

# Coletânea Nacional sobre Entomologia 3

Clécio Danilo Dias da Silva  
(Organizador)



# Coletânea Nacional sobre Entomologia 3

Clécio Danilo Dias da Silva  
(Organizador)



### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

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. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

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  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa 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. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
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 Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. 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

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário:** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Vanessa Mottin de Oliveira Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Clécio Danilo Dias da Silva

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

C694 Coletânea nacional sobre entomologia 3 [recurso eletrônico]  
/ 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 978-65-5706-439-9

DOI 10.22533/at.ed.399200110

1. Entomologia. I. Silva, Clécio Danilo Dias da.

CDD 595.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior | CRB6/2422

**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

A Entomologia é a ciência que se dedica a estudar os insetos, pequenos invertebrados incluídos na classe Insecta (Hexapoda: Arthropoda). Estes se constituem no grupo de seres vivos com maior abundância e diversificação no planeta terra. Sabe-se que a Entomologia vem sendo alvo de interesse desde a Grécia antiga, expandindo-se progressivamente em todo o mundo na idade média, moderna e contemporânea. No que diz respeito aos dias atuais, verifica-se a existência de um grande salto qualitativo e quantitativo no entorno da construção de conhecimentos dessa área, o que proporcionou a sua consolidação como uma ciência autônoma, tendo contribuições nos campos da morfologia, fisiologia, etologia, ecologia, bem como, o apoio da genética, biofísica e bioquímica.

Esse progresso está intimamente associado ao desenvolvimento de grupos de estudos e criação de programas de pós-graduação nas universidades em todo o mundo, inclusive no Brasil, os quais fomentam as pesquisas e produções nos diversos aspectos relacionado a Entomologia. Diante deste cenário, a presente obra intitulada “Coletânea Nacional sobre Entomologia 3” se constitui em mais uma iniciativa para difundir pesquisas no que tange aos insetos em todos os seus aspectos básicos e aplicados, abrangendo 20 capítulos escritos por pesquisadores de diversas áreas do Brasil.

No capítulo “SCOLYTINAE (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EM TRÊS FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO DE MOGI GUAÇU, SP” Silva e colaboradores estudaram a composição dos representantes da subfamília Scolytinae, em três fragmentos florestais da região do planalto central paulista de Mogi Guaçu, São Paulo, visando fornecer subsídios para auxiliar o monitoramento ambiental, utilizando esse grupo de insetos como indicador ecológico.

Grossi e Conte em “COMPOSIÇÃO DE BORBOLETAS FRUGÍVORAS (LEPIDOPTERA, NYMPHALIDAE) EM ÁREAS URBANA E RURAL DO MUNICÍPIO DE MANDAGUAÇÚ - PARANÁ – BRASIL” coletaram e analisaram a abundância e a riqueza de espécies de borboletas frugívoras em dois fragmentos de área urbana e dois fragmentos de área rural do município de Mandaguaçu, no estado do Paraná, buscando verificar e comparar a diversidade desse grupo de insetos em diferentes fragmentos.

De autoria de Silva, Rodrigues e Maia, o capítulo “PRIMEIROS REGISTROS DE INSETOS GALHADORES (INSECTA, DIPTERA, CECIDOMYIIDAE) NA SERRA DO MENDANHA, RIO DE JANEIRO – RJ” discute sobre os Cecidomyiidae galhadores na Serra do Mendanha no Rio de Janeiro, apresenta as novas ocorrências das espécies para o município, e traz um compilado de dados sobre as localidades em

que essas espécies já foram registradas.

Silva, Celestino e Costa no capítulo “INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE CULTIVO DE ALFACE SOBRE A DIVERSIDADE DA ENTOMOFAUNA” caracterizaram a distribuição da fauna de insetos em área de manejo orgânico e convencional com plantio de alface no povoado Flexeiras em Arapiraca, Alagoas.

No capítulo intitulado “MANEJO AGROECOLÓGICO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS EM GOIABEIRAS (*PSIDIUM GUAJAVA* L.) NO CEARÁ” Azevedo discorre sobre métodos de controles agroecológicos, como o controle cultural, comportamental, mecânico, físico e biológico conservativo para o manejo de moscas-das-frutas.

Em “TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DE FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS NA REDUÇÃO DA POPULAÇÃO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS EM CONDIÇÕES DE CAMPO” Silva e colaboradores descreveram uma técnica desenvolvida pela Embrapa Amapá para avaliar a efetividade de fungos entomopatogênicos na redução de sua população em condições de campo.

Pimentel e colaboradores em “SUSCETIBILIDADE DE HÍBRIDOS DE MILHO BT A *SITOTROGA CEREALELLA* (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) E PERDA DE PESO CAUSADA PELA INFESTAÇÃO” avaliaram a suscetibilidade de híbridos de milho Bt ao desenvolvimento de *S. cerealella* e a redução de peso em grãos oriunda da infestação.

No capítulo “CRISOPÍDEOS: INTERFACE ENTRE BIOLOGIA E AMBIENTE AGRÍCOLA” Scudeler e colaboradores caracterizaram os crisopídeos, insetos pertencentes à família Chrysopidae, através de uma documentação de suas principais características durante seu ciclo de vida, englobando fase de ovo, larva, pupa e adulto, bem como, sua ocorrência em diferentes plantas com interesse econômico, e, apresentam as aplicações destes insetos em ensaios ecotoxicológicos.

Azevedo, Macêdo e Evangelista Júnior discutem no capítulo “PRAGAS DO SAPOTIZEIRO E SPONDIAS” sobre as principais pragas destas culturas, contendo informações baseadas em trabalhos de pesquisa de instituições brasileiras, bem como em observações nas regiões produtoras.

No capítulo “TRATAMENTO DE SEMENTES DE ALGODÃO COM INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE PRAGAS INICIAIS” Trindade e colaboradores analisaram diferentes inseticidas no tratamento de sementes para o controle das pragas iniciais e a influência desses inseticidas no desenvolvimento inicial da cultura do algodão.

Em “FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E COLORAÇÃO DE ADULTOS DE *DIAPHORINA CITRI* EM *CITRUS LIMONIA* EM CONDIÇÃO CONTROLADA DE LABORATÓRIO” Pessoa e colaboradores avaliaram a flutuação populacional de adultos de *D. citri* em *C. limonia* em condição controlada de laboratório de criação, a partir de infestações iniciais de ninfas coletadas de criação em *M. paniculata* e acompanhadas por gerações sucessivas.

No capítulo “EVALUACIÓN DEL NIVEL DE CONSUMO DE *SPODOPTERA ERIDANIA* SOBRE HOJAS DE SOJA TRATADAS CON FLUBENDIAMIDA” Trapp e colaboradores efetivaram uma avaliação acerca do nível de consumo de *S. eridania* em folhas de soja tratadas com o inseticida flubendiamida.

Harter-Marques e colaboradores no capítulo intitulado “INFLUÊNCIA DA MANIPUEIRA SOBRE A ENTOMOFAUNA EDÁFICA ASSOCIADA A LAVOURAS DE MANDIOCA (*MANIHOT ESCULENTA* CRANTZ) NO SUL DO BRASIL” investigaram o potencial bioinseticida da manipueira sobre os insetos edáficos em duas lavouras comerciais de mandioca no município de Sangão, Santa Catarina, Rio Grande do Sul.

No capítulo “GUIA PARA TRIAGEM ESPECÍFICA DE SIMULÍDEOS (DIPTERA: SIMULIIDAE) VETORES DE ONCOCERCOSE NO BRASIL” Cesário e colaboradores dispõe de um guia técnico e simplificado para identificação de espécies antropofílicas e vetores de simulídeos da área endêmica para oncocercose no Brasil, utilizando caracteres e terminologias de fácil identificação e compreensão, para atendimento a técnicos da saúde e da educação, iniciantes no estudo de vetores de oncocercose no país.

Em “PERFIL SOCIOEPIDEMIOLÓGICO E DIAGNÓSTICO ENTOMOLÓGICO DE PACIENTES ACOMETIDOS COM MIÍASE NO RIO DE JANEIRO” Azevedo e colaboradores avaliaram os fatores socioepidemiológicos de pacientes diagnosticados com miíase no Hospital Federal do Andaraí (HFA), bem como, identificaram as espécies causadoras da doença nesta região.

Nunes e colaboradores em “MOSQUITOS *AEDESAEGYPTIE* SEU APARELHO DIGESTÓRIO: O QUE HÁ ALÉM DA NUTRIÇÃO?” discutem pontos relevantes relacionados ao sistema digestório do mosquito *A. aegypti*, como a morfofisiologia do inseto e métodos de dissecação, nutrição e alimentação em laboratório, relação entre o sistema digestório e a interação entre os vetores e diferentes patógenos, dentre outros tópicos pertinentes.

De autoria de Macambira, Jardim e Macambira o capítulo “PREDAÇÃO DE CUPINS POR FORMIGAS EM FRAGMENTO FLORESTAL EM BELÉM, PARÁ, BRASIL” discute as possíveis predações de cupins por formigas em dois diferentes habitats (terra firme e igapó) e apresenta os gêneros de formigas predadoras.

No capítulo “COMPORTAMENTO SEXUAL DE *RHODNIUS ROBUSTUS* LARROUSE 1927 (HEMIPTERA: REDUVIIDAE) E TRANSFERÊNCIA E MIGRAÇÃO DO ESPERMATOZOIDE” Machado e Colaboradores realizou um estudo do comportamento sexual e o tempo de migração dos espermatozoides do espermatóforo de *R. robustus*, vetor de *Trypanosoma cruzi*, agente etiológico da doença de Chagas.

Em “VISITANTES FLORAIS DE *AANNONA SQUAMOSA* L. NA REGIÃO DE PALMEIRA DOS ÍNDIOS, ALAGOAS, BRASIL” Celestino, Silva e Costa estudaram as espécies da família Nitidulidae que ocorrem nos pomares de pinheira na região de

Palmeira dos Índios, Alagoas.

Macambira e Silva em “OLIMPÍADAS DE CAXIUANÃ: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE ENTOMOLOGIA NAS ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL DA FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ, MELGAÇO-PA” relatam o desenvolvimento de oficinas pedagógicas abordando a vida dos insetos e a importância para o ambiente. Na oportunidade, estudantes do ensino fundamental realizaram coletas manuais, coletas com rede entomológica e com guarda-chuva entomológico, bem como a observação de insetos em flores e botões florais.

De modo geral, almeja-se com essa obra disseminar informações extremamente relevantes e ampliar os horizontes da Entomologia, indo desde pesquisas com caráter taxonômico, morfofisiológico, ecológico, agrícola e médico até a inserção de temas envolvendo esta ciência no processo de ensinagem na educação básica.

Desejo à todos uma boa leitura!

Clécio Danilo Dias da Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **SCOLYTINAE (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EM TRÊS FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO DE MOGI GUAÇU, SP**

Carlos Alberto Monteiro da Silva

Henrique Trevisan

Thiago Sampaio de Souza

Acacio Geraldo de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.3992001101**

### **CAPÍTULO 2..... 13**

#### **COMPOSIÇÃO DE BORBOLETAS FRUGÍVORAS (LEPIDOPTERA, NYMPHALIDAE) EM ÁREAS URBANA E RURAL DO MUNICÍPIO DE MANDAGUAÇÚ - PARANÁ - BRASIL**

Luiz Eduardo Grossi

Helio Conte

**DOI 10.22533/at.ed.3992001102**

### **CAPÍTULO 3..... 31**

#### **PRIMEIROS REGISTROS DE INSETOS GALHADORES (INSECTA, DIPTERA, CECIDOMYIIDAE) NA SERRA DO MENDANHA, RIO DE JANEIRO - RJ**

Sharlene Ascendino Horacio da Silva

Alene Ramos Rodrigues

Valéria Cid Maia

**DOI 10.22533/at.ed.3992001103**

### **CAPÍTULO 4..... 41**

#### **INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE CULTIVO DE ALFACE SOBRE A DIVERSIDADE DA ENTOMOFAUNA**

Camila Karine Moura Silva

Érica Livia Ferreira Guedes Celestino

João Gomes da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.3992001104**

### **CAPÍTULO 5..... 53**

#### **MANEJO AGROECOLÓGICO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS EM GOIABEIRAS (*Psidium guajava* L.) NO CEARÁ**

Francisco Roberto de Azevedo

**DOI 10.22533/at.ed.3992001105**

### **CAPÍTULO 6..... 65**

#### **TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DE FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS NA REDUÇÃO DA POPULAÇÃO DE MOSCAS-DAS-FRUTAS EM CONDIÇÕES DE CAMPO**

Taline de Lima Silva

Jhulie Emille Veloso dos Santos

Maria do Socorro Miranda de Sousa

Adriana Bariani  
Cristiane Ramos de Jesus  
Adilson Lopes Lima  
Ricardo Adaime

**DOI 10.22533/at.ed.3992001106**

**CAPÍTULO 7..... 79**

**SUSCETIBILIDADE DE HÍBRIDOS DE MILHO BT A *Sitotroga cerealella* (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) E PERDA DE PESO CAUSADA PELA INFESTAÇÃO**

Marco Aurélio Guerra Pimentel  
Simone Martins Mendes  
Fernando Hercos Valicente  
Ivan Cruz  
Ivênio Rubens de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.3992001107**

**CAPÍTULO 8..... 86**

**CRISOPÍDEOS: INTERFACE ENTRE BIOLOGIA E AMBIENTE AGRÍCOLA**

Elton Luiz Scudeler  
Bruno Vinicius Daquila  
Daniela Carvalho dos Santos  
Helio Conte

**DOI 10.22533/at.ed.3992001108**

**CAPÍTULO 9..... 105**

**PRAGAS DO SAPOTIZEIRO E SPONDIAS**

Francisco Roberto de Azevedo  
Luciano Pacelli Medeiros de Macedo  
Walter Santos Evangelista Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.3992001109**

**CAPÍTULO 10..... 116**

**TRATAMENTO DE SEMENTES DE ALGODÃO COM INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE PRAGAS INICIAIS**

Rose Benedita Rodrigues Trindade  
Rodolpho Freire Marques  
Luis Felipe Garcia Fuentes  
Laryssa Barbosa Xavier Silva  
Thaís Stradioto Melo

**DOI 10.22533/at.ed.39920011010**

**CAPÍTULO 11..... 127**

**FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E COLORAÇÃO DE ADULTOS DE *Diaphorina citri* EM *Citrus limonia* EM CONDIÇÃO CONTROLADA DE LABORATÓRIO**

Maria Conceição Peres Young Pessoa  
Jeanne Scardini Marinho-Prado  
Luiz Alexandre Nogueira de Sá (*In Memoriam*)

Geovanne Amorim Luchini  
Wanderson Patrício Teixeira  
**DOI 10.22533/at.ed.39920011011**

**CAPÍTULO 12..... 139**

**EVALUACIÓN DEL NIVEL DE CONSUMO DE *Spodoptera eridania* SOBRE HOJAS DE SOJA TRATADAS CON FLUBENDIAMIDA**

Mariela Freo Trapp  
Jeanette Altenhofen  
Verónica Isabel Sosa Ayala  
Mónica Lucía Ramírez  
Ricardo Alberto Thiebeaud

**DOI 10.22533/at.ed.39920011012**

**CAPÍTULO 13..... 144**

**INFLUÊNCIA DA MANIPUEIRA SOBRE A ENTOMOFAUNA EDÁFICA ASSOCIADA A LAVOURAS DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) NO SUL DO BRASIL**

Birgit Harter-Marques  
Betina Emerick Pereira  
Renato Colares Pereira  
Sarah Galatto Cancillier  
Erica Frazão Pereira de Lorenzi

**DOI 10.22533/at.ed.39920011013**

**CAPÍTULO 14..... 155**

**GUIA PARA TRIAGEM ESPECÍFICA DE SIMULÍDEOS (DIPTERA: SIMULIIDAE) VETORES DE ONCOCERCOSE NO BRASIL**

Raquel de Andrade Cesário  
Marilza Maia Herzog  
Érika Silva do Nascimento Carvalho  
Ana Carolina dos Santos Valente

**DOI 10.22533/at.ed.39920011014**

**CAPÍTULO 15..... 170**

**PERFIL SOCIOEPIDEMIOLÓGICO E DIAGNÓSTICO ENTOMOLÓGICO DE PACIENTES ACOMETIDOS COM MIÍASE NO RIO DE JANEIRO**

Wellington Thadeu de Alcantara Azevedo  
Felipe Tavares Rodrigues  
Mariana do Passos Nunes  
Thais Aguiar Coelho  
Marcos Roberto Pereira Cardozo  
Larissa Klemig Silva  
Cláudia Soares dos Santos Lessa  
Valéria Magalhães Aguiar

**DOI 10.22533/at.ed.39920011015**

**CAPÍTULO 16..... 183**

**MOSQUITOS *Aedes aegypti* E SEU APARELHO DIGESTÓRIO: O QUE HÁ ALÉM**

## DA NUTRIÇÃO?

Fabiola da Cruz Nunes  
Hyago Luiz Rique  
Louise Helena Guimarães de Oliveira  
Cristian Ferreira dos Santos  
Gabriel Joventino do Nascimento  
Leticia Maramarque Bellini

**DOI 10.22533/at.ed.39920011016**

## **CAPÍTULO 17..... 196**

### **PREDÇÃO DE CUPINS POR FORMIGAS EM FRAGMENTO FLORESTAL EM BELÉM, PARÁ, BRASIL**

Maria Lucia Jardim Macambira  
Daniel Gonçalves Jardim  
Higor Jardim Macambira

**DOI 10.22533/at.ed.39920011017**

## **CAPÍTULO 18..... 200**

### **COMPORTAMENTO SEXUAL DE *Rhodnius robustus* LARROUSE 1927 (HEMIPTERA: REDUVIIDAE) E TRANSFERÊNCIA E MIGRAÇÃO DO ESPERMATOZOIDE**

Thiago Peixoto Machado  
Jacenir Reis dos Santos Mallet  
Alice Helena Ricardo Silva  
Simone Patrícia Carneiro de Freitas

**DOI 10.22533/at.ed.39920011018**

## **CAPÍTULO 19.....211**

### **VISITANTES FLORAIS DE *Annona squamosa* L. NA REGIÃO DE PALMEIRA DOS ÍNDIOS, ALAGOAS, BRASIL**

Erica Lívea Ferreira Guedes Celestino  
Camila Karine Moura Silva  
João Gomes da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.39920011019**

## **CAPÍTULO 20..... 223**

### **OLIMPÍADAS DE CAXIUANÁ: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE ENTOMOLOGIA NAS ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL DA FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÁ, MELGAÇO-PA**

Maria Lucia Jardim Macambira  
Maria do Socorro de Andrade Silva

**DOI 10.22533/at.ed.39920011020**

## **SOBRE O ORGANIZADOR ..... 229**

## **ÍNDICE REMISSIVO..... 230**

## COMPORTAMENTO SEXUAL DE *Rhodnius robustus* LARROUSE 1927 (HEMIPTERA: REDUVIIDAE) E TRANSFERÊNCIA E MIGRAÇÃO DO ESPERMATOZOIDE

Data de aceite: 21/09/2020

Data de submissão: 07/07/2020

### Thiago Peixoto Machado

Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz/RJ  
Rio de Janeiro – Rio de Janeiro  
<http://lattes.cnpq.br/1055995030742969>

### Jacenir Reis dos Santos Mallet

Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz/RJ  
Rio de Janeiro – Rio de Janeiro  
Fundação Oswaldo Cruz Piauí  
Teresina/PI  
<http://lattes.cnpq.br/9643185827631520>

### Alice Helena Ricardo Silva

Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz/RJ  
Rio de Janeiro – Rio de Janeiro  
<http://lattes.cnpq.br/6082160599300922>

### Simone Patrícia Carneiro de Freitas

Fundação Oswaldo Cruz Piauí  
Teresina – Piauí  
<http://lattes.cnpq.br/2773562820918390>

**RESUMO:** O estudo sobre o comportamento de cópula em inseto vetores está diretamente relacionado à dispersão e ao potencial colonizador destes animais. O presente trabalho teve como objetivo estudar o comportamento sexual e o tempo de migração dos espermatozoides do espermatóforo de *Rhodnius robustus*, vetor de *Trypanosoma cruzi*, agente etiológico da doença de Chagas. Foram pareados 36 casais, e por observação direta, identificados os principais

tipos de rejeição feminina na cópula, as tentativas dos machos em acasalar com a mesma parceira, assédio, comportamento de cópula e guarda. O tempo de cópula de *R. robustus* também foi registrado. Para a observação da migração do espermatozoide para as espermatecas, foram criados três grupos com períodos diferentes: 0, 5 e 10 minutos após a cópula, quando as fêmeas foram dissecadas para observar o preenchimento das espermatecas. Os resultados mostraram que o comportamento de corte de *R. robustus* foi semelhante ao de outros triatomíneos, quando o macho iniciou interações. O macho tentou copular com a mesma parceira até 1,7 vezes em média. Para escapar do assédio do parceiro, a fêmea se evadiu de seu campo de contato, tendo movido e compactado seu abdômen, além de ter estridulado. O macho estendeu o contato com a fêmea mesmo após o término da cópula. O tempo médio de cópula foi de 32,8 minutos. Os dados obtidos indicaram que o esperma começou a migrar para as espermatecas a partir de 5 minutos, e aos 10 minutos já entrava na estrutura. Concluímos que o desempenho sexual da espécie está dentro dos resultados esperados para o gênero *Rhodnius*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Comportamento sexual, cópula, espermatóforo, espermateca.

### SEXUAL BEHAVIOR OF *Rhodnius robustus* LARROUSE 1927 (HEMIPTERA: REDUVIIDAE) AND SPERM TRANSFER AND MIGRATION

**ABSTRACT:** The study of insect vectors has fostered research on their copulation and

reproduction behaviors, since this information is directly related to the dispersion and colonizing potential of these animals. The present work aimed to study the sexual behavior and the migration time of the sperm from the spermatophore of *Rhodnius robustus*, vector of *Trypanosoma cruzi* Chagas 1909, etiological agent of Chagas disease. Thirty-six couples were used, fed regularly. Through direct observation, the main types of female rejection at copulation, the male's attempts to mate with the same partner, courtship, copulation and guarding behavior were identified. The copulation time of *R. robustus* was also registered. For the observation of the migration of the sperm to the spermathecae, three groups were created with different periods: 0, 5 and 10 minutes after the copulation, when the females were dissected to observe the filling of the spermathecae. Our results showed that the sexual behavior of *R. robustus* was similar to that of other triatomines, when the male initiated interactions, trying to copulate with the same partner up to 1,7 times on average. To escape the partner's harassment, the female escaped from her contact field, having moved and compressed her abdomen, in addition to stridulation. The male extended contact with the female even after the end of the crossing. The average copulation time was 32,8 minutes. The data obtained indicated that the sperm started to migrate from the 5 minutes to the spermathecae, and at 10 minutes it was already passing through the structure. We conclude that the sexual performance of the specie is within the expected results for the genus *Rhodnius*.

**KEYWORDS:** Sexual behavior, copulation, spermatophore, spermatecae.

## 1 | INTRODUÇÃO

A Subfamília Triatominae difere-se dos demais membros da Família Reduviidae por apresentarem dieta hematófaga obrigatória. Esse comportamento, portanto, torna todos os seus indivíduos relevantes nos estudos médico-veterinários, incriminando-os como potenciais vetores de *Trypanosoma cruzi* Chagas, 1909, agente etiológico da doença de Chagas (Nava et al, 2017). A subfamília abriga 154 espécies (Poinar, 2019), parte delas ocorrendo somente na região neotropical.

Dentre as espécies que ocorrem no Brasil está *Rhodnius robustus* Lrousse, 1927, descrita e classificada pela primeira vez com base em um exemplar da Guiana Francesa (Rocha et al, 2001), podendo ser encontrada na Colômbia, Peru, Equador, Guiana Francesa, Venezuela, e no Brasil, nos estados do Amazonas e Pará, principalmente. (Barrett, 1991; Carcavallo et al, 1999).

O sistema reprodutor feminino dos triatomíneos é constituído de um par de ovários, cada qual se conectando ao oviduto lateral, por onde os ovos maduros e prontos para a fertilização irão migrar. A região onde ambos ovidutos se encontram é chamada de oviduto comum, na base do qual é possível identificar um par de espermatecas, importantes estruturas que serão utilizadas pela fêmea para o armazenamento dos espermatozoides. Do oviduto comum surge a bolsa copulatória ou vagina, local onde o macho introduz o edeago durante a cópula (Triplehorn; Johnson, 2015) (Figura 1).

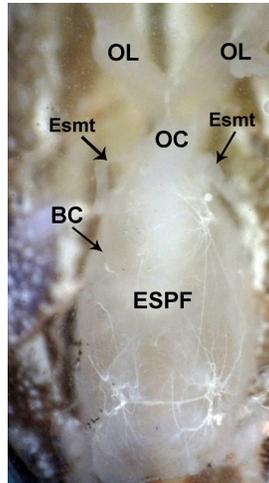


Figura 1: Foto do aparelho reprodutor feminino dissecado sob lupa estereoscópica. OL: Oviduto lateral; OC: Oviduto comum; Esm: Espermateca; Esp: Espermatóforo; BC: Bolsa copulatória.

Imagem: Thiago Peixoto Machado.

A transferência do material genético masculino em triatomíneos ocorre por meio do espermatóforo, estrutura em forma bastonete translúcida, rica em nutrientes, que abriga a massa compacta de espermatozoides (Figura 2). Possui uma consistência gelatinosa para que a fêmea possa descartá-lo assim que os espermatozoides forem completamente estocados na espermateca, mas resistente para mantê-los seguros durante seu transporte e permanência na bolsa copulatória (Khalifa, 1950; Davey, 1960; Pereira-Lourenço et al, 2013).



Figura 2: Foto do espermatóforo do macho de *R. robustus* com a massa compacta de espermatozoides. Espz: massa de espermatozóides; Espf: espermatóforo.

Imagem: Thiago Peixoto Machado.

O evento do acasalamento é um processo iniciado pelo macho, que normalmente compete com outro na disputa pela fêmea. Quando há mais de um concorrente, esta libera estímulos e promove comportamentos que podem proporcionar a cópula ou não. O desenvolvimento dos adultos e a alimentação são fatores intrínsecos para a determinação e o sucesso reprodutivo (Vitta & Lorenzo, 2009; Manrique & Lorenzo, 2012). Lima (1986) destacou que em triatomíneos o acasalamento não se dá como em outros modelos de animais, e algumas espécies utilizam feromônios para reconhecer indivíduos aptos para o acasalamento (Baldwin, 1971; Pontes & Lorenzo, 2011).

Estudos sugerem que o tempo de cópula varia entre gêneros de triatomíneos. Em *Triatoma*, este período é de 10 a 16 minutos (Rojas et al, 1990; Rojas; Cruz-Lopez, 1992; Vitta; Lorenzo, 2009). *Panstrongylus* tem uma duração próxima a 29 minutos, segundo observou Lima et al (1986), cujo período é similar ao que foi observado por Pires et al (2004), sendo neste trabalho de 21 minutos. Em *Rhodnius*, o tempo de cópula é mais longo em relação aos outros gêneros, variando entre 30 a 50 minutos, podendo se estender a 62 minutos (Pereira-Lourenço et al, 2013; Machado (2014).

Apesar da existência de trabalhos que determinem o tempo médio de cópula em triatomíneos, há escassos estudos que se aprofundem no tema, como a avaliação da transferência do espermatóforo para a espermateca, bem como o intervalo de tempo em que o material doado pelo macho leva para ser recepcionado pela fêmea.

Uma vez que a cópula é um fator decisivo para a fertilização dos ovos, o sucesso reprodutivo é relevante para a dispersão destes pela fêmea no meio ambiente, garantindo assim a continuidade da espécie. A fragmentação de espaços naturais pressionaria estes espécimes dispersos potencialmente vetores a selecionarem espaços artificiais, como residências humanas ou próximas a elas (Fê et al, 2009).

## 2 | METODOLOGIA

Espécimes de *Rhodnius robustus* foram obtidos de colônias mantidas em insetário do Laboratório Interdisciplinar de Vigilância Entomológica em Diptera e Hemiptera, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz/RJ, a partir de insetos coletados no município de Oriximiná, Pará. Os espécimes foram previamente sexados a partir de ninfas de quinto estágio, mantidos isoladas até a emergência para adultos em insetário a 25°C e 80% UR, com fotoperíodo de 12 horas. A colônia foi alimentada semanalmente com sangue de camundongo suíço (Protocolo CEUA - Fiocruz LW-14/10).

Para o monitoramento da cópula foram selecionados aleatoriamente um macho e uma fêmea de cada recipiente, e aos pares, colocados em placas de Petri de 15cm de diâmetro, forradas com papel filtro (Figura 3), denominadas neste trabalho de arenas copulatórias. A descrição do comportamento foi feita a partir do momento

em que os casais foram colocados na placa, e a mensuração do tempo concluída quando houve o desacoplamento das genitálias.



Figura 3. Casais de *Rhodnius robustus* na arena copulatória.

Para análise do comportamento sexual, convencionou-se dividi-lo em três intervalos: (1) pré-copulatório, que compreende a entrada do casal na arena copulatória até o encaixe da genitália masculina na feminina; (2) copulatório, momento entre o encaixe da genitália masculina até a sua retirada, e (3) pós-copulatório ou comportamento de guarda, no qual o macho protege e monitora a parceira.

Após finalizada a cópula, a fêmea foi dissecada para visualizar a presença do espermatóforo na bolsa copulatória, e quando possível, a plena transferência do espermatozoide para a espermateca. Para monitorar o tempo que o espermatozoide leva para entrar na espermateca, foram estabelecidos três períodos de observação: (1) tempo zero (imediatamente após a cópula); (2) cinco minutos após a cópula, e (3) 10 minutos após a cópula.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Comportamento sexual de *Rhodnius robustus*

Foram utilizados 124 casais, dos quais 36 copularam. A duração do acasalamento levou em média 32,8 minutos, com mínimo de 3min3s e máximo de 1h11min. Em média, o macho tentou copular com a mesma fêmea 1,7 vezes.

As primeiras interações do par se deram por meio do contato físico. Alguns comportamentos identificados foram movimentações e toques com antenas e pernas, passagem por cima e/ou por baixo do(a) parceiro(a), permanência sobre ou abaixo do par, e fricção das antenas. O parceiro masculino, em todos os monitoramentos, quando não estava indiferente à fêmea, era sempre o primeiro a interagir.

*Rhodnius robustus* performou um comportamento semelhante ao de outras espécies de triatomíneos (Regis, 1985; Lima, 1986, 1986b; Rojas et al, 1990; Rojas

& Cruz-Lopez, 1992; Manrique & Lazzari, 1994; Garcia-Perez et al, 1997; Pires et al, 2004; Crespo & Manrique, 2007; Daflon-Teixeira et al, 2009; Vitta & Lorenzo, 2009; Manrique & Lorenzo, 2012; Pereira-Lourenço et al, 2013; Machado, 2014).

Identificou-se uma sequência seguida pelo macho para cruzar com a fêmea: (1) o macho monitorou a fêmea, (2) montou e/ou pulou dorsalmente sobre a fêmea; (3) o macho segurou a fêmea com os primeiros pares de pernas; (4) o macho apoiou-se no conexivo da parceira e girou 180° dorsolateralmente, (5) houve o encaixe das genitálias, com o macho expondo a porção final de seu aparelho e introduzindo-o na vagina da fêmea. É o momento em que o macho dominou sua parceira (Figura 4).

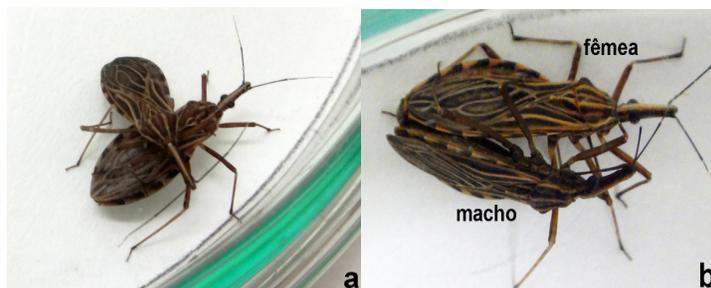


Figura 4: Etapas de aproximação do macho para assediar a fêmea. A: Macho assediando a fêmea, B: Macho dominando a fêmea e encaixe das genitálias.

Imagem: Thiago Peixoto Machado.

Os triatomíneos machos podem engajar várias tentativas de copular com a mesma fêmea (Manrique & Lorenzo, 2012). Os dados desse estudo mostraram que o macho de *R. robustus* tentou copular até 1,7 vezes com a parceira. Em alguns pareamentos, o macho tentou acasalar cinco vezes com a mesma parceira; outro, tentou quatro. *P. megistus*, por exemplo, pode tentar copular até seis vezes com a mesma fêmea, mas o acasalamento geralmente ocorreu na primeira tentativa do macho (Lima, 1986). *Triatoma infestans* tentou copular em média até 1,9 vezes (Manrique & Lazzari, 1994), enquanto *T. brasiliensis* podia tentar até 12 vezes (Vitta & Lorenzo, 2009).

A fêmea pôde rejeitar o macho, oferecer resistência e/ou aceitar sua investida. Quando o rejeitou e seu parceiro foi insistente na tentativa de copular, a fêmea geralmente exibiu quatro comportamentos: (1) estridulação, (2) evasão do campo de contato com o macho, (3) movimentação abdominal (para cima e/ou para baixo), e (4) compressão do abdômen no substrato. Não houve uma sequência de comportamentos a ser estabelecida, quando a fêmea podia performar um ou mais tipos de rejeições. A resistência da fêmea não desmotivou o macho de imediato; muitas vezes ele foi

reincidente, chegando a assediar a fêmea até cinco vezes.

Manrique & Lazzari (1994), estudando *T. infestans*, foram os primeiros a registrar a estridulação em um contexto reprodutivo, sendo utilizada pela fêmea como mecanismo de resistência às tentativas do macho. A estridulação como comportamento de rejeição também foi observada em *R. prolixus* (Manrique & Schilman, 2000) e *P. megistus* (Pires et al., 2004). Fêmeas de *T. mazzottii* rejeitaram o macho empurrando-o com o par de pernas posteriores e realizaram pequenos pulos que causam a fuga deste (Rojas et al, 1990). No trabalho de Garcia-Perez et al (1997), a fêmea de *T. gerstaeckeri* reprimiu o macho por movimentos abdominais, levantando e sacudindo o corpo quando o parceiro subia nela.

A duração de cópula em espécies de *Rhodnius* é a mais longa dentre todos os triatomíneos estudados. Na cópula de *R. prolixus* já foram vistos tempos de 30 minutos (Davey, 1959), 40 minutos (Pontes & Lorenzo, 2011) e 70 minutos (Machado, 2014). No presente estudo, o tempo médio de cópula de *R. robustus* foi de 32,8 minutos, com alguns casais ultrapassando 60 minutos, como é comum para o gênero. Há duas razões possíveis pelas quais a cópula de *Rhodnius* é longa: (1) sugere-se que este comportamento esteja fortemente associado de modo a evitar subseqüentes acasalamentos da fêmea e (2) à própria fisiologia do macho.

Os casais de triatomíneos observados tendem a permanecer estáticos durante o período de transferência do espermatóforo. Alguns machos realizaram movimentos abdominais e algumas fêmeas se locomoveram pelo substrato com o macho agarrado a ela. Outras mantiveram suas antenas erguidas de modo a formar entre elas um ângulo próximo de 90°; ao passo que as antenas do macho eram projetadas no mesmo ângulo, com a cabeça levemente inclinada para baixo.

Quando a cópula foi finalizada, alguns machos soltaram as fêmeas e as monitoraram, enquanto outros permaneceram agarrados a elas, impedindo sua mobilização. Foram observados dois casos em que machos virgens tentaram copular com outro macho. Este comportamento pode ter ocorrido devido a participação de sinais químicos envolvidos nos mecanismos de reprodução (Baldwin, 1971; Lima, 1986b; Rojas & Cruz-Lopez, 1992; Pontes & Lorenzo, 2011; Manrique & Lazzari, 2012). Como os machos haviam sido retirados da arena copulatória, em recente contato com a fêmea, os odores emitidos tornaram-se afrodisíacos, como aponta a bibliografia.

Existem duas hipóteses que podem explicar as cópulas longas em insetos. Dickinson (1986) propôs que a cópula longa beneficiaria o macho de modo a superar o ejaculado do rival. A segunda poderia ser explicada em relação ao tempo necessário para a diminuição do saco do espermatóforo, que se incha para produzir a estrutura, conforme detalhado por Davey, 1959. Neste trabalho, *R. robustus* transferiu o ejaculado a partir de 14 minutos, o que sugere a existência de um tempo mínimo. Este

fato promove conflitos de interesse entre o casal: o macho quer garantir o sucesso de transferência do seu ejaculado e a garantia da paternidade da prole, enquanto a fêmea deseja maximizar a diversidade genética de seus descendentes (Pontes & Lorenzo, 2011).

Em seu trabalho, Alcock (1994) comenta sobre as associações pós-copulatórias mais comuns encontradas em insetos. Segundo este autor, os machos tendem a estender o contato com a fêmea após o acasalamento através de quatro maneiras: (1) prolongamento da duração da cópula após a inseminação, (2) doação de *plugs* após a cópula; (3) retenção de contato com a parceira, permanecendo na posição de cópula, e (4) monitoramento da fêmea sem contato físico, permanecendo próximo a ela. Alguns destes comportamentos foram observados no presente trabalho com *R. robustus*. A única associação não observada nesse estudo foi a doação de *plugs*. Mesmo após o fim da transferência do espermatozóide, o macho continuou sobre a parceira por algum tempo, fato não observado em espécies de *Triatoma* (Rojas et al., 1990; Rojas & Cruz-Lopez, 1992; Manrique & Lazzari, 1994; Garcia-Perez et al., 1997). Esses comportamentos sugerem que o macho tem um gasto energético a fim de proteger a fêmea, sobretudo seu espermatozóide, monopolizando assim qualquer tentativa de inseminação de um rival (Alcock, 1994).

### 3.2 Migração dos espermatozoides para a espermateca

No grupo 1, dissecados logo após finalizada a cópula (N=15), 3 fêmeas não apresentaram espermatozóide em sua bolsa copulatória. Nas outras 12 fêmeas, o espermatozóide estava presente na bolsa copulatória, mas as espermatecas se mantinham vazias (Figura 1). No grupo 2, dissecados cinco minutos após a cópula (N=15), apenas uma fêmea não apresentou espermatozóide em sua bolsa copulatória. Nas outras 14 fêmeas, o espermatozóide foi encontrado na bolsa copulatória e as espermatecas permaneciam vazias. Nesse intervalo foi possível observar o início da migração do espermatozóide. E no grupo 3, dissecados 10 minutos após a cópula (N=6), apenas uma fêmea não tinha espermatozóide em sua bolsa copulatória. Nas outras cinco fêmeas, o espermatozóide foi encontrado na bolsa copulatória, e os espermatozoides já estavam na entrada da espermateca.

O processo de migração do espermatozóide para a espermateca iniciou-se desde o momento em que a fêmea recebia em sua bolsa copulatória o espermatozóide formado. Davey (1958) comentou que em *R. prolixus* esse processo acontece por meio de contrações rítmicas do oviduto comum; então, essas contrações levam a movimentos peristálticos na espermateca. A secreção opaca, transmitida pelo macho junto ao ejaculado, ao que tudo indica, age por meio do sistema nervoso da fêmea, que envia sinais para que os músculos comecem a contrair a fim de que os espermatozoides saiam do espermatozóide.

A realização de mais trabalhos voltados à biologia reprodutiva de triatomíneos possibilitaria a compreensão dos mecanismos envolvidos na transferência e migração do espermatozoide para a fêmea.

## REFERÊNCIAS

- ALCOCK, J. **Postinsemination associations between males and females in insects: the mate-guarding hypothesis.** Annual Review of Entomology, v. 39. p. 1-21, 1994.
- BALDWIN, W.F.; KNIGHT, A.G.; LYNN, K.R. **A sex pheromone in the insect *Rhodnius prolixus* (Hemiptera: Reduviidae).** The Canadian Entomologist, v. 103. p. 18-22, 1971.
- BARRETT, T.V. **Advances in triatomine bug ecology in relation to Chagas' disease.** In: HARRIS, K.F. (ed) *Advances in Disease Vector Research.* Estados Unidos: Springer, 1991. p. 143-175.
- CARCAVALLO, R.U.; CURTO DE CASAS, S.I.; SHERLOCK, I.A.; GALÍNDEZ GIRÓN, I.; JURBERG, J.; GALVÃO, C.; MENA-SEGURA, C.A.; NOIREAU, F. **Atlas dos vetores da Doença de Chagas nas Américas III.** Rio de Janeiro: Fiocruz. p. 747-792, 1999.
- CRESPO, J.G.; MANRIQUE, G. **Mating behavior of the hematophagous bug *Triatoma infestans*: role of Brindley's and metasternal glands.** Journal of Insect Physiology, v. 53, p. 708-714, 2007.
- DAFLON-TEIXEIRA, N.F.; CARVALHO-COSTA, F.A.; CHIANG, R.G.; LIMA, M.M. **Influence of blood meal and mating in reproduction patterns of *Triatoma brasiliensis* females (Hemiptera: Reduviidae) under laboratory conditions.** Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 104, n. 7. p. 1031-1034, 2009.
- DAVEY, K.G. **The migration of spermatozoa in the female of *Rhodnius prolixus* Stål.** Journal of Experimental Biology, v. 36, p. 694-701, 1958.
- \_\_\_\_\_. **Spermatophore production in *Rhodnius prolixus*.** Journal of Cell Science, v. 3, n. 50, p. 221-230, 1959.
- \_\_\_\_\_. **The evolution of spermatophores in insects.** Physiological Entomology, v. 35, p. 107-113, 1960.
- DICKINSON, J.L. **Prolonged mating in the milkweed leaf beetle *Labidomera clivicollis* civicollis (Coleoptera: Chrysomelidae): a test of the "sperm-loading" hypothesis.** Behavioral Ecology and Sociobiology 1986, v.18, n. 5. p. 331-338, 1986.
- FÉ, N.F.; MAGALHÃES, L.K.; FÉ, F.A., et al. **Ocorrência de triatomíneos em ambientes silvestres e domiciliares do município de Manaus, Estado do Amazonas.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 42, n. 6. p. 642-646, 2009.
- GARCIA-PEREZ, J.; BLANCO-PIÑÓN, A.; NAVARRO-FERNANDEZ, E. **Comportamiento sexual de *Triatoma gerstaeckeri* Stål (Hemiptera: Reduviidae).** Acta Zoológica Mexicana, v. 70. p. 55-63, 1997.

KHALIFA, B. **Spermatophore production and egg-laying behaviour in *Rhodnius prolixus* Stål. (Hemiptera; Reduviidae).** Parasitology, v. 40, p. 283-289, 1950.

LIMA, M.M.; JURBERG, P.; ALMEIDA, J.R. **Behavior of triatomines (Hemiptera: Reduviidae) vectors of Chagas' disease. I. Courtship and copulation of *Panstrongylus megistus* (Burm, 1835) in the laboratory.** Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 81, n. 1. p. 1-5, 1986.

\_\_\_\_\_. **Behavior of triatomines (Hemiptera: Reduviidae) Vectors of Chagas' disease. II. Influence of feeding, lighting and time of day on the number of matings, mating speed and duration of copulation of *Panstrongylus megistus* (Burm, 1835) under laboratory conditions.** Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 81, n. 4. p. 381-385, 1986.

MACHADO, G. S. **Avaliação do impacto da infecção por *Trypanosoma rangeli* Tejera 1920 sobre o comportamento sexual e reprodutivo de fêmeas de *Rhodnius prolixus* Stål 1859.** 2014. 43 f. Trabalho monográfico (Especialização em Entomologia Médica) – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 2014.

MANRIQUE, G.; LAZZARI, C.R. **Sexual behavior and stridulation during mating in *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae).** Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 89, n. 4. p. 629-633, 1994.

MANRIQUE, G.; LORENZO, M. **The sexual behaviour of Chagas' disease vectors: chemical signals mediating communication between male and female triatomine bugs.** Psyche, v. 2012. p. 1-8, 2012.

MANRIQUE, G.; SCHILMAN, P.E. **Two different vibratory signals in *Rhodnius prolixus* (Hemiptera: Reduviidae).** Acta Tropica, v. 77. p. 271-278, 2000.

NAVA, A.; SHIMABUKURO, J.S.; CHMURA, A.A.; BESSA LUZ, S.L. **The impact of global environmental changes on infectious disease emergence with a focus on risks for Brazil.** Institute for Laboratory Animal Research Journal, v. 58, n. 3. p. 393-400, 2017.

PEREIRA-LOURENÇO, A.S.; SANTOS-MALLET, J.R.; FREITAS, S.P.C. **Anatomy of the spermatophore in triatomines (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) and its applications to the study of Chagas' disease vector biology.** American Journal of Tropical Medicine and Higiene, v. 89, n. 4. p. 775-780, 2013.

PIRES, H.H.R.; LORENZO, M.G.; LAZZARI, C.R.; DIOTAIUTI, L.; MANRIQUE, G. **The sexual behaviour of *Panstrongylus megistus* (Hemiptera: Reduviidae): an experimental study.** Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 99, n. 3. p. 295-300, 2004.

POINAR, J.G. **A primitive triatomine bug, *Paleotriatoma metaxytaxa* gen. et sp. nov. (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae), in mid-Cretaceous amber from northern Myanmar.** Cretaceous Research, v. 93. p. 90-97, 2019.

PONTES, G.B.; LORENZO, M.G. **Female metasternal gland odours mediate male aggregation in *Rhodnius prolixus*, a triatomid bug.** Medical and Veterinary Entomology, v. 26, n. 1. p. 33-36, 2011.

ROCHA, D.S.; JURBERG, J.; CARCAVALLO, R.U.; PRESGRAVE, O.A.F.; CUNHA, V.; GALVÃO, C. **Influência da temperatura e umidade no desenvolvimento ninfal de *Rhodnius robustus***. Revista Saúde Pública, v. 35, n. 4. p. 400-406, 2001.

ROJAS, J.C.; CRUZ-LOPEZ, L. **Sexual behavior in two species of *Triatoma phyllosoma* complex (Hemiptera: Reduviidae) under laboratory conditions**. Journal of Medical Entomology, v. 29, n. 1. p. 13-18, 1992.

ROJAS, J.C.; MALO, E.A.; GUTIERREZ-MARTINEZ, A.; ONDARZA, R.N. **Mating behavior of *Triatoma mazzottii* Usinger (Hemiptera: Reduviidae) under laboratory conditions**. Annals of the Entomological Society of America. v. 83, n. 3. p. 598-602, 1990.

VITTA, A.C.R.; LORENZO, M.G. **Copulation and mate guarding behavior in *Triatoma brasiliensis* (Hemiptera: Reduviidae)**. Journal of Medical Entomology, v. 46, n. 4, p. 789-795, 2009.

TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. **Estudo dos Insetos**. 7 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 816 p.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agricultura 6, 51, 55, 58, 63, 67, 75, 83, 86, 99, 103, 107, 117, 126, 145, 153, 199, 223, 224

Aparelho digestório 183, 184, 186, 192

Armadilha etanólica 1

Armadilhas de emergência 144, 147

Ateira 211

### B

Biodiversidade 8, 9, 32, 37, 38, 41, 42, 43, 63, 76, 115, 146, 168, 213, 229

Bioinseticida 144, 147

Borboletas frugívoras 13, 14, 15, 16, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 30

### C

Citros 114, 127, 128

Coleoptera 1, 2, 11, 12, 32, 50, 90, 113, 149, 208, 211, 219, 220, 221, 222

Comportamento sexual 200, 204, 209

Controle biológico 48, 51, 53, 59, 60, 62, 64, 65, 66, 77, 86, 92, 98, 99, 101, 102, 108, 127, 128

Cópula 109, 200, 201, 203, 204, 206, 207

Cultivo de alface 41

Cupins 196, 197, 198, 199

### D

Defesa fitossanitária 127

Diptera 31, 32, 33, 37, 38, 49, 51, 54, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 76, 77, 78, 90, 92, 110, 114, 115, 144, 145, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 168, 169, 174, 180, 181, 182, 193, 194, 195, 203

### E

Entomologia 1, 11, 12, 28, 38, 41, 45, 63, 77, 115, 129, 130, 152, 171, 181, 182, 193, 194, 209, 223, 224

Entomologia florestal 1

Entomologia médica 171, 193, 209

Entomopatógenos 65, 66

Epidemiologia 155, 171

Espermateca 200, 202, 203, 204, 207

Espermatóforo 200, 202, 203, 204, 206, 207

## **F**

Fauna edáfica 41, 46, 47, 48, 50, 229

Flubendiamida 139, 140, 141

Formigas 51, 56, 67, 151, 196, 197, 198, 199

Fruticultura 53, 54, 62, 63, 65, 66, 76, 77, 105, 106, 114, 221

## **G**

Gericinó-Mendanha 31, 32

Goiabeira 55, 56, 58, 59, 61, 62, 94

## **I**

Identificação de vetores 155

Insetos galhadores 31, 32, 36, 37

Inventário 13, 50

## **M**

Manejo agroecológico 53, 55, 57, 60

Manejo de pragas 93

Manipueira 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154

Milho transgênico 79

Moscas-das-frutas 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 74, 75, 77, 106, 107, 108, 110, 111, 114, 115

## **N**

Nitidulidae 211, 212, 213, 214, 219, 220, 221, 222

Nutrição 92, 99, 100, 122, 183, 184, 188

## **P**

Polinizadores 48, 211, 213, 214, 216, 217, 218, 219, 221

Praga exótica 127

Pragas de grãos armazenados 79, 80, 81

Predação 27, 90, 92, 93, 96, 97, 196, 197, 198, 199

## **S**

Sanidade vegetal 127

Sapotizeiro 105, 106, 107, 108, 109, 110, 114, 115

Scolytinae 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Sistemas de manejo 41, 51, 60

Soja 15, 46, 125, 126, 139, 140, 141

## **T**

Tephritidae 54, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 76, 77, 78, 110, 114, 115

Traça dos cereais 79

## **V**

Vetores 155, 156, 157, 160, 162, 168, 171, 177, 189, 191, 200, 201, 203, 208

Vigilância entomológica 155, 157, 168, 203

## **X**

Xilófagos 1

# Coletânea Nacional sobre Entomologia 3

[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) 

# Coletânea Nacional sobre Entomologia 3

[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) 