências Biológicas estudam os seres vivos e todas as suas relações entre si e com o meio ambiente, os trabalhos descritos neste livro abordam temas voltados para às ciências da saúde como microbiologia, fisiologia e bioquímica por exemplo, genética e biotecnologia, botânica, meio ambiente, biodiversidade e bioconservação, entre outros. Esta multidisciplinaridade é extremamente importante, pois as pesquisas com diferentes olhares profissionais tendem ter uma visão mais ampla e maior aplicabilidade na vida cotidiana.

O ser humano tende a ter uma visão autocentrada de importância em relação a todos os seres à sua volta e ao ambiente no mundo; no entanto, na prática, tende a ser na maioria das situações destrutivo ou pouco colaborativo, esquecendo que os seres não são isolados – existe uma relação de interdependência entre eles, e tudo que acontece com os seres vivos e com o ambiente também o afeta. Neste sentido, esta obra leva à reflexão da importância de se conhecer e estudar os seres vivos e o ambiente sob diferentes olhares, através de trabalhos de pesquisa de qualidade e com diferentes propósitos.

Acreditamos que esta obra será importante para enriquecer seu conhecimento e mostrar que a ciência é um ambiente democrático e prolífico, que pode ser muito prazeroso de ser visitado. Assim como todas as demais obras da Atena Editora, esta também será revisada por um corpo editorial formado por mestres e doutores, formados nas melhores universidades do Brasil. Esperamos que você nos acompanhe nesta leitura. Bom proveito!

Daniela Reis Joaquim de Freitas

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **A COLONIZAÇÃO DA *Pseudomonas aeruginosa* NO APARELHO RESPIRATÓRIO DOS PORTADORES DE FIBROSE CÍSTICA**

Giovana Cardana Siqueira  
André Rafael do Bomfim  
Érika Izadora Soares Lauther  
Ingrid Vitoria Cordeiro da Silveira  
Nathalia Mara Bucco  
Roberta Fernanda Moro  
Luiz Fernando Correa do Nascimento Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3652101091>

### **CAPÍTULO 2..... 10**

#### **A IMPORTÂNCIA E O IMPACTO DE AÇÕES DE PROMOÇÃO DA SAÚDE REALIZADAS POR LIGAS ACADÊMICAS NA FORMAÇÃO MÉDICA**

Natália Ferrari  
Thalia Vieira Pires  
Mariana Gomes de Oliveira Santos  
Maria Júlia de Oliveira Dadona  
Karolliny Araújo Faria  
Roane Gabelini Caixeta Vieira  
Fernanda Aparecida Novelli Sanfelice

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3652101092>

### **CAPÍTULO 3..... 19**

#### **A UNIQUE INFAUNAL FORAMINIFERAL SPECIES TOLERANCE IN RECENT AND PAST SEDIMENTS OF THE WESTERN PACIFIC WARM POOL (IODP, WPWP, EXP. 363)**

Patrícia Pinheiro Beck Eichler  
Christofer Paul Barker  
Moab Praxedes Gomes  
Helenice Vital

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3652101093>

### **CAPÍTULO 4..... 30**

#### **AÇÕES DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE VOLTADAS AO ADOLESCENTE: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Maria Aliny Pinto da Cunha  
Elizângela Pereira da Silva Santos  
Aclênia Maria Nascimento Ribeiro  
Maryanne Marques de Sousa  
Daniele Delarmino Sousa e Silva  
Felipe de Sousa Moreiras  
Amanda Patrícia Chaves Ribeiro  
Samara Laís Carvalho Bezerra  
Jardilson Moreira Brilhante

Amália Maria Macêdo de Miranda Almendra  
Luciana Spindola Monteiro Toussaint  
Ravena de Sousa Alencar Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3652101094>

**CAPÍTULO 5..... 37**

**BENTHIC FORAMINIFERA ASSOCIATED TO THE NORTHEAST COASTAL SHELF OF BRAZIL**

Patrícia Pinheiro Beck Eichler  
Christofer Paul Barker  
Moab Praxedes Gomes  
Helenice Vital

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3652101095>

**CAPÍTULO 6..... 49**

**BIOAEROSSÓIS: CONTRIBUIÇÃO BIOTÉCNICA E IDENTIFICAÇÃO POR ESPECTROMETRIA DE MASSAS DE *Aspergillus seção Nigri* EM AMOSTRAS DE AR DA CIDADE DE SÃO PAULO, BRASIL**

Valter Batista Duo Filho  
Fabio Luiz Teixeira Gonçalves  
Regina Maura de Miranda  
Dulcilena de Matos Castro e Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3652101096>

**CAPÍTULO 7..... 58**

**EXTRATOS AQUOSOS DE ESPÉCIES DO GÊNERO *Campomanesia* (MYRTACEAE) AFETA A OVIPOSIÇÃO DE *Plutella xylostella* (L., 1758) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE)**

Silvana Aparecida de Souza  
Isabella Maria Pompeu Monteiro Padial  
Mateus Moreno Mareco da Silva  
Eliana Aparecida Ferreira  
Alberto Domingues  
Emerson Machado de Carvalho  
Munir Mauad  
Rosilda Mara Mussury

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3652101097>

**CAPÍTULO 8..... 68**

**FISIOPATOLOGIAS ASSOCIADAS A OCORRÊNCIA DE MIÍASES HUMANAS**

Débora Gonçalves de Oliveira e Silva  
Vilma Ribeiro de Lima  
Maria Eduarda de Moura Carvalho  
Vanessa Natalia Pereira de Moraes  
Thiago José de Souza Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3652101098>

**CAPÍTULO 9..... 77**

**HUMANIZAÇÃO DA ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM AO PACIENTE NO CENTRO CIRURGICO**

Joanderson Nunes Cardoso  
Patrícia Silva Mota  
Igor de Alencar Tavares Ribeiro  
Nádia Maria de Oliveira Melo  
Davi Pedro Soares Macêdo  
Juliana Maria da Silva  
Shady Maria Furtado Moreira  
Uilna Natércia Soares Feitosa  
Izadora Soares Pedro Macêdo  
Edglê Pedro de Sousa Filho  
Kamila Oliveira Cardoso Morais  
Maria Solange Cruz Sales de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3652101099>

**CAPÍTULO 10..... 86**

**LIPASE DE *Candida rugosa* IMOBILIZADA POR LIGAÇÃO COVALENTE: CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO NA TRANSESTERIFICAÇÃO ETANÓLICA DO ÓLEO DE *Jatropha curcas* L. (PINHÃO MANSO)**

Marysa de Kássia Guedes Soares  
Ezequiel Marcelino da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.36521010910>

**CAPÍTULO 11 ..... 108**

**MÉTODO DE CONTROLE LEGISLATIVO DE PRAGAS DE IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA**

Francisco Roberto de Azevedo  
Lays Laianny Amaro Bezerra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.36521010911>

**CAPÍTULO 12..... 117**

**MÉTODOS DE INOCULAÇÃO DE *Colletotrichum okinawense* DAMM ET TOY. SATO: UM NOVO AGENTE CAUSAL DA ANTRACNOSE EM MAMÕES NO BRASIL**

Larisse Raquel Carvalho Dias  
Erasmus Ribeiro Paz Filho  
Leonardo de Jesus Machado Gois de Oliveira  
Ruan Ithalo Ferreira Santos  
Lukas Allayn Diniz Correa  
Jonalda Cristina dos Santos Pereira  
Lorena Rejane Monteiro Farias  
Mônica Shirley Brasil dos Santos e Silva  
Wildinson Carvalho do Rosário  
Cleude Mayara França dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.36521010912>

**CAPÍTULO 13..... 127**

**MYCOBIOTA AND MYCOTOXINS IN CONVENTIONAL AND ORGANIC CROP CORN**

Edlayne Gonçalves  
Christiane Ceriani Aparecido  
Andrea Dantas de Souza  
Joana D'arc Felicio  
Roberto Carlos Felicio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.36521010913>

**CAPÍTULO 14..... 139**

**O BIOMA CERRADO E A CADEIA PRODUTIVA DE ÓLEOS PARA A PRODUÇÃO DE COSMÉTICOS**

Diego Marques Freitas  
Vanessa de Andrade Royo  
Dario Alves de Oliveira  
Claudio Diniz Pinto Leite

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.36521010914>

**CAPÍTULO 15..... 159**

**POR DENTRO DAS GALHAS: JOGOS DIDÁTICOS COMO FERRAMENTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

Reisila Simone Migliorini Mendes  
Gracielle Pereira Pimenta Bragança  
Elaine Cotrim Costa  
Nina de Castro Jorge  
Rosy Mary dos Santos Isaías

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.36521010915>

**CAPÍTULO 16..... 168**

**PREVALÊNCIA DO FENÓTIPO DA CINTURA HIPERTRIGLICERIDÊMICA EM ADOLESCENTES**

Alice de Sá Ferreira  
Malene Lima Gomes Sodrê  
Anne Caroline Silva e Silva  
Carlos Alberto Alves Dias Filho  
Andressa Coelho Ferreira  
Sally Cristina Moutinho Monteiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.36521010916>

**CAPÍTULO 17..... 181**

**TRATAMENTO QUARENTENARIO POR RADIAÇÃO GAMA PARA DIFERENTES FASES DO CICLO EVOLUTIVO DE *Callosobruchus maculatus* EM FEIJÃO *Vigna sinensis***

Valter Arthur  
Lucia da Silva Fontes  
André Ricardo Machi  
Rodrigo Sebastião Rossi Leandro  
Paula Bergamin Arthur

Larissa Nalesso Costa Harder

Marcia Nalesso Costa Harder

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.36521010917>

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 189**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 190**

## BIOAEROSSÓIS: CONTRIBUIÇÃO BIOGÊNICA E IDENTIFICAÇÃO POR ESPECTROMETRIA DE MASSAS DE *Aspergillus* SEÇÃO *Nigri* EM AMOSTRAS DE AR DA CIDADE DE SÃO PAULO, BRASIL

Data de aceite: 01/09/2021

Data de submissão: 01/06/2021

### Valter Batista Duo Filho

Núcleo de Micologia, Instituto Adolfo Lutz  
São Paulo – São Paulo  
orcid.org/0000-0001-6423-1367

### Fabio Luiz Teixeira Gonçalves

Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências  
Atmosféricas, Universidade de São Paulo  
São Paulo – São Paulo  
orcid.org/0000-0002-8419-0686

### Regina Maura de Miranda

Escola de Artes, Ciências e Humanidades.  
Gestão Ambiental, Universidade de São Paulo  
São Paulo – São Paulo  
orcid.org/0000-0002-9550-9584

### Dulcilena de Matos Castro e Silva

Núcleo de Micologia, Instituto Adolfo Lutz  
São Paulo – São Paulo  
orcid.org/0000-0003-2772-0609

**RESUMO:** Diversos microrganismos podem compor o grupo de bioaerossóis, que constituem a microbiota dispersa no ar, sendo compostos na sua maioria por fungos e bactérias. Os fungos presentes no ar são chamados de anemófilos. Eles podem ser considerados poluentes atmosféricos, prejudicando a qualidade de vida junto com a sustentabilidade do ambiente. Entre os fungos anemófilos, o gênero *Aspergillus* é o mais incidente e componente fúngico na atmosfera.

**Objetivo:** identificar as espécies pertencentes a seção *Nigri* do gênero *Aspergillus* em amostras de ar da cidade de São Paulo. **Metodologia:** As amostras foram coletadas por impactador de ar em placas contendo ágar Dicloran Rosa Bengala Cloranfenicol modificado (DRBCm), posteriormente incubadas a 30°C por até sete dias. Os fungos do gênero *Aspergillus* seção *Nigri* foram retirados e isolados e identificados pelas técnicas tradicionais e por espectrometria de massas (sistema MALDI-TOF). **Resultados:** Das 419 amostras, 169 eram morfologicamente características de *Aspergillus* seção *Nigri*. Foram identificadas três espécies pertencentes a seção por espectrometria de massas; *Aspergillus brasiliensis* (N=1), *Aspergillus japonicus* (N=2) e *Aspergillus niger* (N=166). **Conclusão:** Com o registro das três espécies isoladas no ar da cidade de São Paulo, foi verificada a importância da análise ambiental do ar atmosférico, porém, são necessárias a escolha correta das técnicas laboratoriais de identificação, bem como, a atualização de dados ambientais nos sistemas automatizados.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Aspergillus*, Amostras de Ar, Espectrometria de massas

### BIOAEROSOLS: BIOGENIC CONTRIBUTION AND IDENTIFICATION BY MASS SPECTROMETRY OF *Aspergillus* SECTION *Nigri* IN AIR SAMPLES FROM THE CITY OF SÃO PAULO, BRAZIL

**ABSTRACT:** Several microorganisms can make up the group of bioaerosols, which constitute the microbiota dispersed in the air, being composed

mostly of fungi and bacteria. The fungi present in the air are called anemophilic. They can be considered air pollutants, harming the quality of life along with the sustainability of the environment. Among the anemophilic fungi, the *Aspergillus* genus is the most incident as a fungal component in the atmosphere. **Aim:** to identify the species belonging to the section *Nigri* of the *Aspergillus* genus in air samples from the city of São Paulo. **Methodology:** Samples were collected with air impactor in plates containing modified Dichloran Rose-Bengal Chloramphenicol Agar (DRBCm), then incubated at 86°F for up to seven days. The fungi of the *Aspergillus* genus belonging to the section *Nigri* were removed and isolated and identified by traditional techniques and mass spectrometry (MALDI-TOF system). **Results:** Of the 419 samples, 169 were morphologically characteristic of *Aspergillus* section *Nigri*. Three species belonging to the section were identified by mass spectrometry; *Aspergillus brasiliensis* (N=1), *Aspergillus japonicus* (N=2) and *Aspergillus niger* (N=166). **Conclusion:** With the recording of the three species isolated in the air of the city of São Paulo, the importance of atmospheric air environmental analysis was verified, however, it is necessary to correctly choose the laboratory techniques for identification, as well as the updating of environmental data in automated systems.

**KEYWORDS:** *Aspergillus*, Air Samples, Mass Spectrometry.

## INTRODUÇÃO

As partículas aéreas de origem biológica são chamadas de bioaerossóis, elas podem corresponder de 0,7 a 30% das partículas com diâmetro superior a 0,2 em suspensão na atmosfera, e podem atuar em processos químicos, microfísicos e climatológicos (AMATO et al., 2015; HUFFMAN et al., 2013)

Diversos microrganismos podem compor este grupo microscópico e são encontrados no ambiente dispersos por todos os locais. A composição biogênica é variável, dinâmica e relativa às origens de seus componentes, bem como à temperatura e à umidade do meio no qual estão suspensas (BEZERRA et al., 2014; DE MENEZES; RICHARDSON; THRALL, 2017; VANETTI et al., 2016).

Os bioaerossóis constituem a microbiota dispersa no ar, sendo compostos na sua maioria por fungos e bactérias. Esses contaminantes biológicos utilizam a matéria particulada (pólen, fragmentos de insetos, escamas de pele humana e pelos) como substrato para sua multiplicação (EMYGDIO et al., 2018)

Os fungos presentes no ar são chamados de anemófilos. Eles podem ser considerados poluentes atmosféricos, prejudicando a qualidade de vida junto com a sustentabilidade do ambiente. A ciência que compõe o ar atmosférico requer conhecimento de diversas áreas, sendo o monitoramento ambiental dos bioaerossóis uma delas, pois favorece o controle de dispersão dos bioaerossóis em diferentes ambientes (LEITE JÚNIOR et al., 2012).

Entre os fungos anemófilos, o gênero *Aspergillus* é o mais incidente e componente fúngico na atmosfera. Além de seu importante papel na ciência atmosférica, também está diretamente envolvido nas ciências médicas, em casos de infecções sistêmicas e

pulmonares graves em pacientes imunocomprometidos. A relação entre outros setores e a frequência de problemas causados por este gênero fúngico também são de interesse ao desenvolvimento agropecuário em tecnologia de controle ambiental de microrganismos (FAN et al., 2019; RAQUEL SABINO, CRISTINA VERÍSSIMO et al., 2014; TROVATO et al., 2018).

A identificação em nível de espécie de fungos, por exemplo, os causadores de infecções fúngicas invasivas de importância médica em pacientes imunocomprometidos é crítica para fornecer a escolha do melhor tratamento e, por muitas vezes, esse processo é árduo, devagar e requer vertentes como profissionais capacitados e critérios morfológicos subjetivos (RYCHERT et al., 2018).

O gênero *Aspergillus* possui mais de 344 espécies divididas em seções relevantes: *Fumigati*, *Flavi*, *Terrei*, *Usti*, *Nigri*, *Nidulantes*, etc. A Seção *Nigri* possui em torno de 26 espécies, destacando a maior frequência do *Aspergillus niger* (FRISVAD; LARSEN, 2016).

As espécies de *Aspergillus* spp. mais encontradas no ar de São Paulo pertencem a seção *Nigri*. Sua taxonomia é estudada constantemente, tradicionalmente critérios morfológicos são analisados, no entanto, a identificação molecular ainda é uma metodologia definitiva para classificação final. (CASTRO E SILVA et al., 2020; SAMSON, R. A., VISAGIE, C. M., HOUBRAKEN, J., HONG, S.-B., HUBKA, V., KLAASSEN, C. H. W., PERRONES, G., SEIFERT, K. A., SUSCA, A., TANNEY, J. B., VARGA, J., KOCSUBE, S., SZIGETI, G., YAGUCHI, T., FRISVAD, 2014; VESTH et al., 2018).

Em 2018, Vesth *et al.* encontrou 23 genomas diferentes na seção *Nigri* já sequenciados e catalogados (VESTH et al., 2018).

As técnicas moleculares quando utilizadas para estudos clínicos são determinantes, no entanto, quando se trabalha com um volume de amostras torrencial, como de estudos ambientais, essa técnica gera alto custo, tornando as pesquisas inviáveis. A espectrometria de massa (MALDI-TOF), tecnologia já validada, pode ser uma metodologia adequada e mais viável na triagem e na identificação de espécies de fungos ambientais (GÓRNY, 2020; MARINACH-PATRICE et al., 2009).

A ciência que compõe o ar atmosférico requer conhecimento de diversas áreas e o monitoramento ambiental dos bioaerossóis é uma delas pois favorece o controle de dispersão dos bioaerossóis em diferentes ambientes. (LEITE JÚNIOR et al., 2012).

Tendo em vista as considerações citadas, o presente trabalho pretendeu estimar a contribuição biogênica e a frequência dos fungos do gênero *Aspergillus* seção *Nigri* dispersos no ar atmosférico da cidade de São Paulo no período de 2013 a 2015.

## METODOLOGIA

As amostras de ar foram coletadas pelo impactador, MAS 100-Merck®, com volume por amostra de 250L/m<sup>3</sup>, em placas contendo ágar Dichloran Rosa Bengala Cloranfenicol

modificado (DRBCm), no período de 2013 a 2018 em vários pontos da cidade de São Paulo. Os isolados foram caracterizados quanto ao gênero e congelados (DE MATOS CASTRO E SILVA et al., 2015). Em agosto de 2020, os isolados pertencentes ao gênero *Aspergillus* foram descongelados, semeados e incubados a 30°C por até sete dias. Os fungos que apresentaram crescimento foram classificados em seções de acordo com suas características macromorfológicas. Isolados característicos de *Aspergillus* Seção *Nigri* foram reisolados em placas de ágar batata dextrose (ABD) pela técnica de colônia gigante. Em todos os fungos isolados em ABD foi realizada a técnica de microcultivo em lâmina para estudos das estruturas micromorfológicas (LACAZ et al., 1998; THOMAS J. WALSH, RANDALL T. HAYDEN, 2018).

Após a análise da macro e micromorfologia, os fungos pertencentes ao gênero *Aspergillus* seção *Nigri* foram encaminhados para execução do protocolo de extração. A técnica de espectrometria de massa (Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization- Time of Flight Mass Spectrometry ou MALDI-TOF MS) foi utilizada de acordo com os padrões MALDI Biotyper (Bruker Daltonics, EUA). (REEVE; BACHMANN, 2019)

Os fungos foram semeados em microtubos contendo 2 mL de caldo Sabouraud e incubados em um agitador rotor por 24 horas em temperatura ambiente. Após este período, o microtubo foi centrifugado e apenas o pellet do fungo foi inoculado em 300mL de água ultrapura. A solução foi homogeneizada até que se dissolveu e então, se adicionou 900uL de etanol 99%. Após a adição, a solução foi centrifugada a 18.000 RPM por dois minutos e o sobrenadante foi descartado.

O tubo ficou aberto por cinco minutos para evaporação total do etanol. Após este tempo, se adicionou 50uL de ácido fórmico 70%, levando ao vórtex por um minuto. Depois desse período, se adicionou 50uL de acetonitrila e o tubo levado ao vórtex novamente por mais um minuto. Terminado este processo, o tubo passou pela centrifuga a 18.000 RPM por mais dois minutos. Para a transferência no aparelho se utilizou 1uL do sobrenadante com 1uL de matriz para leitura. (REEVE; BACHMANN, 2019)

## RESULTADOS

Utilizando as caracterizações fenotípicas como critérios de identificação, foram isoladas 419 amostras de fungos do gênero *Aspergillus* no total, sendo 169 delas, com características macroscópicas de *Aspergillus* seção *Nigri*, como mostra a tabela 1.

ANO	Seção <i>Circumdati</i>	Seção <i>Flavi</i>	Seção <i>Fumigati</i>	Seção <i>Nigri</i>	Outras seções	Total de <i>Aspergillus</i> spp identificados
2013	6	10	5	18	2	41
2014	3	3	3	10	1	20
2015	5	5	5	5	2	22
2016	0	5	0	5	1	11
2017	3	23	16	37	11	90
2018	1	69	40	94	31	235
<b>Total</b>	18	115	69	169	48	419

Tabela 1. Isolados do gênero *Aspergillus* classificados por seções taxonômicas.

A distribuição da seção *Nigri* se manteve frequente durante todo o período de coleta. Em alguns anos, foi equivalente a metade (50%) dos isolados identificados do gênero *Aspergillus* (Figura 1).

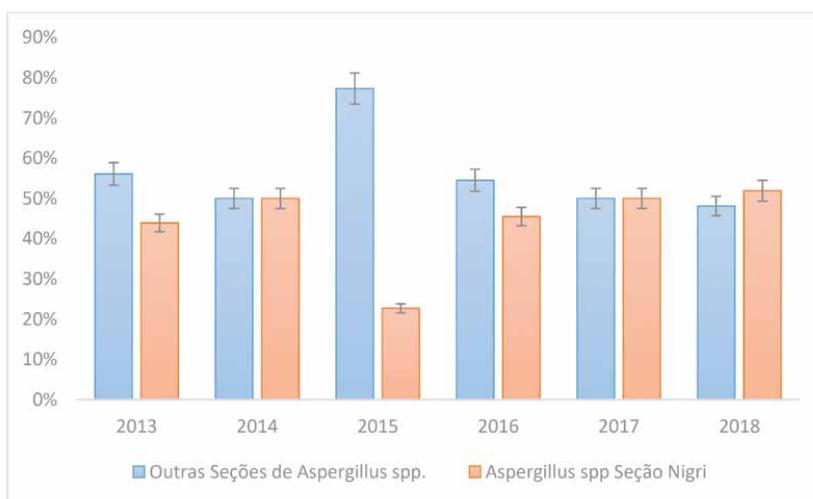


Figura 1. Frequência de *Aspergillus* spp. seção *Nigri* nas amostras do gênero *Aspergillus* isolados no ar atmosférico da cidade de São Paulo no período de 2013 a 2018.

Todos os *Aspergillus* seção *Nigri* identificados por macromorfologia também apresentaram estruturas micromorfológicas desse grupo na técnica de microcultivo em lâmina (Figura 2).



Figura 2. Corpos de frutificação de *Aspergillus* seção *Nigri* observados em objetiva de aumento em 400x em microscópio óptico. A: *Aspergillus brasiliensis*. B: *Aspergillus japonicus*. C: *Aspergillus niger*.

Todos os isolados pertencentes à seção *Nigri* foram processados segundo o protocolo da Bruker® para extração de proteínas e analisados por espectrometria de massas (MALDI-TOF), onde foram identificadas com score acima de 2,0, aceitável pelo sistema (Figura 3), três espécies pertencentes a essa seção, sendo: *Aspergillus niger* (N=166), *Aspergillus japonicus* (N=2) e *Aspergillus brasiliensis* (N=1).

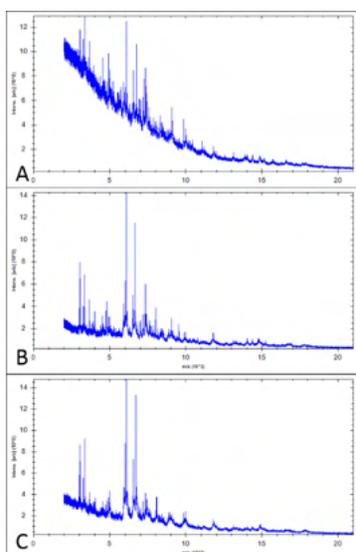


Figura 3. Representação gráfica dos picos proteicos identificados em *Aspergillus* seção *Nigri* por espectrometria de massas. A: *Aspergillus brasiliensis*. B: *Aspergillus japonicus*. C: *Aspergillus niger*.

## DISCUSSÃO

Apresentar a frequência e localização ambiental de diferentes espécies do gênero *Aspergillus* é de grande relevância pois algumas delas encontradas no ar podem ser causadoras de doenças na área da saúde e na agricultura. (NADUMANE; VENKATACHALAM; GAJARAJ, 2016).

As identificações de amostras ambientais utilizando o sistema MALDI-TOF ainda estão em seu começo, tendo em vista que essa tecnologia é bem difundida e utilizada na área médica, gerando bons resultados. (RYCHERT et al., 2018; SIQUEIRA et al., 2019)

Avaliando os resultados obtidos verificamos que a presença de *Aspergillus* seção *Nigri* é frequente no ar atmosférico da cidade de São Paulo e a triagem realizada utilizando o sistema MALDI-TOF encontrou três espécies. De acordo com Dupont *et al.*, 2019, a caracterização genética já identificou mais de 20 espécies do gênero *Aspergillus* seção *Nigri* e, podemos verificar que neste estudo, o sistema MALDI-TOF identificou adequadamente três espécies, o que mostra que enquanto o banco de dados oferecido ou produzido pela instituição portadora do equipamento ainda não estiver abastecido com isolados ambientais, a confirmação das espécies ainda deve ser realizada por técnicas moleculares (DUPONT et al., 2019; ELBERT et al., 2006; VESTH et al., 2018; YAMAMOTO et al., 2015).

## CONCLUSÃO

Analisando as amostras de fungos anemófilos pertencentes ao gênero *Aspergillus* seção *Nigri* isolados no ar atmosférico da cidade de São Paulo, podemos verificar que existe mais de uma espécie presente, demonstrando a importância deste monitoramento, mas a verdadeira diversidade só pode ser revelada por espectrometria de massas quando os estudos ambientais com bioaerossóis fúngicos tiverem maior estruturação para identificação a nível de espécie, com a atualização de dados ambientais nos sistemas automatizados, bem como utilizar técnicas apropriadas e disponíveis.

## CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse nesse estudo.

## APOIO TÉCNICO

Plano de desenvolvimento institucional em pesquisa do Instituto Adolfo Lutz (PDIp).  
Processo:17/50333-7.

## REFERÊNCIAS

AMATO, P. et al. Survival and ice nucleation activity of bacteria as aerosols in a cloud simulation chamber. **Atmospheric Chemistry and Physics**, v. 15, n. 11, p. 6455–6465, 2015.

BEZERRA, G. F. D. B. et al. Diversity and dynamics of airborne fungi in São Luis, State of Maranhão, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 47, n. November 2013, p. 69–73, 2014.

CASTRO E SILVA, D. DE M. et al. Air pollution and its impact on the concentration of airborne fungi in the megacity of São Paulo, Brazil. **Heliyon**, v. 6, n. 10, 2020.

DE MATOS CASTRO E SILVA, D. et al. A new culture medium for recovering the agents of cryptococcosis from environmental sources. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 46, n. 2, p. 355–358, 2015.

DE MENEZES, A. B.; RICHARDSON, A. E.; THRALL, P. H. Linking fungal–bacterial co-occurrences to soil ecosystem function. **Current Opinion in Microbiology**, v. 37, p. 135–141, 2017.

DUPONT, D. et al. Comparison of matrix-assisted laser desorption ionization time of flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS) systems for the identification of moulds in the routine microbiology laboratory. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 25, n. 7, p. 892–897, 2019.

ELBERT, W. et al. Contribution of fungi to primary biogenic aerosols in the atmosphere: active discharge of spores, carbohydrates, and inorganic ions by Asco- and Basidiomycota. **Atmospheric Chemistry and Physics Discussions**, v. 6, p. 11317–11355, 2006.

EMYGDIO, A. P. M. et al. Biomarkers as indicators of fungal biomass in the atmosphere of São Paulo, Brazil. **Science of the Total Environment**, v. 612, p. 809–821, 15 jan. 2018.

FAN, X. Y. et al. More obvious air pollution impacts on variations in bacteria than fungi and their co-occurrences with ammonia-oxidizing microorganisms in PM<sub>2.5</sub>. **Environmental Pollution**, v. 251, p. 668–680, 2019.

FRISVAD, J. C.; LARSEN, T. O. Extrolites of aspergillus fumigatus and other pathogenic species in aspergillus section fumigati. **Frontiers in Microbiology**, v. 6, n. JAN, p. 1–14, 2016.

GÓRNY, R. L. **Microbial aerosols: Sources, properties, health effects, exposure assessment—A review** KONA Powder and Particle Journal Hosokawa Powder Technology Foundation, , 2020.

HUFFMAN, J. A. et al. High concentrations of biological aerosol particles and ice nuclei during and after rain. **Atmospheric Chemistry and Physics**, v. 13, p. 6151–6164, 2013.

LACAZ, C. DA S. et al. **Guia para identificação: fungos, actinomicetos, algas de interesse médico**. São Paulo: [s.n.].

LEITE JÚNIOR, D. P. et al. Trichocomaceae: Biodiversity of Aspergillus spp and Penicillium spp residing in libraries. **Journal of Infection in Developing Countries**, v. 6, n. 10, p. 734–743, 2012.

MARINACH-PATRICE, C. et al. Use of mass spectrometry to identify clinical Fusarium isolates. **Clinical Microbiology and Infection**, v. 15, n. 7, p. 634–642, 2009.

NADUMANE, V. K.; VENKATACHALAM, P.; GAJARAJ, B. Aspergillus Applications in Cancer Research. In: **New and Future Developments in Microbial Biotechnology and Bioengineering: Aspergillus System Properties and Applications**. [s.l.] Elsevier Inc., 2016. p. 243–255.

RAQUEL SABINO, CRISTINA VERÍSSIMO, C. V. et al. Aspergillus em ambiente hospitalar : um risco para o desenvolvimento de infecções nosocomiais ? **Jornal do Instituto Nacional de Saude Dr. Ricardo Jorge**, n. 4, p. 10–13, 2014.

- REEVE, M. A.; BACHMANN, D. A method for filamentous fungal growth and sample preparation aimed at more consistent MALDI-TOF MS spectra despite variations in growth rates and/or incubation times. **Biology Methods and Protocols**, v. 4, n. 1, p. 1–14, 2019.
- RYCHERT, J. et al. Multicenter Evaluation of the Vitek MS v3.0 System for the Identification of Filamentous Fungi. **Journal of clinical microbiology**, v. 56, n. 2, 2018.
- SAMSON, R. A., VISAGIE, C. M., HOUBRAKEN, J., HONG, S.-B., HUBKA, V., KLAASSEN, C. H. W., PERRONES, G., SEIFERT, K. A., SUSCA, A., TANNEY, J. B., VARGA, J., KOCSUBE, S., SZIGETI, G., YAGUCHI, T., FRISVAD, J. C. Phylogeny, identification and nomenclature of the genus *Aspergillus*. **Studies in Mycology**, v. 78, n. 1, p. 343–371, 2014.
- SIQUEIRA, L. P. M. et al. Evaluation of vitek MS for differentiation of *Cryptococcus neoformans* and *Cryptococcus gattii* genotypes. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 57, n. 1, 2019.
- THOMAS J. WALSH, RANDALL T. HAYDEN, D. H. L. **Larone's Medically Important Fungi: A Guide to Identification**. 6. ed. Washington: ASM PRESS, 2018.
- TROVATO, L. et al. Environmental isolates of multi-azole-resistant *Aspergillus* spp. in Southern Italy. **Journal of Fungi**, v. 4, n. 4, 2018.
- VANETTI, M. D. et al. Bioaerossóis em ambientes hospitalares. p. 24–30, 2016.
- VESTH, T. C. et al. Investigation of inter- and intraspecies variation through genome sequencing of *Aspergillus* section *Nigri*. **Nature Genetics**, v. 50, n. 12, p. 1688–1695, 2018.
- YAMAMOTO, N. et al. Indoor emissions as a primary source of airborne allergenic fungal particles in classrooms. **Environmental Science and Technology**, v. 49, n. 8, p. 5098–5106, 2015.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adolescentes 6, 9, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 168, 170, 171, 172, 173, 174, 176, 177, 179  
Amostras de ar 49, 51  
Antixenose 59  
Antracnose 117, 118, 119, 120, 122, 124  
Antropometria 168, 170, 179  
Aparelho respiratório 1  
*Aspergillus* 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 103, 127, 128, 131, 132, 133, 135, 137  
Assistência à saúde 10, 82

### B

Barreira fitossanitária 108  
Biodiesel 86, 87, 88, 89, 93, 94, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107  
Bioindicadores (*bioindicators*) 37, 38, 39, 167  
Biomassas 139, 141, 143, 156  
Biorreator tipo cesto 86, 100

### C

*Campomanesia* (Myrtaceae) 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66  
*Carica papaya* 118, 124, 125, 126  
Caruncho 182  
Centro cirúrgico 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85  
Cerrado 139, 140, 141, 142, 143, 147, 149, 150, 153, 155, 156, 157  
Clima (*climate*) 19, 20, 25, 26, 27, 70, 102, 147  
*Cochliomyia hominivorax* 68, 69, 70, 74, 75, 76  
*Colletotrichum okinawense* 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124  
Cosméticos 139, 140, 141, 142, 143, 144, 152, 153, 156

### D

*Dermatobia hominis* 68, 69, 70, 74

### E

Educação em saúde 30, 31, 32, 33, 35, 36, 179, 189  
Ensino de botânica 159, 167  
Ensino de ciências 159

Espectrometria de massas 49, 54, 55  
Estudantes de medicina 10, 11, 15, 16

## F

Fibrose cística 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9  
Foraminífera 22, 23, 24, 27, 28, 29, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 48  
Fungos toxigênicos 128, 137

## H

Humanização 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85

## I

Impacto socioambiental 139  
Inseticidas botânicos 59

## J

*Jatropha curcas* L. 86, 87, 89, 90, 93, 94, 100, 102, 103, 104, 105, 106

## L

Leguminosas 182  
Lipase 86, 87, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107

## M

Metabolismo 63, 108, 114, 161, 168, 169  
Micotoxinas 127, 128, 135

## O

Oceanografia (*oceanographic*) 22, 29, 37, 38, 39, 45  
Oviposição 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 162

## P

Paleoceanografia (*paleoceanography*) 19, 20, 39, 46  
*Plutella xylostella* 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67  
Pragas agrícolas 59, 60, 108, 161  
Pragas quarentenárias 108, 111, 116  
Promoção da saúde 10, 16, 31  
*Pseudomonas aeruginosa* 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9

## R

Radiação ionizante 113, 181, 182, 183, 184

## T

Triglicerídeos 88, 89, 168, 169, 171, 172, 173, 174, 176, 177

## V

Valorização da vida 31, 32, 33



# CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Gênese na formação multidisciplinar

-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

  
Ano 2021



# CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Gênese na formação multidisciplinar

-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

  
Ano 2021