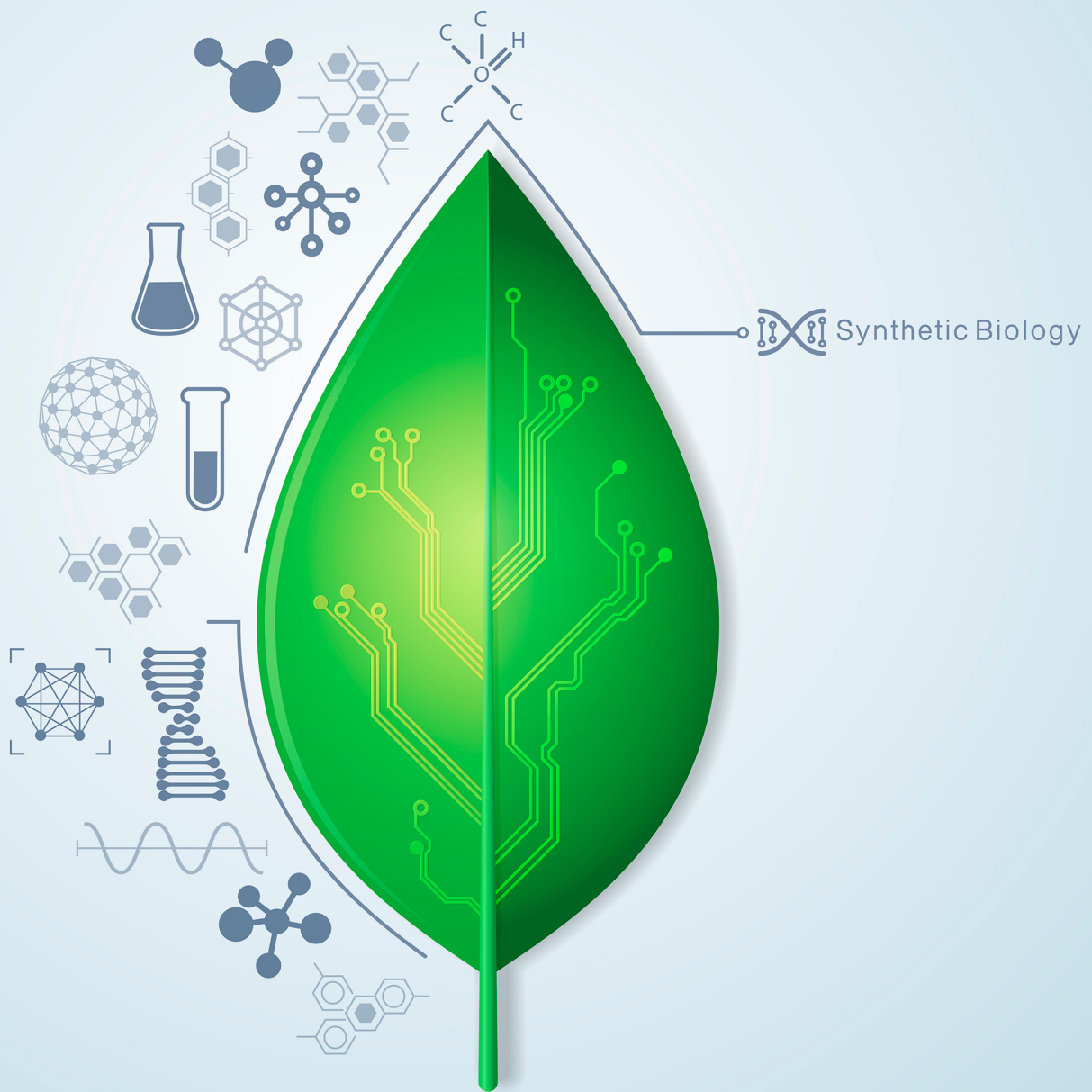


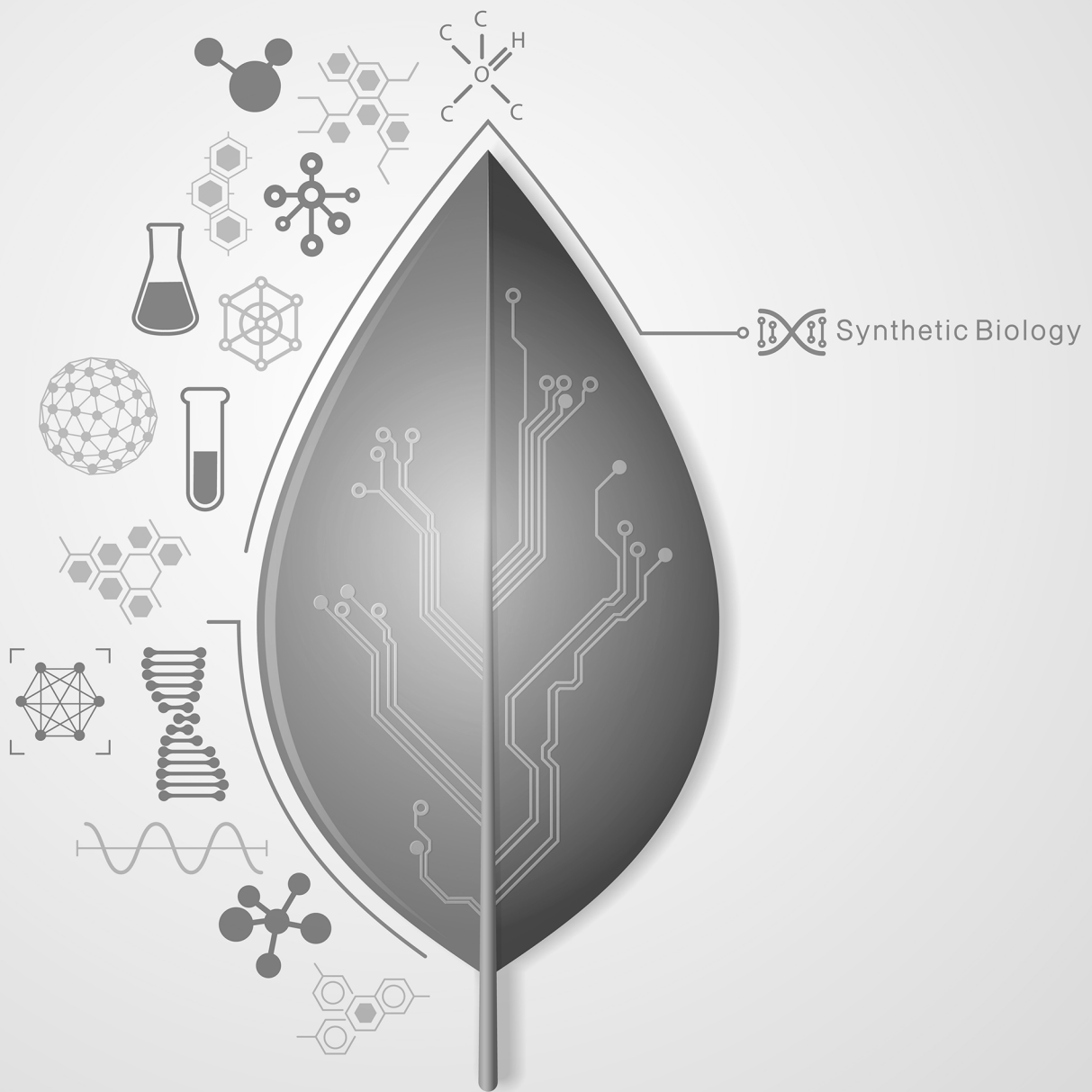
# As Ciências Biológicas e a Construção de Novos Paradigmas de Conhecimento 2

Eleuza Rodrigues Machado  
(Organizadora)



# As Ciências Biológicas e a Construção de Novos Paradigmas de Conhecimento 2

Eleuza Rodrigues Machado  
(Organizadora)



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

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

**Diagramação:** Natália Sandrini

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

### **Conselho Editorial**

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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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

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

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

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

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 Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

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

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

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. 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  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
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  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª 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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
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  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

C569 As ciências biológicas e a construção de novos paradigmas de conhecimento 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Eleuza Rodrigues Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-86002-10-2

DOI 10.22533/at.ed.102200503

1. Biotecnologia – Pesquisa – Brasil. 2. Genética. I. Machado, Eleuza Rodrigues.

CDD 660

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A proposta da obra “As Ciências Biológicas e a Construção de Novos Paradigmas de Conhecimento 2” é uma e-book que tem como objetivo principal a apresentação de um conjunto de artigos científicos sobre diversas áreas do conhecimento em Ciências Biológicas, onde cada um dos artigos compõe um capítulo, sendo no total 32 capítulos, do volume 2 dessa obra. Essa coletânea de artigos foi organizada considerando uma sequência lógica de assuntos abordados nos trabalhos de pesquisas e revisão da literatura, mostrando a construção do pensamento e do conhecimento do homem nas diversas áreas das Ciências Biológicas.

O objetivo primário da obra consistiu em apresentar de forma clara as pesquisas realizadas em diferentes instituições de ensino e pesquisa do país como: Centros de Ensino Técnico e Superior, Colégios, Escolas Técnicas de Ensino Superior, Centro Universitários, Fundação de Ensino Médio e Superior, Instituto Federal, Faculdades de Ensino Superior Privado e Universidades Federais. Nos diferentes artigos foram apresentados aspectos relacionados a doenças causadas por Bactérias, Fungos, Parasitos, Virus, Genética, Farmacologia, Fitoterapia, Biotecnologia, Nutrição, Vetores biológicos, Educação e outras áreas correlatas.

Os temas são diversos e muito interessantes e foram elaborados com o intuito de fundamentar o conhecimento de discentes, docentes de ensino fundamental, médio, mestres, doutores, e as demais pessoas que em algum momento de suas vidas almejam obter conhecimentos sobre a saúde abrangendo agentes etiológicos das doenças, uso de substâncias para higienização bucal, aspectos nutricionais de alimentos, atividade de organismos na produção de alimentos, degradação de material orgânica e ciclo de nutrientes no meio ambiente, como capturar e controlar vetores de doenças, uso de plantas medicinais para cura de enfermidades, e sobre metodologias que podem ser usadas nas escolas para favorecer a aprendizagem dos estudantes.

Assim, essa obra “As Ciências Biológicas e a Construção de Novos Paradigmas de Conhecimento 2” apresenta teorias fundamentadas em dados obtidas de pesquisas e práticas realizados por professores e acadêmicos de diversas áreas do conhecimento biológico, e que realizaram seus trabalhos com muita força de vontade, às vezes, com muitos poucos recursos financeiros, e organizaram e apresentaram os resultados alcançados de maneira objetiva e didática. Todos nós sabemos o quanto é importante a pesquisa em um país e a divulgação científica dos resultados obtidos para a sociedade. Dessa forma, a Athena Editora oferece uma plataforma consolidada e confiável para os pesquisadores divulgarem os resultados de suas pesquisas.



## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
INCIDÊNCIA E PREVALÊNCIA DE SÍFILIS, HEPATITES E HIV EM MORADORES DE RUA E ABRIGOS NO MUNICÍPIO DE CONTAGEM-MG	
Marcela Marisia Mayrink Pereira Esdras Ananias Ferreira Santos Jefferson Rodrigues Rodrigo Lobo Leite	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1022005031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
FREQUÊNCIA E SENSIBILIDADE ANTIFÚNGICA DE <i>Candida</i> spp. ISOLADAS DE ÚLCERAS DE PÉ DIABÉTICO	
Aristides Ávilo do Nascimento Francisco Cesar Barroso Barbosa Ana Jessyca Alves Moraes Izabelly Linhares Ponte Brito Ludimila Gomes Pinheiro Maria Rosineida Paiva Rodrigues Francisco Ruliglésio Rocha Camila Gomes Virgínio Coelho Weveley Ferreira da Silva Marcela Paiva Bezerra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1022005032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>22</b>
CULTIVO CELULAR COMO MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA VIRULÊNCIA <i>in vitro</i> DE <i>Toxoplasma gondii</i>	
Mohara Bruna Franco Carvalho Murilo Barros Silveira Hânstter Hállison Alves Rezende	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1022005033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>28</b>
INIBIÇÃO DE BACTÉRIAS PATOGÊNICAS POR EXTRATO CONTENDO PRODUTOS DO METABOLISMO DE <i>LACTOBACILLUS REUTERI</i> E APLICAÇÃO EM IOGURTE	
Diana Melina Jované Garuz Carolina Saori Ishii Mauro Maria Thereza Carlos Fernandes Fernanda Silva Farinazzo Juliana Morilha Basso Rayssa da Rocha Amancio Débora Pinhatari Ferreira Adriana Aparecida Bosso Tomal Sandra Garcia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1022005034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>37</b>
IDENTIFICAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM BANHEIROS DO FUNEC- CENTEC E SEUS RISCOS PARA TRANSMISSÃO DE INFECÇÕES URINÁRIAS	
Camila Kathleen Aquino Silva Júlia Gabriela Machado da Silva Rodrigo Lobo Leite	

**CAPÍTULO 6 ..... 45**

IDENTIFICAÇÃO DE DELEÇÕES E DUPLICAÇÕES NO GENE CYP2A6 NA POPULAÇÃO DE GOIÂNIA – GO POR MLPA

Lucas Carlos Gomes Pereira  
Nádia Aparecida Bérغامo  
Elisângela de Paula Silveira-Lacerda  
Jalsi Tacon Arruda

DOI 10.22533/at.ed.1022005036

**CAPÍTULO 7 ..... 50**

ANÁLISE DA QUANTIDADE DE FLÚOR INGERIDA POR PRÉ- ESCOLARES DEVIDO A UTILIZAÇÃO DE DENTIFRÍCIOS E CONSUMO DE ÁGUA FLUORETADA

Júlia Dias Cruz  
Rafael Duarte Nascimento  
Adriana Mara Vasconcelos Fernandes de Oliveira  
Juliana Patrícia Martins de Carvalho  
Victor Rodrigues Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.1022005037

**CAPÍTULO 8 ..... 62**

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES ANTISSÉPTICAS DE SABONETE LÍQUIDO PARA AS MÃOS ACRESCIDO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO

Angela Hitomi Kimura  
Mariane Beatrice Fortin  
Marcelly Chue Gonçalves  
Bianca Cerqueira Dias  
Victor Hugo Clébis  
Sara Scandorieiro  
Audrey Alesandra Stingham Garcia Lonni  
Gerson Nakazato  
Renata Katsuko Takayama Kobayashi

DOI 10.22533/at.ed.1022005038

**CAPÍTULO 9 ..... 75**

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DO KEFIR TRADICIONAL E DERIVADOS

Ana Carolina Resende Rodrigues  
Lucas Soares Bento  
Rodrigo Lobo Leite  
Jefferson Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.1022005039

**CAPÍTULO 10 ..... 83**

DESESTABILIZAÇÃO DA EMULSÃO FORMADA DURANTE A EXTRAÇÃO ENZIMÁTICA DO ÓLEO DE GIRASSOL

Denise Silva de Aquino  
Dieny Fabian Romanholi  
Camila da Silva

DOI 10.22533/at.ed.10220050310

**CAPÍTULO 11 ..... 89**

EFEITO ALELOPÁTICO DO EXTRATO AQUOSO DE GIRASSOL SOBRE A GERMINAÇÃO DE



SEMENTES DE MILHO E CORDA DE VIOLA

Ana Carolina Perez de Carvalho dos Santos

Giselle Prado Brigante

Hebe Perez de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.10220050311**

**CAPÍTULO 12 ..... 103**

APLICAÇÃO DE ENTEROCINA EM FILME BIODEGRADÁVEL DE AMIDO

Bruno Seben de Almeida

Luciana Furlaneto-Maia

**DOI 10.22533/at.ed.10220050312**

**CAPÍTULO 13 ..... 112**

BECA: ARMADILHA PARA CAPTURA DO MOSQUITO *Aedes aegypti*

Isadora Brandão Reis

Maria Luísa Silva Amancio

Maira Neves Carvalho

Rosiane Resende Leite

**DOI 10.22533/at.ed.10220050313**

**CAPÍTULO 14 ..... 122**

DETERMINAÇÃO DOS PADRÕES MORFOMÉTRICOS DA CABEÇA DOS ESPERMATOZÓIDES DE PIRAPITINGA (*PIARACTUS BRACHYPOMUS*)

Mônica Aline Parente Melo Maciel

Felipe Silva Maciel

Joao Paulo Silva Pinheiro

José Ferreira Nunes

Carminda Sandra Brito Salmito Vanderley

**DOI 10.22533/at.ed.10220050314**

**CAPÍTULO 15 ..... 130**

EFFECTOS DE LA FRAGMENTACION EN LA MORFOLOGIA DE LOS ORGANISMOS: VARIACION EN LOS PATRONES DE COLORACION DE ABEJAS Y AVISPAS (INSECTA: HYMENOPTERA) EN UN PAISAJE ALTAMENTE FRAGMENTADO DEL OESTE DE PARANÁ

Antony Daniel Muñoz Bravo

Luis Roberto Ribeiro Faria

**DOI 10.22533/at.ed.10220050315**

**CAPÍTULO 16 ..... 138**

EFEITO DO pH E DA TEMPERATURA NA BIOSSORÇÃO DE LARANJA SAFRANINA POR *AIPHANES ACULEATA*

Lennon Alonso de Araujo

Laiza Bergamasco Beltran

Eduarda Freitas Diogo Januário

Yasmin Jaqueline Fachina

Gabriela Maria Matos Demiti

Angélica Marquetotti Salcedo Vieira

Raquel Guttierres Gomes

Rosângela Bergamasco

**DOI 10.22533/at.ed.10220050316**

**CAPÍTULO 17 ..... 144**

EFEITO DA TEMPERATURA NO DESEMPENHO DE *Macrobrachium amazonicum* EM SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO E EXTRAÇÃO DA QUITOSANA A PARTIR DO CEFALOTÓRAX PARA

PRODUÇÃO DE BIOMEMBRANA

João Pedro Silvestre Armani  
Carlise Desbastiani  
Eduardo Luis Cupertino Ballester

**DOI 10.22533/at.ed.10220050317**

**CAPÍTULO 18 ..... 156**

PRODUÇÃO DE BISCOITOS COM FARINHA DA SEMENTE DE *Leucaena Leucocephala* (LAM.) DE WIT. (FABACEAE)

Rosiane Resende Leite  
Anna julia Oliveira  
Maria Fernanda Santos Marins  
Rubia Souza de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.10220050318**

**CAPÍTULO 19 ..... 168**

ETNOVARIEDADES DE MANDIOCA CULTIVADAS NO ESTADO DE MATO GROSSO: CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA POR MEIO DE DESCRITORES DE FLORES E FRUTOS

Eliane Cristina Moreno de Pedri  
Elisa dos Santos Cardoso  
Auana Vicente Tiago  
Kelli Évelin Müller Zortéa  
Mariéllen Schmith Wolf  
Larissa Lemes dos Santos  
Joameson Antunes Lima  
Angelo Gabriel Mendes Cordeiro  
Edimilson Leonardo Ferreira  
Ana Paula Roveda  
Patrícia Ana de Souza Fagundes  
Ana Aparecida Bandini Rossi

**DOI 10.22533/at.ed.10220050319**

**CAPÍTULO 20 ..... 180**

ESTUDO FITOQUÍMICO E POTENCIAL BIOLÓGICO DE FOLHAS DE *Schinus molle* L. (ANACARDIACEAE)

Rosi Zanoni da Silva  
Camila Dias Machado  
Juliane Nadal Dias Swiech  
Traudi Klein  
Luciane Mendes Monteiro  
Wagner Alexander Groenwold  
Daniela Gaspar do Folquitto  
Vanessa Lima Gonçalves Torres  
Adalci Leite Torres  
Vitoldo Antonio Kozlowski Junior  
Jane Manfron Budel  
Lorene Armstrong

**DOI 10.22533/at.ed.10220050320**

**CAPÍTULO 21 ..... 190**

PRESCRIÇÃO DE FITOTERÁPICOS POR NUTRICIONISTAS – DE ACORDO COM ASBRAN

Vanderlene Brasil Lucena  
Whandra Braga Pinheiro de Abreu  
Karuane Sartunino da Silva Araujo  
Diana Augusta Guimarães de Lima

Thyago Santos Donadel

DOI 10.22533/at.ed.10220050321

**CAPÍTULO 22 ..... 208**

POTENCIAL INSETICIDA E REPELÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO DE *Schinus molle* L. (Anacardiaceae) SOBRE *CHINAVIA IMPICTICORNIS* (STÅL, 1872) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)

Vanessa Lima Gonçalves Torres

Rosi Zanoni da Silva

Camila Dias Machado

Juliane Nadal Dias Swiech

Traudi Klein

Luciane Mendes Monteiro

Wagner Alexander Groenwold

Daniela Gaspardo Folquitto

Adalci Leite Torres

Vitoldo Antonio Kozlowski Junior

Jane Manfron Budel

Lorene Armstrong

DOI 10.22533/at.ed.10220050322

**CAPÍTULO 23 ..... 217**

RISCOS DE ALIMENTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS PARA O MEIO AMBIENTE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Isadora Farinacio Camillo

Ana Vitória de Brito Heler

Dorine Marcelino de Santana

DOI 10.22533/at.ed.10220050323

**CAPÍTULO 24 ..... 222**

OCORRÊNCIA DE LEPIDOPTERA (NYMPHALIDAE) EM FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA NA RESERVA BIOLÓGICA GUARIBAS, MAMANGUAPE-PB

Janderson Barbosa da Silva

Rafael Petrucci Marques Pinto

David Lucas Amorim Lopes

Afonso Henrique Santos Maia Leal Gantus Francisco

Getúlio Luis de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.10220050324

**CAPÍTULO 25 ..... 231**

PSEUDOTRIMEZIA SPECIOSA (*Iridaceae*, *Trimezieae*), NOVA COMBINAÇÃO DE PSEUDOTRIMEZIA DOS CAMPOS RUPESTRES DE MINAS GERAIS

Nadia Said Chukr

DOI 10.22533/at.ed.10220050325

**CAPÍTULO 26 ..... 243**

OBSERVAÇÃO DE HERBIVORIA EM MANACÁ-DE-CHEIRO (*BRUNFELSIA UNIFLORA*) NAS REGIÕES DE BORDA E INTERIOR DA MATA

Fernanda Marinho Sarturi

Juliana Tunnermann

Paola Cristiane Vidor

Vidica Bianchi

DOI 10.22533/at.ed.10220050326

**CAPÍTULO 27 ..... 248**

COMPORTAMENTO DA REMOÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA E NITROGÊNIO EM REATOR DE LEITO ESTRUTURADO OPERADO COM E SEM RECIRCULAÇÃO

Edgar Augusto Aliberti  
Janaina Casado Rodrigues da Silva  
Alex da Cunha Molina  
Kátia Valéria Marques Cardoso Prates  
Camila Zoe Correa  
Deize Dias Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.10220050327**

**CAPÍTULO 28 ..... 253**

DISPOSITIVO PARA CAPTURA E PROCESSAMENTO DE IMAGENS TÉRMICAS PARA DETECÇÃO DE ESTRESSE HÍDRICO

Júlio Anderson de Oliveira Júnior  
Marcelo Gonçalves Narciso

**DOI 10.22533/at.ed.10220050328**

**CAPÍTULO 29 ..... 262**

CONTRIBUIÇÕES DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS: A LUDICIDADE A FAVOR DO EXPERIMENTAL E NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES

Marcos de Oliveira Rocha  
Eliane de Oliveira Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.10220050329**

**CAPÍTULO 30 ..... 281**

INIBIÇÃO ENZIMÁTICA: A EXPERIMENTAÇÃO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA EM BIOQUÍMICA APLICADA

Alcione Silva Soares  
Dieisy Martins Alves

**DOI 10.22533/at.ed.10220050330**

**CAPÍTULO 31 ..... 289**

UMA EXPERIÊNCIA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL DE BRASÍLIA, DF  
AN EXPERIENCE IN ENVIRONMENTAL EDUCATION IN BRASÍLIA, DF

Andréa Ferreira Souto

**DOI 10.22533/at.ed.10220050331**

**CAPÍTULO 32 ..... 296**

TRANSPASSANDO AS PAREDES DA SALA DE AULA: USO DE PROJETO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA NUMA ESCOLA PÚBLICA, PIMENTA BUENO-RO

Priscila Cofani Costa Pomini  
Eunice Silveira Martello Lobo  
Maria Rosangela Soares

**DOI 10.22533/at.ed.10220050332**

**CAPÍTULO 33 ..... 303**

CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO NA PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: POTENCIALIDADES E COMPETÊNCIAS

Joseval Freitas dos Santos  
Erica Pinheiro de Almeida  
Aliane da Fe Silva

**DOI 10.22533/at.ed.10220050333**

**CAPÍTULO 34 ..... 316**

**ASPECTOS BIOLÓGICOS-MOLECULARES DO ENVELHECIMENTO CUTÂNEO**

Moisés H. Mastella

Neida L.K. Pellenz

Liana Marques dos Santos

Jéssica de Rosso Motta

Thamara Graziela Flores

Nathália Cardoso de Afonso Bonotto

Ednea Aguiar Maia- Ribeiro

Ivana B. M. da Cruz

Fernanda Barbisan

**DOI 10.22533/at.ed.10220050334**

**SOBRE O ORGANIZADORA ..... 332**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 333**

## EFFECTOS DE LA FRAGMENTACION EN LA MORFOLOGIA DE LOS ORGANISMOS: VARIACION EN LOS PATRONES DE COLORACION DE ABEJAS Y AVISPAS (INSECTA: HYMENOPTERA) EN UN PAISAJE ALTAMENTE FRAGMENTADO DEL OESTE DE PARANÁ

*Data de aceite:* 14/02/2020

*Data de submissão:* 15/12/2019

### **Antony Daniel Muñiz Bravo**

Bacharel em Ciências Biológicas - Ecologia e Biodiversidade pela Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA).

E-mail: antony.bravo@aluno.unila.edu.br

CV: <http://lattes.cnpq.br/8637327095727792>

### **Luis Roberto Ribeiro Faria**

Doutorar em Ciências Biológicas pela UFPR, professor adjunto da Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA).

E-mail: luiz.faria@unila.edu.br

CV: <http://lattes.cnpq.br/9552279377504096>

**RESUMEN:** Es razonable suponer que la transición abrupta entre ambientes asociado a los procesos de fragmentación pueda llevar a padrones bastante distintos en la coloración de los organismos. De esta manera, el presente trabajo busco testar la hipótesis de que habría variación en los patrones de coloración de ensambles de abejas y avispas (Insecta, Hymenoptera) en ambientes de interior y borde de bosque, evaluando las siguientes predicciones: (i) los organismos encontrados

en áreas de interior de bosque presentarían integumentos con colores más oscuros que los organismos encontrados en el áreas de borde; (ii) habría diferencia en la relación entre el tamaño del cuerpo y la coloración de los organismos en los dos ambientes. Fueron realizadas muestras de abejas y avispas, con el auxilio de platos-trampa, en áreas de interior y de borde de bosque en el Parque Nacional Iguazú. Luego de montados, los insectos fueron fotografiados y la coloración y tamaño del cuerpo de los individuos fueron medidos. Se realizó entonces un análisis de covarianza (ANCOVA) para testar el efecto del local en la coloración de los insectos, mientras es controlado el efecto del tamaño de los individuos. Los resultados encontrados dieron soporte a la hipótesis planteada, una vez que las predicciones fueron confirmadas. Las abejas y avispas tendieron a tener colores más oscuros en el interior del bosque de que en el borde, y la relación entre el tamaño del cuerpo y el color fue distinta en los dos ambientes, de forma que solo hubo tendencia a la covariación en estas dos variables en el interior del bosque, donde individuos mayores tendían a ser mas oscuros.

**PALABRAS CALAVE:** Fragmentación de áreas verdes; hipótesis del melanismo térmico, Parque Nacional Iguazú.



EFFECTS OF FRAGMENTATION ON THE MORPHOLOGY OF ORGANISMS:  
VARIATION IN COLORING PATTERNS OF BEES AND WASPS (INSECTA:  
HYMENOPTERA) IN A HIGHLY FRAGMENTED LANDSCAPE OF THE WEST OF  
PARANÁ

**ABSTRACT:** It is reasonable to assume that the abrupt transition between environments associated with fragmentation processes can lead to quite different patterns in the coloration of organisms. In this way, we aim to test the hypothesis that there is variation in the patterns of coloration of bees and wasp assemblies (Insecta, Hymenoptera) in indoor environments and forest edge, evaluating the following predictions: (i) organisms found in interior forest areas would have integuments with darker colors than the organisms found in the border areas; (ii) there would be a difference in the relationship between body size and the coloration of organisms in the two environments. We made samples of bees and wasps with the help of trap dishes, in interior and forest edge areas in the Iguazú National Park. After assembling the insects, we photographed and measured the color and body size of the individuals. Then, we performed a covariance analysis (ANCOVA) to test the effect of the local on the coloration of the insects, while controlling the effect of the size of the individuals. Our results supported the hypothesis, once the predictions were confirmed. Bees and wasps tended to have darker colors inside the forest than at the edge, and the relationship between body size and color was different in the two environments, so that there was only a tendency to covariate in these two variables inside the forest, where bigger individuals tended to be darker.

**KEYWORDS:** Fragmentation of green areas; Thermal melanism hypothesis, Iguazú National Park.

**RESUMO:** É razoável supor que a transição abrupta entre ambientes associados a processos de fragmentação pode levar a padrões bastante diferentes na coloração dos organismos. Desta forma, o presente trabalho procurou testar a hipótese de que haveria variação nos padrões de coloração de assembléias de abelhas e vespas (Insecta, Hymenoptera) em ambientes internos e na borda da floresta, avaliando as seguintes previsões: (i) organismos encontrados em áreas florestais interiores teriam tegumentos com cores mais escuras do que os organismos encontrados nas áreas de borda da floresta; (ii) haveria uma diferença na relação entre o tamanho do corpo e a coloração dos organismos nos dois ambientes. Foram feitas amostras de abelhas e vespas, com a ajuda de pratos-armadilha, em áreas internas e de borda da floresta no Parque Nacional do Iguazú. Após a montagem, os insetos foram fotografados e a cor e o tamanho do corpo dos indivíduos foram medidos. Uma análise de covariância (ANCOVA) foi então realizada para testar o efeito do local na coloração dos insetos, enquanto o efeito do tamanho dos indivíduos é controlado. Os resultados encontrados

corroboram a hipótese, uma vez confirmadas as previsões. As abelhas e as vespas tendiam a ter cores mais escuras dentro da floresta do que nas bordas, e a relação entre tamanho e cor do corpo era diferente nos dois ambientes, de modo que havia apenas uma tendência a covariável nesses duas variáveis dentro da floresta, onde indivíduos maiores tendiam a ser mais escuros.

## 1 | INTRODUCCIÓN

El proceso de fragmentación forestal viene afectando negativamente las dinámicas de las poblaciones de insectos polinizadores (Gonçalves et al., 2014) elementos críticos para la manutención de los servicios ecosistémicos en ambientes naturales y en paisajes agrícolas. La naturaleza adaptativa de los colores para la regulación de la temperatura del cuerpo de los insectos en diferentes condiciones ambientales es central en la biología de estos organismos, pero la explotación cuantitativa de la variación en los patrones de coloración de los insectos parece bastante aislada (ej. Williams, 2007). Y considerando que en ambientes fragmentados hay, en muchos casos, una transición abrupta entre ambientes, es razonable suponer que las diferentes presiones encontradas en ambientes de interior de bosque, borde y matriz puedan llevar a patrones bastante distintos en la coloración de los organismos encontrados en áreas de bosque y de matriz. El presente trabajo buscara testar la hipótesis de que hay variación en los patrones de coloración en ensambles de Hymenoptera (Insecta) en ambientes de bosque (el interior de fragmentos) y de borde de bosque, a partir de la evaluación de las siguientes predicciones (i) los organismos encontrados en áreas de interior de bosque presentarían integumentos con colores más oscuros que lo organismos encontrados en el áreas de borde; (ii) habría diferencia en la relación entre el tamaño del cuerpo y la coloración de los organismos en los dos ambientes.

## 2 | FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La fragmentación de hábitats ha sido considerada hace mucho un objeto central en la Biología de la Conservación (e.j. Meffe & Carroll, 1997) y lleva a las especies a nuevos ambientes de áreas reducidas, mayor aislamiento e nuevas dinámicas ecológicas (Ewers & Didham, 2006). Y este es el escenario en el Bosque Atlántico de interior (donde se encuentra la región de la Triple Frontera): aunque los bosques hayan cubierto una gran parte del este del Paraguay, el noreste de Argentina y el sureste del Brasil, hoy poco queda de la cobertura original, y esos remanentes son altamente fragmentados (Holz & Placci, 2005). Considerando que en ambientes fragmentados hay en muchos casos, una transición abrupta entre ambientes de

bosques (el interior de fragmentos) y áreas abiertas (la matriz), pasando por la interfaz entre los dos ambientes (el borde), es razonable suponer que las diferentes presiones encontradas en cada uno de estos ambientes puede llevar a patrones bastante distintos en la coloración de los organismos encontrados en estas áreas. El balance térmico en organismos ectodérmicos depende fuertemente de la capacidad del animal de ganar y conservar calor y de su flexibilidad en la termorregulación (e.j. Olalla-Tárraga et al. 2006; Schweiger et al. 2016). Es importante resalta que los mecanismos de termorregulación son totalmente dependientes del tamaño del cuerpo de los individuos, y que las relaciones entre tamaño de cuerpo y capacidad de termorregulación no son lineares (Olalla-Tárraga et al., 2006). La hipótesis del melanismo térmico (*thermal melanism hypothesis* e.j. Watt, 1968) predice que individuos oscuros tendrían ventaja en climas fríos o menos soleados ya que se calientan más rápido y alcanzan temperatura de equilibrio más altas que individuos de coloración más clara (Clusella-Trullas et al., 2008). Teniendo en cuenta que la temperatura corporal influencia gran parte de los procesos fisiológicos de los organismos, las diferencias en las tasas de calentamiento y temperatura de equilibrio en individuos con coloración de baja y alta reflectancia, es esperado que estas características influyeran el *fitness* de los organismos (Hochachka & Somero, 2002; Clusella-Trullas et al., 2008; Harris et al., 2013). Afirmaciones sobre la ventaja adaptativa de colores más claras/oscuras para insectos encontraron evidencias en trabajos realizados en mariposas (e.j. Kingsolver, 1983; Roland, 2006), escarabajos (Brakefield, 1985), saltamontes (Unsicker et al., 2008; Harris et al. 2013), avispas (e.j. Kämpylä, 1974) y abejas (e.j. Williams, 2007). La mayor parte de las investigaciones en este asunto, sin embargo, tienen como foco algunas pocas especies. Abordajes que tratan de la variación en la coloración en asambleas de insectos son bastante restrictos, donde la mayor parte de los ejemplos envuelven el análisis de esta variación a lo largo de gradientes altitudinales (e.j. Harris et al. 2013).

### 3 | METODOLOGIA

La colecta de datos en campo se realizó en el Parque Nacional Iguazú, específicamente en el camino del “Poço Preto” y la ruta dentro del parque, siendo estas el área de interior y el área de borde respectivamente. Las colectas fueron efectuadas entre noviembre y diciembre de 2016, y fueron utilizados platos-trampa amarillos y azules, método reconocido como capaz de capturar especies de abejas y avispas de distintos grupos (Gonçalves et al., 2014). En cada colecta fueron distribuidas 20 trampas en cada ambiente, que eran colocadas en torno de las 9:00 h, y dejados hasta las 16:00 h, lo que abarcaría el periodo de mayor actividad de estos organismos. Luego del montaje en alfileres entomológicos de los individuos

colectados, se tomaron fotografías 3D estandarizadas de los especímenes en microscopio estereoscópico y las fotos fueron tomadas en blanco y negro ya que lo que se pretende es medir en una escala de grises. También mediante software específico (AxioVision) fueron realizadas las medidas de distancia intertegular de los individuos, siendo esta la variable asumida como capaz de estimar adecuadamente el tamaño del cuerpo de abejas y avispas. A partir de las fotos individuales, se realizó un análisis en el programa ImageJ, en este se midió la coloración en la escala de grises del mesoscuto de cada espécimen. Para este procedimiento, las fotos fueron transformadas en archivos de 8 bits, de forma que cada pixel tendría un valor atribuido, variando de 0 (totalmente negro) a 255 (totalmente blanco). La mediana de los valores de los píxeles en el mesoscuto, fue considerada como medida de color del individuo. Este método fue adaptado del presentado por Zeuss et al. (2014). Luego de la construcción del banco de datos, las medidas extremas de cada variable, i.e outliers fueron removidas y se realizaron tests de normalidad (Shapiro-Wilk) para cada una de las variables continuas. Se realizó entonces en análisis de covarianza (ANCOVA) procedimiento utilizado para testar el efecto de un factor categórico (en el caso, el local, interior o borde de bosque) en la variable dependiente (en el caso, la coloración de los individuos) en tanto controla el efecto de un cofactor continuo (en el caso, el tamaño de los individuos). Todos los procedimientos fueron realizados en el programa R (R Core Team, 2016).

#### 4 | RESULTADOS

Fueron analizados el color y el tamaño del cuerpo de 195 individuos de abejas y avispas colectados en borde (N=148) e interior de bosque (N=47). El análisis de covarianza reveló un efecto significativo del local (interior o borde de bosque) en la coloración de los individuos, de forma que los organismos presentan colores más oscuros, i.e. de menor reflectancia, en el interior del bosque ( $F_{1,191} = 41,713$ ;  $p = 8,54E-10$ ). El análisis reveló además que hay una interacción significativa entre local y tamaño de los individuos con relación a la variación en el color ( $F_{1,191} = 7,911$ ;  $p = 0,005$ ). Es posible percibir entonces que la manera como el color responde a la variación en el tamaño de los individuos es diferente en el borde y en el interior del bosque. Las regresiones lineares mostraron que solo hay efecto significativo del tamaño del cuerpo en la coloración en el interior del bosque ( $t = 2,118$ ;  $p = 0,039$ ; como muestra la Figura 1) donde organismos mayores tienden a ser más oscuros. En el borde del bosque por otro lado, no hay efecto significativo del tamaño en el color de los individuos ( $t = 1,231$ ;  $p = 0,232$ ; como muestra la Figura 1).

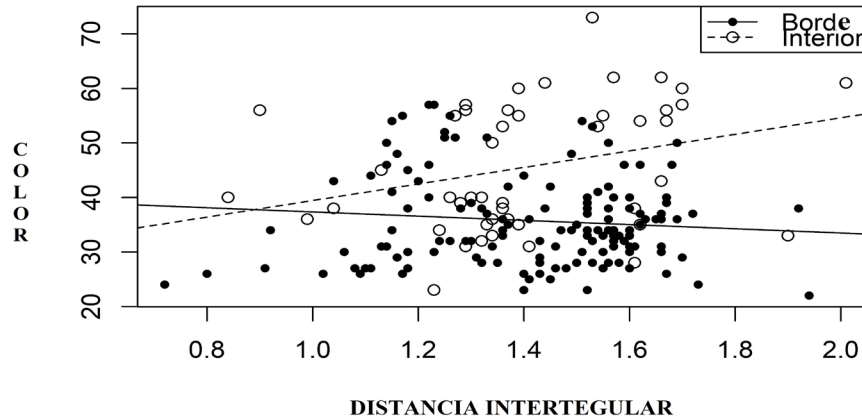


Figura 1. Distribución de los individuos colectados en el borde e interior de bosque (variable categórica), de acuerdo a su coloración (variable dependiente; eje vertical) y su tamaño (cofactor continuo; eje horizontal)

## 5 | DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta la hipótesis del melanismo térmico (Watt, 1968; Clusella-Trullas et al. 2008). La mayoría de los insectos necesitan alcanzar temperaturas corporales por encima de la temperatura ambiente para volar, forrajear o apareamiento. Sin embargo, ser oscuro es solo ventajoso en climas fríos, o ambientes fríos, como el caso del interior del bosque. Asimismo, en áreas con altas temperaturas e insolación, los insectos necesitan protegerse contra el sobrecalentamiento, tal vez eligiendo horarios con menor radiación solar (ajuste comportamental). A altas temperaturas, las especies ectotérmicas con coloración ligera pueden ser activas durante un período más largo que las especies con coloración oscura, y pueden ser capaces de utilizar un rango térmico más amplio de hábitats. (Zeuss, 2013) reflectância (baja: ventajosa para regiones frías, alta: ventajosa en ambientes calientes) (e.j. Kingsolver 1987; Gibert et al. 1998; Ellers & Boggs 2004). Se necesita estudiar la posibilidad de cambios en la variación de la composición de abejas y avispas en ambientes fragmentados de áreas reducidas y las nuevas dinámicas ecológicas aparejadas (Ewers & Didham, 2006), así como la influencia en el fitness de los organismos (Hochachka & Somero, 2002; Clusella-Trullas et al., 2008; Harris et al., 2013).

## 6 | CONCLUSIÓN

Los resultados encontrados brindan soporte a la hipótesis planteada, una vez que las predicciones fueron confirmadas. Las abejas y avispas tienden a tener

cores mais escuros no interior do bosque que no bordo, e a relaçaõ entre o tamanho do corpo e o cor e distinta nos dois ambientes, de maneira que sã há uma tendẽncia a a covariaçaõ em estas duas variáveis no interior do bosque, onde indivídus maiores tendem a ser mais escuros.

## REFERENCIAS

Brakefield, P.M. 1985. **Polymorphic Müllerian mimicry and interactions with thermal melanism in ladybirds and a soldier beetle: a hypothesis.** *Biological Journal of the Linnean Society* 26: 243-267.

Clusella-Trullas, et al. 2008. **Testing the thermal melanism hypothesis: a macrophysiological approach.** *Functional Ecology* 22: 232-238.

Ewers R.M. & R.K. Didham. 2006. **Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation.** *Biological Reviews* 81: 117-142

Gonçalves, R.B. et al. 2014. **Bee and wasp responses to a fragmented landscape in southern Brazil.** *Journal of Insect Conservation* 18: 1193-1201.

Harris, R.M. et al. 2013. **A test of the thermal melanism hypothesis in the wingless grasshopper *Phaulacridium vittatum*.** *Journal of Insect Science* 13:51.

Hochachka, P.W. & G.N. Somero. 2002. **Biochemical Adaptation: mechanism and process in physiological evolution.** Oxford University Press, New York.

Holz, S. & G. Placci. 2005. **Raízes socioeconômicas da perda da biodiversidade em Misiones.** p. 207–226. In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (Eds.). *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas.* Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo/ Conservaçãõ Internacional, Belo Horizonte.

Käpylä, M. 1974. **Diurnal flight activity in a mixed population on Aculeata (Hym.).** *Annales Entomologici Fennici* 40: 62-69.

Kingsolver, J.G. 1983. **Thermoregulation and flight in *Colias* butterflies: elevational patterns and mechanistic limitations.** *Ecology* 64: 534-545.

Meffe G.K. & C.R. Carroll 1997. **Principles of Conservation Biology.** Sinauer Associates, Sunderland.

***Olalla-Tárraga, M. Á., Rodríguez, M. Á., & Hawkins, B. A. (2006). Broad-scale patterns of body size in squamate reptiles of Europe and North America. Journal of Biogeography, 33(5), 781-793.***

Roland J. 2006. **Effect of melanism of alpine *Colias nastes* butterflies (Lepidoptera: Pieridae) on activity and predation.** *Canadian Entomologist* 138: 52-58.

***Schweiger, A. H., & Beierkuhnlein, C. (2016). Size dependency in colour patterns of Western Palearctic carabids. nEcography, 39(9), 846-857.***

Unsicker, S.B. et al. 2008. **Colour morph related performance in the meadow grasshopper *Chorthippus parallelus* (Orthoptera, Acrididae).** *Ecological Entomology* 33: 631-637.

Watt, W.B. 1968. **Adaptive significance of pigment polymorphisms in *Colias* butterflies. I. Variation of melanin pigment in relation to thermoregulation.** *Evolution* 22: 437–458.



Williams, P. 2007. **The distribution of bumblebee colour patterns worldwide: possible significance for thermoregulation, crypsis, and warning mimicry.** *Biological Journal of the Linnean Society* 92: 97-118.

Zeuss, D.; et al. 2014. **Global warming favours light-coloured insects in Europe.** *Nature Communications* 5: 3874.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ácido cítrico 65, 281, 282, 284, 285, 286  
Ácido clorogênico 89, 91, 92, 95, 96, 100, 282, 284, 286  
*Aedes aegypti* 112, 113, 115, 116, 120, 121  
Aeração intermitente 248, 249, 250, 251, 252  
Aleloquímico 96  
Aroeira 180, 181, 209

### B

Bacteriocinas 35, 103, 104, 105  
Banheiros 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44  
Beca 112, 113, 116, 117, 118, 119, 120  
Biologia floral 169  
Biossorvente 138, 139, 140, 141, 142  
Biotecnologia 102, 138, 168, 169, 217, 218, 220, 253  
Borboletas Frugívoras 222, 223, 224, 226, 227, 229, 230  
*Brunfelsia uniflora* 243, 244

### C

*Candida albicans* 10, 11, 15, 16, 18, 332  
Carcinicultura 144, 145, 146, 149  
*Chinavia impicticornis* 208, 209, 210  
Citocromo P450 46  
Conscientização ambiental 289

### D

Desemulsificação 83, 85, 86, 87

### E

Educação Ambiental 289, 290, 292, 294, 295  
Efluente de laticínio 248  
Ensino-aprendizagem 262, 268, 270, 276, 277, 282, 284, 296, 297, 301, 303, 305, 308, 309  
Ensino de Biologia 50, 262, 273, 278, 296, 297, 298, 301  
*Enterococcus durans* 103, 104, 106

### F

Farinha de *Leucaena* 159  
Fitoterápicos 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205, 206  
Fluorose dentária 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 60

Fragmentación de áreas verdes 130

## G

Grãos de Kefir 75, 76, 77, 78

## H

HIV 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8

## I

Infecções trato urinário 38

## J

Jogos Didáticos 262, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 273, 276, 277, 278

## L

*Lactobacillus reuteri* 28, 29, 30, 31, 36

Lepton 253, 254, 255, 256, 261

Lúdico 262, 266, 268, 269, 270, 271

## M

*Macrobrachium amazonicum* 144, 145, 146, 154

*Manihot esculenta* 169, 170, 171, 178, 179

Mata Atlântica 136, 222, 223, 224, 228, 229, 247

Mimosina 156, 157, 158, 159, 160, 161, 163, 164, 165

Modificação Genética 217

Moradores de rua 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Morfometria espermática 123, 125, 126

## N

Novos antimicrobianos 63

## O

Óleo essencial de orégano 62, 63, 64, 65, 69, 73

## P

Parque Nacional Iguazú 130, 133

Pé Diabético 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20

*Piaractus brachypomus* 122, 123, 124, 129

Plantas medicinais 100, 102, 182, 188, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 332

Polimorfismo 46, 48, 173, 177, 330

Probióticos 75, 76, 77

*Pseudotrimezia* 231, 232, 233, 234, 235, 237, 238, 239, 241, 242

## R

Reuterina 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35

## S

Saponinas 87, 181, 182, 184, 188

*Schinus molle* 180, 181, 186, 187, 188, 189, 208, 209, 210

Sementes 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 192, 234, 284

Sífilis 1, 2, 3, 6, 7, 8

## T

Técnicas de cultivo de células 22

*Toxoplasma gondii* 22, 23, 24, 26, 27

Tratamento de água 138, 139

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**