

# *Ciências Biológicas Realidades e Virtualidades*

Clécio Danilo Dias da Silva  
(Organizador)



# *Ciências Biológicas Realidades e Virtualidades*

Clécio Danilo Dias da Silva  
(Organizador)



**Editora Chefe**  
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

**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  
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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
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 Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. 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  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
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 Alborno – 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. Lillian 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. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
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. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. 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

## Ciências biológicas: realidades e virtualidades

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Clécio Danilo Dias da Silva

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

C569 Ciências biológicas: realidades e virtualidades / Organizador Clécio Danilo Dias da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-5706-551-8  
DOI 10.22533/at.ed.518200511

1. Ciências Biológicas. I. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador). II. Título.

CDD 570

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

### Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Sabe-se que as Ciências Biológicas envolvem múltiplas áreas do conhecimento que se dedicam ao estudo da vida e dos seus processos constituintes, sejam essas relacionadas à saúde, biotecnologia, meio ambiente e a biodiversidade. As Ciências biológicas apresentam singularidades como campo de conhecimento e características próprias em relação às demais Ciências, exibindo características específicas em termos de objetos que estudam, objetivos que almejam, métodos e técnicas de pesquisa, linguagens que empregam, entre outros. Dentro deste contexto, o E-book “Ciências Biológicas: realidades e virtualidades” está organizado com 22 capítulos escritos por diversos pesquisadores do Brasil, resultantes de pesquisas de natureza básicas e aplicadas, revisões de literatura, ensaios teóricos e vivências no contexto educacional.

No capítulo “BACTÉRIAS ENTOMOPATOGÊNICAS COM POTENCIAIS DE CONTROLE BIOLÓGICO” Alves e colaboradores efetivaram uma revisão de literatura explicitando as principais bactérias com potenciais de controle biológico, buscando caracterizar suas particularidades e aplicações na agricultura. Cordeiro e Paulo em “DETERMINAÇÃO DOS DADOS DE COEFICIENTE DE PARTIÇÃO DA LINHAGEM BACTERIANA LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS ATCC 4356 NOS SISTEMAS AQUOSOS BIFÁSICOS, FORMADOS PELA DEXTRANA NATIVA E PELO PVA” apresentam no capítulo o emprego dos sistemas aquosos bifásicos utilizando poliacetato de vinila (PVA) e um exopolissacarídeo, identificado como dextrana, produzido pelo *Leconostoc pseudomesenteroides* R2, e verificaram que esta consiste em uma alternativa excelente de imobilização de células bacterianas para promover a encapsulação, protegendo os microorganismos das intempéries do ambiente.

Vila e Saraiva no capítulo “CONDIÇÕES FÍSICOQUÍMICAS PARA A PRODUÇÃO DE CAROTENÓIDES POR FLAVOBACTERIUM SP.” estudaram os fatores físico-químicos como a temperatura, fontes de carbono e nitrogênio e composição mineral na produção de carotenóides de um isolado antártico identificado como *Flavobacterium* sp. No capítulo “IMOBILIZAÇÃO DE FRUTOSILTRANSFERASE EM SÍLICA GEL E BUCHA VEGETAL PARA A SÍNTESE DE FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS” os autores apresentam a influência da temperatura de imobilização na velocidade e rendimento de imobilização de enzimas Frutosiltransferase extracelulares de *Aspergillus oryzae* IPT-301 imobilizadas em sílica gel, assim como a atividade recuperada e estabilidade destas enzimas imobilizadas em bucha vegetal.

Costa e colaboradores em “BIOPROSPECÇÃO DE FUNGOS AMAZÔNICOS PRODUTORES DE L-ASPARAGINASE EXTRACELULAR” realizaram uma bioprospecção através de fungos filamentosos produtores de Lasparaginase extracelular provenientes de solos Amazônicos da área territorial da cidade de Coari, Amazonas. No capítulo “TESTES DE SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE HIDROLASES DE INTERESSE BIOTECNOLÓGICO

DE FUNGOS FILAMENTOSOS DA AMAZÔNIA” Costa e colaboradores testaram diferentes resíduos agrícolas (cascas de castanha-do-pará, mandioca e banana) como substratos para produção de hidrolases por fungos filamentosos amazônicos no município de Coari, Amazonas.

De autoria de Fernandes e Colaboradores, o capítulo “DIVERSIDADE DE USO MEDICINAL DA FLORA EM UMA ÁREA DE CERRADO NA CHAPADA DO ARARIPE, NE, BR” realizaram um levantamento da diversidade de plantas medicinais em uma área de Cerrado na Chapada do Araripe, e investigaram a percepção da comunidade local sobre a aplicabilidade dessa flora em enfermidades e as epistemologias envolvidas nesses conhecimentos. Em “ETNOECOLOGIA: TRANSVERSALIDADE PARA A CONSERVAÇÃO DE ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS” Dutra e colaboradores desenvolveram um ensaio explorando a relevância da transversalidade entre a Etnoecologia e a Educação Ambiental para a conservação da biodiversidade de áreas naturais protegidas.

Albuquerque e colaboradores em “DESEQUILÍBRIOS AMBIENTAIS OCASIONADOS POR LIXEIRAS VICIADAS NA CIDADE DE MANAUS – AM” realizaram uma revisão da literatura com bases de dados especializadas sobre as problemáticas ambientais ocasionadas por lixeiras viciadas na cidade de Manaus – AM. De autoria de Almeida Júnior e colaboradores, o capítulo “RESISTÊNCIA AO TRIPES DO PRATEAMENTO ENNEOTHrips FLAVENS MOULTON (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) NOS GENÓTIPOS DO AMENDOINZEIRO ARACHIS HYPOGAEAL. ERETO” avaliaram a resistência aos tripés, a interação de genótipos e inseticida e o potencial produtivo de genótipos de amendoim.

No capítulo “AÇÃO DE BIOESTIMULANTES VIA TRATAMENTO DE SEMENTES PARA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE CUCURBITA MOSCHATA L.” Matsui e colaboradores avaliaram a emergência e desenvolvimento de plântulas de Cucurbita moschata provenientes de sementes tratadas com um bioestimulante e um extrato de algas. Veras e colaboradores em “LEVANTAMENTO DE FORMIGAS EM ÁREAS ANTROPOMORFIZADAS NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ, TERESINA – PI”, realizaram um levantamento dos gêneros de formigas encontradas em áreas antropomorfas, especificamente locais de alimentação, na Universidade Estadual do Piauí (UESPI), no campus Poeta Torquato Neto, Piauí.

Silva, Teixeira e Sesterheim em “INFLUÊNCIA DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL SOBRE A PRODUÇÃO DE RATOS LEWIS EM UM CENTRO DE PESQUISA” avaliaram a influência do enriquecimento ambiental nos índices zootécnicos de unidades reprodutivas de ratos Lewis. Em “PROCEDIMENTOS DA BIOLOGIA MOLECULAR UTILIZADAS PARA DESVELAR CRIMES” Aguiar e colaboradores apresentam os principais métodos que a biologia molecular e a genética forense dispõem para desvendar e entender os diversos tipos de crimes por intermédio dos marcadores moleculares.

Aguiar e colaboradores em “MÉTODO SOROLÓGICO E MOLECULAR DA TOXOPLASMOSE” discutem aspectos do diagnóstico sorológico e molecular da

toxoplasmose. Os autores ainda identificaram a importância do conhecimento sobre a infecção pelos profissionais de saúde, visto que o diagnóstico correto resulta da correlação das variáveis clínicas com a resultados de análises laboratoriais. Em “PROFISSIONAIS DOS CUIDADOS DE SAÚDE, DIGNIDADE HUMANA E BIOÉTICA” Rocha, Chemin e Meirelles efetivaram uma revisão bibliográfica apresentando a Bioética como uma ferramenta norteadora para compatibilizar as necessidades de pacientes e o respeito a profissionais dos cuidados de Saúde, também detentores de dignidade.

No capítulo “O JOGO COMO UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA EVOLUÇÃO VEGETAL” Fernandes e Souza Júnior analisaram a eficácia do jogo didático “Detetive – Evolução Vegetal” no processo de ensino-aprendizagem de estudantes do ensino fundamental de uma escola municipal de Ceará-Mirim, Rio Grande do Norte, observando a influência da estratégia didática utilizada para a compreensão da evolução das plantas através dos seus táxons: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. Santos, Conceição e Sales no capítulo “JOGO “BINGO DA REVISÃO”: APLICAÇÃO DE INSTRUMENTO PEDAGÓGICO NAS AULAS DE CIÊNCIAS NUMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE ALAGOINHAS-BA” avaliaram a relevância do jogo “Bingo da Revisão” como uma atividade lúdica para melhoria da aprendizagem e instrumento de revisão para os discentes do ensino fundamental, na Escola Estadual Luiz Navarro de Brito, município de Alagoinhas, Bahia.

Maximo e Krzyzanowski Júnior no capítulo “AS REDES SOCIAIS NO PROCESSO DE BUSCA DE INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS NO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO DE CASO NAS AULAS DE MICROBIOLOGIA” fizeram um levantamento e verificaram os tipos de fontes que estão sendo utilizadas pelos estudantes da educação básica nas pesquisas sobre assuntos científicos, com ênfase em temas da microbiologia. No capítulo “A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: EM BUSCA DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA” Souza e colaboradores apresentam um relato de experiência de ex-bolsistas do PIBID/UESC-Biologia sobre o desenvolvimento de uma aula prática utilizando a metodologia experimentação com turmas do ensino fundamental em uma instituição da rede pública de Ilhéus, Bahia.

Em “DEMOCRATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO: A EXPERIÊNCIA DO PROJETO “SABERES DA MATA ATLÂNTICA” Agrizzi, Teixeira e Leite apresentam e discutem as iniciativas e os impactos alcançados pela proposta de popularização da ciência do projeto “Saberes da Mata Atlântica”, desenvolvido pelo grupo de pesquisa BIOPROS, da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. Rodrigues e Sousa em “OBJETOS DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA E ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ABORDAGEM SOBRE BIOMAS BRASILEIROS” investigaram alguns objetos de aprendizagem destinados ao ensino de Biologia, que realizam uma abordagem sobre os biomas brasileiros, analisando as abordagens dos conteúdos biológicos, com base em referenciais da área e em suas aproximações com documentos oficiais da educação brasileira, propondo sugestões sobre

suas possibilidades de utilização.

Em todos os capítulos, percebe-se uma linha condutora envolvendo diversas áreas das Ciências Biológicas, como a Microbiologia, Micologia, Biologia Celular e Molecular, Botânica, Zoologia, Ecologia, bem como, pesquisas envolvendo aspectos das Ciências da Saúde, Ciências Ambientais, Educação em Ciências e Biologia. Espero que os estudos compartilhados nesta obra contribuam para o enriquecimento de novas práticas acadêmicas e profissionais, bem como, possibilite uma visão holística e transdisciplinar para as Ciências Biológicas em sua total heterogeneidade e complexidade. Desejo a todos uma boa leitura.

Clécio Danilo Dias da Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **BIOPROSPECÇÃO DE FUNGOS AMAZÔNICOS PRODUTORES DE L-ASPARAGINASE EXTRACELULAR**

Ana Beatriz Pereira Lelis da Costa  
Michel Nasser Corrêa Lima Chamy  
Bianca Kynseng Barbosa da Silva Costa  
Uatyla de Oliveira Lima  
Amanda Farias de Vasconcelos  
Ricardo Gomes de Brito  
Alexandre Colli Dal Prá  
Renato dos Santos Reis

**DOI 10.22533/at.ed.5182005111**

### **CAPÍTULO 2..... 15**

#### **TESTES DE SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE HIDROLASES DE INTERESSE BIOTECNOLÓGICO DE FUNGOS FILAMENTOSOS DA AMAZÔNIA**

Bianca Kynseng Barbosa da Silva Costa  
Michel Nasser Corrêa Lima Chamy  
Ana Beatriz Pereira Lélis da Costa  
Amanda Farias de Vasconcelos  
Uatyla de Oliveira Lima  
Alexandre Colli Dal Prá  
Maria da Paz Félix de Souza  
Ricardo Gomes de Brito  
Renato dos Santos Reis

**DOI 10.22533/at.ed.5182005112**

### **CAPÍTULO 3..... 28**

#### **BACTÉRIAS ENTOMOPATOGÊNICAS COM POTENCIAIS DE CONTROLE BIOLÓGICO**

Diego Lemos Alves  
Lucas Faro Bastos  
Mizael Cardoso da Silva  
Gisele Barata da Silva  
Alessandra Jackeline Guedes de Moraes  
Ana Paula Magno do Amaral  
Josiane Pacheco Alfaia  
Alice de Paula de Sousa Cavalcante  
Gledson Luiz Salgado de Castro  
Gleiciane Rodrigues dos Santos  
Fernanda Valente Penner  
Telma Fátima Vieira Batista

**DOI 10.22533/at.ed.5182005113**

<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>42</b>
DETERMINAÇÃO DOS DADOS DE COEFICIENTE DE PARTIÇÃO DA LINHAGEM BACTERIANA <i>LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS</i> ATCC 4356 NOS SISTEMAS AQUOSOS BIFÁSICOS, FORMADOS PELA DEXTRANA NATIVA E PELO PVA	
Vinícius Souza Cordeiro Elinalva Maciel Paulo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5182005114</b>	
<b>CAPÍTULO 5.....</b>	<b>51</b>
PHYSICOCHEMICAL CONDITIONS FOR CAROTENOIDS PRODUCTION BY <i>FLAVOBACTERIUM</i> SP	
Mara Eugenia Vila Veronica Saravia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5182005115</b>	
<b>CAPÍTULO 6.....</b>	<b>56</b>
IMOBILIZAÇÃO DE FRUTOSILTRANSFERASE EM SÍLICA GEL E BUCHA VEGETAL PARA A SÍNTESE DE FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS	
Sergio Andres Villalba Morales Larissa Lemos Faria Michelle da Cunha Abreu Xavier José Pedro Zanetti Prado Leandro da Rin de Sandre Junior Giancarlo de Souza Dias Elda Sabino da Silva Alfredo Eduardo Maiorano Rafael Firmani Perna	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5182005116</b>	
<b>CAPÍTULO 7.....</b>	<b>68</b>
DIVERSIDADE DE USO MEDICINAL DA FLORA EM UMA ÁREA DE CERRADO NA CHAPADA DO ARARIPE, NE, BR	
Priscilla Augusta de Sousa Fernandes Alice Fernandes Gusmão Rosiele Bezerra da Silva George Pimentel Fernandes Ana Cleide Alcantara Morais-Mendonça Maria Arlene Pessoa da Silva Maria Flaviana Bezerra Morais-Braga	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5182005117</b>	
<b>CAPÍTULO 8.....</b>	<b>97</b>
ETNOECOLOGIA: TRANSVERSALIDADE PARA A CONSERVAÇÃO DE ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS	
Elaine Sílvia Dutra Naiane Arantes Silva Júlio Miguel Alvarenga Bruno Araújo de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5182005118</b>	

**CAPÍTULO 9..... 102**

**DESEQUILÍBRIOS AMBIENTAIS OCACIONADOS POR LIXEIRAS VICIADAS NA CIDADE DE MANAUS - AM**

Klinger Amazonas da Silva Albuquerque  
Leandro da Silva Lima  
Ronildo Oliveira Figueiredo  
Bruno da Costa Silva

**DOI 10.22533/at.ed.5182005119**

**CAPÍTULO 10..... 111**

**RESISTÊNCIA AO TRIPES DO PRATEAMENTO *ENNEOTHrips FLAVENS* MOULTON (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) NOS GENÓTIPOS DO AMENDOINZEIRO *ARACHIS HYPOGAEA* L. ERETO**

Joaquim Júlio Almeida Júnior  
Katya Bonfim Ataides Smiljanic  
Alexandre Caetano Perozini  
Armando Falcão Mendonça  
Edson Lazarini  
Gustavo André Simon  
Suleiman Leiser Araújo  
Winston Thierry Resende Silva  
Ricardo Gomes Tomáz  
Vilmar Neves de Rezende Júnior  
Victor Júlio Almeida Silva  
Beatriz Campos Miranda  
Adriel Rodrigues da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.51820051110**

**CAPÍTULO 11 ..... 124**

**AÇÃO DE BIOESTIMULANTES VIA TRATAMENTO DE SEMENTES PARA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE *CUCURBITA MOSCHATA* L**

Victor Yoshiaki Matsui  
Conceição Aparecida Cossa  
Paulo Henrique Afonso do Vale Pinto  
Maria Aparecida da Fonseca Sorace  
Paulo Frezato Neto  
Elizete Aparecida Fernandes Osipi  
Ruan Carlos da Silveira Marchi  
Leonardo Sgargeta Ustulin  
Mauren Sorace

**DOI 10.22533/at.ed.51820051111**

**CAPÍTULO 12..... 131**

**LEVANTAMENTO DE FORMIGAS EM ÁREAS ANTROPOMORFIZADAS NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ, TERESINA – PI**

Iron Jonhson de Araujo Veras  
Ana Paula Alves da Mata  
Bruno Oliveira Silva

Lays Sousa do Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.51820051112**

**CAPÍTULO 13..... 140**

**INFLUÊNCIA DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL SOBRE A PRODUÇÃO DE RATOS LEWIS EM UM CENTRO DE PESQUISA**

Fernanda Marques da Silva

Luciele Varaschini Teixeira

Patrícia Sesterheim

**DOI 10.22533/at.ed.51820051113**

**CAPÍTULO 14..... 147**

**PROCEDIMENTOS DA BIOLOGIA MOLECULAR UTILIZADAS PARA DESVELAR CRIMES**

Lília Maria Nobre Mendonça de Aguiar

Maria das Dores Ferreira Nobre

Jocireudo de Jesus Carneiro de Aguiar

Lulucha de Fátima Lima da Silva

Bruna Jaqueline Sousa Nobre

Fernanda Karolina Sanches de Brito

Domingas Machado da Silva

Luana Almeida dos Santos

Edson Alves Menezes Júnior

Dinalia Carolina Lopes Pacheco

Antenor Matos de Carvalho Junior

Rodrigo Ruan Costa de Matos

**DOI 10.22533/at.ed.51820051114**

**CAPÍTULO 15..... 149**

**MÉTODO SOROLÓGICO E MOLECULAR DA TOXOPLASMOSE**

Lília Maria Nobre Mendonça de Aguiar

Maria das Dores Ferreira Nobre

Jocireudo de Jesus Carneiro de Aguiar

Lulucha de Fátima Lima da Silva

Bruna Jaqueline Sousa Nobre

Fernanda Karolina Sanches de Brito

Domingas Machado da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.51820051115**

**CAPÍTULO 16..... 151**

**PROFISSIONAIS DOS CUIDADOS DE SAÚDE, DIGNIDADE HUMANA E BIOÉTICA**

Marcelo Haponiuk Rocha

Marcia Regina Chizini Chemin

Jussara Maria Leal de Meirelles

**DOI 10.22533/at.ed.51820051116**

<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>163</b>
<b>O JOGO COMO UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA EVOLUÇÃO VEGETAL</b>	
Carmem Maria da Rocha Fernandes Airton Araújo de Souza Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.51820051117</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>185</b>
<b>JOGO “BINGO DA REVISÃO”: APLICAÇÃO DE INSTRUMENTO PEDAGÓGICO NAS AULAS DE CIÊNCIAS NUMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE ALAGOINHAS-BA</b>	
Leiliane Silva dos Santos Eltamara Souza da Conceição Maria José Dias Sales	
<b>DOI 10.22533/at.ed.51820051118</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>194</b>
<b>AS REDES SOCIAIS NO PROCESSO DE BUSCA DE INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS NO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO DE CASO NAS AULAS DE MICROBIOLOGIA</b>	
Shaila Regina Herculano Almeida Maximo Flávio Krzyzanowski Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.51820051119</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>206</b>
<b>A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: EM BUSCA DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA</b>	
Francisnaide dos Santos Souza Damião Wellington da Cruz Santos Célia Carvalho Almeida Aparecida Zerbo Tremacoldi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.51820051120</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>216</b>
<b>DEMOCRATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO: A EXPERIÊNCIA DO PROJETO “SABERES DA MATA ATLÂNTICA”</b>	
Ana Paula Agrizzi Marcos da Cunha Teixeira João Paulo Viana Leite	
<b>DOI 10.22533/at.ed.51820051121</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>230</b>
<b>OBJETOS DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA E ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ABORDAGEM SOBRE BIOMAS BRASILEIROS</b>	
Mirlana Emanuele Portilho Rodrigues Carlos Erick Brito de Sousa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.51820051122</b>	

<b>SOBRE O ORGANIZADOR .....</b>	<b>242</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>243</b>

# CAPÍTULO 12

## LEVANTAMENTO DE FORMIGAS EM ÁREAS ANTROPOMORFIZADAS NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ, TERESINA – PI

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 06/10/2020

### Iron Jonhson de Araujo Veras

Universidade Estadual do Piauí  
Timon - Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/2903672663493271>

### Ana Paula Alves da Mata

Universidade Estadual do Piauí  
Timon - Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/1945270937209130>

### Bruno Oliveira Silva

Universidade Estadual do Piauí  
Timon - Maranhão

<http://lattes.cnpq.br/3898743332853866>

### Lays Sousa do Nascimento

Universidade Estadual do Piauí  
Teresina - Piauí

<http://lattes.cnpq.br/9949657916259997>

**RESUMO:** As formigas são insetos pertencentes à família Formicoidea e têm uma grande importância ecológica, pois são insetos que influenciam nas condições do solo, colaboram com outros animais na polinização de plantas e contribuem para a dispersão de sementes. Este trabalho teve como finalidade levantar os gêneros de formigas encontradas em áreas antropomorfizadas, especificamente locais de alimentação, na Universidade Estadual do Piauí (UESPI), no *campus* Poeta Torquato Neto. Para coleta foram selecionados, aleatoriamente, quatro

locais próximos às lanchonetes e em cada ponto, foram instaladas seis armadilhas, do tipo isca de solução açucarada, no solo, dispostas ao ar livre, distantes dois metros entre si e expostas durante cerca de três horas. Cada armadilha consistiu de uma placa de Petri, preenchida até a metade de seu volume com a solução açucarada, composta de cerca de 13,3mL de água e 5g de açúcar para cada uma. O material coletado foi triado e armazenado em placas de Petri contendo álcool 70%. A separação dos indivíduos coletados foi feita com base na morfologia, separando-os em morfogêneros, para o processo de identificação através da chave de Baccaro *et al.* (2015). Foram coletadas 1018 formigas, sendo os gêneros encontrados *Camponotus* spp., *Paratrechina* sp., *Tapinoma* sp. e *Tetramorium* sp., apresentando respectivamente: 30, 833, 45 e 110 indivíduos, com prevalência genérica de 2,5%, 81,82%, 4,42% e 10,81%, respectivamente, e riqueza genérica de 0,0108; 0,3009; 0,0162 e 0,0397, respectivamente. Este trabalho contribuiu para o conhecimento sobre formigas que podem ser encontradas na universidade pois fornece dados sobre a riqueza de gêneros das mesmas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formicoidea, área urbana, riqueza de gêneros.

### ANTS SURVEY IN ANTHROPOMORFIZED AREAS AT THE UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ, TERESINA - PI

**ABSTRACT:** Ants are insects belonging to the Formicoidea family and have a great ecological importance, they are insects that influence on soil conditions, collaborate with other animals to pollinate plants and contribute to seed dispersal.

This study aimed to survey the genus of ants found in anthropomorphized areas, specifically food places, at the Universidade Estadual do Piauí (UESPI), on the Poeta Torquato Neto *campus*. To collect, four locations were selected randomly near the snack bars and at each point six traps, bait type of sugary solution, were installed on the ground, arranged outdoors, two meters apart and exposed for about three hours. Each trap consisted of a Petri dish, filled to half its volume with the sugary solution, composed of about 13.3mL of water and 5g of sugar for each one. The collected material was sorted and stored in Petri dishes containing 70% alcohol. The separation of the collected individuals was made based on morphology, separating them into morphogenera, for the identification process using the key by Baccaro *et al.* (2015). 1018 ants were collected, the found genera was *Camponotus* spp., *Paratrechina* sp., *Tapinoma* sp. and *Tetramorium* sp., respectively: 30, 833, 45 and 110 individuals, with a generic prevalence of 2.5%, 81.82% 4.42% and 10.81%, respectively, and generic wealth of 0.0108; 0.3009; 0.0162 and 0.0397, respectively. This study contributed to the knowledge about ants that can be found at the university, since it provides data on the richness of their genera.

**KEYWORDS:** Formicoidea, urban area, genera wealth.

## INTRODUÇÃO

As formigas constituem, aproximadamente, um terço de toda a biomassa animal da América do Sul (FOWLER *et al.*, 1991). São conhecidas aproximadamente 13.000 espécies de formigas, distribuídas em 16 subfamílias e 330 gêneros, no entanto, pondera-se que existam mais de 30 mil espécies de formigas na região Neotropical, que se prolonga desde a Terra do Fogo até o deserto do México (BACCARO *et al.*, 2015). Nesta mesma região, o Brasil e a Colômbia são os países mais ricos em números de espécies de formigas (FERNÁNDEZ; SENDOYA, 2004).

De ambos os países, o território brasileiro tem a maior diversidade de gêneros, com 31% dos gêneros reconhecidos no planeta, sendo a maior diversidade de formigas da América e uma das maiores do mundo (BACCARO *et al.*, 2015) e, deve-se destacar que em florestas tropicais, as formigas são um dos grupos dominantes em biomassa e número de espécies (RAMOS, 2001).

Todas as formigas, juntamente com outras famílias de abelhas e vespas, estão reunidas na Ordem Hymenoptera e pertencem à família Formicoidea (FRANSOZO; NEGREIROS-FRANSOZO, 2016). Elas constituem o grupo de insetos mais numericamente abundantes e amplamente distribuídos, sendo encontrados em quase todos os ambientes terrestres, exceto nos polos do planeta (HARADA; KETELHUT, 2009), e têm o solo como domínio preferencial de habitat (WILSON, 1971 e HÖLDOBLER; WILSON, 1990).

Esses insetos tem uma dieta muito diversificada, acredita-se que a maioria das espécies de formigas sejam onívoras, mas existem algumas espécies que se nutrem de alimentos específicos, como aquelas apenas vegetarianas, outras fungívoras e aquelas espécies totalmente carnívoras (BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999; BACCARO *et al.*,

2015).

Estudos com formigas no ambiente urbano apresentam variados objetivos, explorando tópicos como a descrição da diversidade; composição e similaridade das comunidades; estudo de espécies exóticas ou invasoras; controle químico; além de estudos relevantes à saúde pública, com o levantamento de espécies de formigas em hospitais, envolvendo-as ou não como vetores de microrganismos patogênicos; relacionando ou não a fatores bióticos ou abióticos do ambiente (SOUZA *et al.*, 2007; BOSCARDIN *et al.*, 2013; SANTOS, 2016).

Este estudo teve como finalidade levantar os gêneros, além de informar a diversidade, prevalência e riqueza genérica de formigas encontradas em áreas antropomorfizadas na Universidade Estadual do Piauí, no *campus* Poeta Torquato Neto.

## METODOLOGIA

### Área de estudo

Este trabalho teve como área de estudo o *campus* Poeta Torquato Neto da Universidade Estadual do Piauí (UESPI). O *campus* está localizado no município de Teresina, capital do estado do Piauí, possui um clima tropical semiúmido, com dois períodos: o chuvoso, que ocorre no verão e outono, com duração de cinco a seis meses e o período seco, que ocorre no inverno e primavera. Quente na maior parte do ano, o município possui uma temperatura média em torno dos 27 °C, tendo mínimas de 20,4 °C e máximas de 36,4 °C (SEMPPLAN, 2017).

Segundo Machado (2010) o bioma do município de Teresina é composto pelo Cerrado e pela Caatinga. A principal característica de sua flora é sua resistência ao tempo seco e a falta de água, a vegetação é composta por estrato arbóreo, arbustivo e herbáceo e o solo ostenta dois tipos de solos predominantes, o latossolo amarelo e o podzólico vermelho amarelo (SEMPPLAN, 2017).

O *campus* Poeta Torquato Neto possui uma área total de 9,4608 ha, abrigando inúmeros edifícios, a exemplo de prédios administrativos, salas de aula, laboratórios e doze lanchonetes.

### Coleta

As coletas das formigas de solo foram realizadas entre os meses de outubro/2018 e julho/2019, entre os períodos de 08h00 às 15h00. Foram selecionados, aleatoriamente, quatro locais próximos às lanchonetes. Em cada ponto foram instaladas seis armadilhas no solo, do tipo isca de solução açucarada, dispostas ao ar livre, distantes dois metros entre si e expostas durante cerca de três horas.

Cada armadilha consistiu de uma placa de Petri, preenchida até a metade de seu volume com a solução açucarada, composta de cerca de 13,3mL de água e 5g de açúcar

para cada uma.

## Processamento

O material coletado foi, então, triado e armazenado em placas de Petri contendo álcool 70%.

A separação dos indivíduos coletados foi feita com base na morfologia, separando-os em morfogêneros. Para o processo de identificação dos exemplares utilizou-se a chave de identificação de Baccaro *et al.* (2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 1018 indivíduos, pertencentes à família Formicoidea, distribuídos em quatro gêneros (*Paratrechina* sp., *Tetramorium* sp., *Camponotus* spp. e *Tapinoma* sp.) e cinco espécies.

*Paratrechina* sp. com 81,82%, foi o gênero mais expressivo em relação ao número de espécimes, seguido de *Tetramorium* sp., *Tapinoma* sp. e *Camponotus* spp. (Figura 1). Todas as espécies ocorreram nos quatro locais analisados, com exceção do gênero *Tapinoma*, ocorrendo apenas em um deles.

O gênero *Camponotus*, com duas espécies, foi o gênero mais representativo em riqueza específica. Este gênero é frequente em ambientes de clima sazonal (LEAL, 2003; RAMOS *et al.*, 2003; CORRÊA *et al.*, 2006), constituído por espécies arborícolas e terrícolas, muitas possuindo alta capacidade de invasão e adaptação para interagir com outros organismos e é predominante em todos os ecossistemas terrestres em diversidade de espécies, adaptações, distribuição geográfica e abundância, uma vez que possuem ampla tolerância às condições físicas do ambiente (RAMOS *et al.*, 2003; CORRÊA *et al.*, 2006). Todos os dados foram agrupados em uma tabela, mostrando o número total de indivíduos por gênero (Tabela 1).

Tabela 1. Lista de gêneros da família Formicoidea e seus respectivos números de indivíduos totais presentes em quatro áreas antropizadas no *campus* Poeta Torquato Neto, Teresina - PI.

Gêneros	Número de indivíduos	Porcentagem
<i>Camponotus</i> spp.	30	2,95%
<i>Paratrechina</i> sp.	833	81,82%
<i>Tapinoma</i> sp.	45	4,42%
<i>Tetramorium</i> sp.	110	10,81%
<b>Total</b>	<b>1018</b>	<b>100%</b>

Com relação aos indivíduos coletados por local de coleta, foi observada a prevalência do gênero *Camponotus* no terceiro local, juntamente com os outros gêneros,

exceto *Tapinoma*, achado somente no quarto local (Tabela 2). Tratando da diversidade genérica ( $H'$ ) o 4º local obteve o maior  $H'$  sendo este: 4,6, que é aproximadamente o dobro do  $H'$  dos demais locais, comprovando que este possui a maior diversidade genérica dentre todos os locais.

No quarto local de coleta, o gênero *Paratrechina* se mostrou em maior quantidade de indivíduos que os outros locais, e *Tetramorium* teve maior prevalência no segundo local (Tabela 2). Espécies de *Paratrechina* sempre estiveram relacionadas a locais mal preservados, de deslocamento massivo de pessoas e com pouca limpeza (SILVA; LOECK, 1999; CARVALHO, 2004). Algumas delas são conhecidas como pragas na área urbana, podem ser encontradas em áreas peridomiciliares e em cavidades na parede de construções (SOLIS *et al.*, 2007).

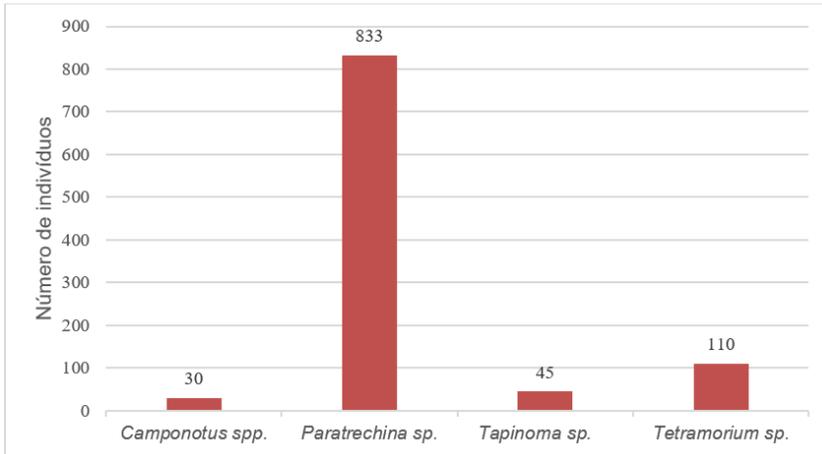
Tabela 2. Lista de gêneros da família Formicoidea e seus respectivos números de indivíduos presentes nos quatro locais no *campus* Poeta Torquato Neto, Teresina – PI, com a prevalência genérica e a riqueza genérica.

Locais de Coleta	Gêneros				Diversidade Genérica
	<i>Camponotus</i>	<i>Paratrechina</i>	<i>Tapinoma</i>	<i>Tetramorium</i>	$H'$
	spp.	sp.	sp.	sp.	$= \sum pi * (\log * pi)$
<b>1º local</b>	10	233	0	21	2,72
<b>2º local</b>	5	67	0	55	2,16
<b>3º local</b>	12	237	0	20	2,59
<b>4º local</b>	3	296	45	14	4,61
<b>Total</b>	30	833	45	110	
<b>Prevalência genérica</b>	2,94%	81,82%	4,42%	10,80%	
<b>Riqueza genérica</b>	0,0108	0,3009	0,0162	0,0397	

$$H' = \sum pi * (\log * pi) \text{ - Diagnóstico estatístico da diversidade genérica.}$$

A prevalência genérica em maior quantidade e riqueza genérica se deu ao gênero *Paratrechina* sp., com 81,82% e 0,03009, respectivamente, visto que esse gênero foi coletado em maior quantidade em todos os locais.

**Figura a.** Distribuição do número de indivíduos por gênero da família Formicoidea, obtidos nos quatro locais de coleta do *campus* Poeta Torquato Neto, Teresina- PI.



Como mostra o gráfico (Figura a), o gênero em questão é o mais abundante, podendo estar este evento relacionado com o fato de que durante muito tempo o gênero foi considerado uma praga mundial (ZORZENON *et al.*, 2011).

Em segundo, o gênero *Tetramorium* aparece com 10,81% de representatividade, as espécies desse gênero são amplamente distribuídas e encontradas nos mais diversos ambientes, desde florestas até locais altamente antropizados, incluindo o meio urbano (BACCARO *et al.*, 2015). E, assim como *Camponotus* spp., são bastante comuns e normalmente concentram-se em locais como áreas de alimentação, lavanderias, UTIs e almoxarifados (PEÇANHA *et al.*, 2002).

Fora dos trópicos, algumas espécies de *Tapinoma* incomodam, pois podem ser encontradas em edifícios (DUBOIS; DANOFF-BURG, 1994; DEKONINCK *et al.*, 2006) e estufas (HÖGMO, 2003; ESPADALER, 2007). Baccaro *et al.* (2015) afirma que formigas desse gênero são cosmopolitas, constroem ninhos no solo, em árvores e em troncos em decomposição e algumas espécies alimentam-se de soluções açucaradas.

Os quatro gêneros observados habitam ambientes naturais perturbados e áreas urbanas (BUENO; FOWLER, 1994; DELABIE *et al.*, 1995; BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999). Embora a comunidade de formigas seja positivamente correlacionada com a complexidade do habitat em diversos ecossistemas (CORRÊA *et al.*, 2006), outros fatores também são considerados importantes como o nível de perturbação a que os ambientes foram submetidos (VASCONCELOS *et al.*, 2000; PEREIRA *et al.*, 2001; BIEBER *et al.*, 2005) e processos que disponibilizam para as espécies se estabelecerem maior variedade de sítios para nidificação, alimento, microclimas e interações interespecíficas, como competição, predação e mutualismo (HÖLLDOBLER; WILSON, 1990; CORRÊA *et al.*,

2006).

A formicifauna do *campus* diverge com estudos realizados no Parque Ambiental de Teresina, onde este apresenta espécies do gênero *Camponotus* spp. com o de maior número de indivíduos, tendo sido observado um total de dez espécies (FONTES; ALMEIDA FILHO, 2002).

De acordo com Bueno e Campos-Farinha (1999), as formigas *Camponotus*, quando presentes em ambientes urbanos, podem estar relacionadas a deficiências estruturais dos imóveis, o que se explica a diferença dentre a literatura e o resultado do presente estudo e em estudos realizados por Campos-Farinha *et al.* (2002) *Tapinoma*, *Paratrechina* e *Camponotus* foram citados como as principais espécies de formigas urbanas no Brasil.

## CONCLUSÃO

Os resultados gerados aqui fornecem dados básicos para quaisquer outros trabalhos futuros relacionados à formicifauna, principalmente para ambientes antropomorfizados, talha conteúdo e conhecimento científico e riqueza de gêneros destes animais tão comumente encontrados.

## REFERÊNCIAS

BACCARO, F. B. *et al.* **Guia para Gêneros de Formigas no Brasil**. Manaus: Editora Inpa, 2015. 388 p.

BIEBER, A. G. D. *et al.* Formigas. In: AMBIENTE, Ministério do Meio. **Diversidade Biológica e Conservação da Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco**: Biodiversidade 14. Brasília, 2005. p. 254-275.

BOSCARDIN, J. *et al.* **Métodos de Captura para Formigas em pré-plantio de *Eucalyptus grandis***. Floresta e Ambiente, p. 361-370, 2013.

BUENO, O. C.; CAMPOS-FARINHA, A. E. **Formigas urbanas: estratégias de controle**. Ed. Letra Capital, Revista Vetores & Pragas: Ano II, Nº5, 5 - 7, 1999.

BUENO, O. C.; CAMPOS-FARINHA, A. E. As formigas domésticas. In: MARICONI, F. A. M. (Ed.). **Insetos e outros invasores de residências**. Piracicaba, S.P.: FEALQ, p. 135-180, 1999.

BUENO, O.C.; FOWLER, H.G. **Exotic ants and native ant fauna of Brazilian hospitals**. In: WILLIAMS, D.F. (Ed.). **Exotic ants: biology, impact, and control of introduced species**. Boulder: Westview Press, p. 191-198, 1994.

CAMPOS-FARINHA A. E. de C. *et al.* **As Formigas Urbanas no Brasil: Retrospecto**. Biológico, São Paulo, v. 64, n. 2, p.129-133, 2002.

CARVALHO, F. D. **Análise da Ocorrência e do Comportamento de Formigas em Área Urbana e Hospitalar, Problemas Relacionados e um Possível Plano de Manejo.** 2004. 71 f. TCC (Pós-Graduação) - Curso de Manejo Integrado de Pragas e Receituário Agrônomo, Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

CORRÊA, M. M. *et al.* **Diversidade de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em capões do Pantanal Sul Matogrossense: relações entre riqueza de espécies e complexidade estrutural da área.** *Neotropical Entomology*, v. 35, n. 6, p. 724–730, 2006.

DEKONINCK, W. *et al.* **First record of infestation of the ghost ant *Tapinoma melanocephalum* (FABRICIUS, 1793) in Belgium (Hymenoptera, Formicidae) – a new indoor pest problem for the country?** *Bulletin de La Société Royale Belge D'Entomologie*, p. 25-28, 2006.

DELABIE, Jacques H. C. *et al.* **Community Structure of House-Infesting Ants (Hymenoptera: formicidae) in southern Bahia, Brazil.** *The Florida Entomologist*, v. 78, n. 2, p. 264-270, jun. 1995.

DUBOIS, M. B.; DANOFF-BURG, J. **Distribution of ants in Kansas: subfamilies Dolichoderinae and Formicinae (Hymenoptera: Formicidae).** *Sociobiology*, p. 147-178, jan. 1994

ESPADALER, X. **The ants of El Hierro (Canary Islands).** *Memoirs Of The American Entomological Institute*, v. 80, p. 113-127, 2007.

FERNÁNDEZ, F.; SENDOYA, S. **Synonymic list of Neotropical ants (Hymenoptera: Formicidae).** *Biota Colombiana*, Bogotá, v.5, n. 1, p. 3-105, jun. 2004.

FONTES, L. S.; ALMEIDA FILHO, A. J. de. **NOTA CIENTÍFICA: Formigas do Parque Ambiental de Teresina, Piauí, Brasil.** *Brazilian Journal Of Agriculture - Revista de Agricultura*, v. 77, n. 3, p. 391-400, 2015.

FOWLER, H. G. *et al.* **Ecologia nutricional das formigas.** In: Panizi, A. R. e Parra, J. R. P. (eds), **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas.** São Paulo, Editora Manole e CNPq, 359p, 1991.

FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. **Zoologia dos Invertebrados.** Rio de Janeiro: Editora Roca, 2016. 716 p.

HARADA, A. Y.; KETELHUT, S. M. **Formigas da Reserva Florestal Adolpho Duck: Um grupo ainda pouco estudado?** In: Fonseca, C. R.; Magalhães, C. U.; Rafael, J. A. e Franklin, E. (eds.), **A fauna de artrópodes da Reserva Flores Adolpho Duck**, 1 ed. Manaus. INPA, 1, p.231-248, 2009.

HÖGMO, O. **Some new or interesting ants species from Gran Canaria, Canary Islands (Hymenoptera, Formicidae).** *Vieraea*, Santa Cruz de Tenerife, v. 31, p. 197-200, jan. 2003.

HÖLDOBLER, B.; WILSON, E. O. **The ants.** Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1990.

LEAL, I.R. **Diversidade de formigas em diferentes unidades de paisagem da Caatinga.** In: LEAL, I.R. *et al.* (Eds.). **Ecologia e conservação da caatinga.** Recife: Editora Universitária da UFPE. p. 435-462, 2003.

MACHADO, R. R. B. **Diversidade arbóreo-arbustiva da caatinga e cerrado piauienses: uma aplicação ao meio urbano.** (Tese de doutorado em Geografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2010.

PEÇANHA, M. P. *et al.* **Formiga em Hospitais.** IV Congresso Internacional de Controle de Vetores e Pragas, p.27-29, 2002.

PEREIRA, I.M. *et al.* **Regeneração natural em um remanescente de Caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano.** Acta Botanica Brasilica, 15: 413-425, 2001.

RAMOS, L. S. **Impacto de práticas silviculturais sobre a diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em eucaliptais.** Lavras, 2001. 111p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras.

RAMOS, L.S. *et al.* **Comunidades de formigas (Hymenoptera: Formicidae) de serapilheira em áreas de cerrado stricto sensu em Minas Gerais.** Lundiana, 4: 95-102, 2003.

SANTOS, M. N. **Research on urban ants: approaches and gaps.** Insectes Sociaux, v. 63, n. 3, p. 359–371, 2016.

SEMPPLAN – SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO. Revisão e Atualização do Plano Diretor do Município de Teresina – PI. Leitura Técnica 2º Produto. 2017 Disponível em: <[http://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/uploads/sites/39/2018/09/Teresina\\_Produto-2.pdf](http://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/uploads/sites/39/2018/09/Teresina_Produto-2.pdf)> Acessado em 04 set. 2020.

SILVA, E.J.E.; LOECK, A.E. **Ocorrência de formigas domiciliares (Hymenoptera: Formicidae) em Pelotas, RS.** Revista Brasileira de Agrocência., v.5, n.3, p.220-224, 1999.

SOLIS, D. R. *et al.* **Observações sobre a biologia da formiga invasora *Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802) (Hymenoptera, Formicidae) em ambiente urbano brasileiro.** Revista Brasileira de Zociências, Juiz de Fora, v. 9, n. 1, p. 75-80, jan. 2007.

SOUZA, J. L. P. *et al.* **Diversidade de espécies dos gêneros de *Crematogaster*, *Gnamptogenyse* e *Pachycondyla* (Hymenoptera: Formicidae) e complementaridade dos métodos de coleta durante a estação seca numa estação ecológica no estado do Pará, Brasil.** Acta Amazonica, v. 37 n. 4, p. 649 - 656, 2007.

VASCONCELOS, H. L. *et al.* **Responses of ants to selective logging of a central Amazonian forest.** Journal Of Applied Ecology, v. 37, p. 508-514, 2000.

WILSON, E. O. 1971. **The Insect Societies.** Cambridge, Belknap. 548p.

ZORZENON, F. J. *et al.* **Principais pragas da arborização urbana II: formigas carpinteiras.** São Paulo: Instituto Biológico, 2011. (Comunicado técnico, 166).

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aboboreira 124, 125

Áreas Naturais Protegidas 97, 98, 99, 100

Asparagina 1, 2, 3, 4, 7, 9

Aula Prática 173, 206, 209, 214

### B

Bactérias 4, 5, 9, 14, 22, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 200

Bactérias Lácticas 42, 43, 45, 49

Bioestimulante 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130

Bioética 151, 152, 153, 157, 158, 159, 160, 161, 162

Bioma Amazônico 2

Biomass Brasileiros 230, 232, 233, 240

Botânica 12, 25, 127, 129, 163, 164, 167, 168, 181, 183, 223, 224, 232

Bucha Vegetal 56, 58, 59, 63, 64, 65

### C

Carotenoides 52

Celulase 16, 19, 20, 21, 22

Controle Biológico 28, 29, 30, 32, 37, 39

### D

Desequilíbrio Ambiental 102, 103

Dignidade humana 151, 153, 155, 156, 157, 158, 160, 162

Divulgação Científica 199, 200, 202, 203, 204, 216, 217, 223, 224, 225, 227, 228

### E

Educação Ambiental 97, 98, 99, 100, 102, 107, 108, 110, 183, 216, 218, 219, 221, 226, 227, 230, 232, 236, 240, 242

Enriquecimento Ambiental 140, 141, 142, 143, 144, 145

Ensino de biologia 227, 230

Ensino de ciências 164, 167, 182, 183, 184, 190, 191, 192, 204, 206, 208, 215, 223, 228, 229

Ensino Médio 148, 194, 199, 200, 203, 205, 215, 221, 227, 230, 233, 234, 238, 241

Estratégia Didática 163, 167, 170, 179

Etnoecologia 90, 97, 98, 99, 100, 101  
Exopolissacarídeos 42, 43, 49  
Experimentação 206, 209, 214, 215, 225, 229  
Extrato de algas 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130

## F

Fermentação Líquida 16  
Fontes de informação 194, 195, 197, 201, 204  
Formicoidea 131, 132, 134  
Frutossiltransferase 56, 57, 58, 62, 65, 66  
Fungos Filamentosos 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 26, 44

## G

Genética Forense 147, 148  
Giberelina 125

## I

Índices Zootécnicos 140, 142, 143, 144  
Inseticidas 29, 30, 31, 33, 36, 112, 113, 116, 119, 121, 122, 123  
Investigação criminal 147, 148

## J

Jogo 163, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192

## L

Lewis 140, 141, 142, 143, 144  
Lixeira Viciadas 102  
Ludicidade 163, 166, 170, 175, 176, 185, 186, 191

## M

Mata Atlântica 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 226, 227, 233, 237, 240, 241  
Meio Ambiente 32, 40, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 113, 226, 234, 236, 238, 240, 241  
Microencapsulação 42, 43, 45, 49

## P

PCR 40, 147, 148, 149, 150  
PIBID 185, 186, 187, 191, 206, 207, 208, 209, 213, 215

Plantas Medicinais 68, 89, 90, 91, 92, 94, 96, 229, 234, 241

Polimorfismo 147, 148

Pragas 28, 29, 30, 31, 33, 34, 37, 39, 123, 126, 135, 137, 138, 139

## **R**

Rede Social 194, 200, 201, 202

Resíduos Sólidos 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110

Resistência de plantas 123

## **S**

Solo 1, 5, 6, 7, 8, 11, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 31, 35, 49, 108, 113, 114, 124, 125, 127, 130, 131, 132, 133, 136, 239

Substratos Agrícolas 16, 21, 24

## **T**

Toxinas 29, 31, 32, 34, 35, 36

---

# *Ciências Biológicas* *Realidades e Virtualidades*

---

[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) 

# *Ciências Biológicas* *Realidades e Virtualidades*

[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) 