

# Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável 2

Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco  
Juliana Yuri Kawanishi  
Rafaelly do Nascimento  
(Organizadoras)



# Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável 2

Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco  
Juliana Yuri Kawanishi  
Rafaelly do Nascimento  
(Organizadoras)



2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
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 Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – 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 Internazionele delle Figlie de 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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

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 Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
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 Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
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  
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  
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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
M514	Meio ambiente e desenvolvimento sustentável 2 [recurso eletrônico] / Organizadoras Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco, Juliana Yuri Kawanishi, Rafaelly do Nascimento. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-72477-55-0 DOI 10.22533/at.ed.550191111  1. Desenvolvimento sustentável. 2. Meio ambiente. 3. Sustentabilidade. I. Pacheco, Juliana Thaisa Rodrigues. II. Kawanishi, Juliana Yuri. III. Nascimento, Rafaelly do. IV. Série.  CDD 363.7
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

## APRESENTAÇÃO

A proposta da obra “Meio Ambiente & Desenvolvimento Sustentável” busca expor diferentes conteúdos vinculados à questão ambiental dispostos nos 61 capítulos entre volume I e volume II. O e-book conta com uma variedade de temáticas, mas tem como foco central a questão do meio ambiente.

As discussões sobre a questão ambiental e as novas demandas da sociedade moderna ganham visibilidade e despertam preocupações em várias áreas do conhecimento. Desde a utilização inteligente dos recursos naturais às inovações baseadas no desenvolvimento sustentável, por se tratar de um fenômeno complexo que envolve diversas áreas. Assim a temática do meio ambiente no atual contexto tem passado por transformações decorrentes do intenso processo de urbanização que resultam em problemas socioambientais. Compreende-se que o direito ambiental é um direito de todos, é fundamental para a reflexão sobre o presente e as futuras gerações.

A apresentação do e-book busca agregar os capítulos de acordo com a afinidade dos temas. No volume I os conteúdos centram-se em pesquisas de análise do desenvolvimento, sustentabilidade e meio ambiente sob diferentes perspectivas teóricas. A sustentabilidade como uma perspectiva de desenvolvimento também é abordada no intuito de preservar este meio e minimizar os impactos causados ao meio ambiente devido ao excesso de consumo, motivo das crises ambientais. O desafio para a sociedade contemporânea é pensar em um desenvolvimento atrelado à sustentabilidade.

O volume II aborda temas como ecologia, educação ambiental, biodiversidade e o uso do solo. Compreendendo a educação como uma técnica que faz interface com a questão ambiental, e os direitos ambientais pertinentes ao meio ambiente em suas várias vertentes como aspectos econômicos, culturais e históricos.

Os capítulos apresentados pelos autores e autoras também demonstram a preocupação em compartilhar os conhecimentos e firmam o comprometimento com as pesquisas para trazer melhorias para a sociedade de modo geral, sendo esse o objetivo da obra.

Juliana Thaisa R. Pacheco  
Juliana Yuri Kawanishi  
Rafaelly do Nascimento

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A NECESSIDADE DA GESTÃO COM SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS GUAPIAÇU E MACACU - RJ	
Adacto Benedicto Ottoni Ana Carolina Silva Figueiredo Carina Freitas Martins de Almeida Ítalo Caldas Orlando Marianna de Souza Oliveira Ottoni	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5501911111</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
AVALIAÇÃO DE REVESTIMENTOS COMERCIAIS CERÂMICOS ATIVOS NA DEGRADAÇÃO DE BENZENO PARA CONTROLE DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA INTERNA DE EDIFÍCIOS	
Ricardo Crepaldi Guilherme Miola Titato Fernando Mauro Lanças Eduvaldo Paulo Sichieri Marcelo Telascrêa Marcia Rodrigues de Moraes Chaves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5501911112</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
PERFIL DE SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO APÍCOLA NO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA DO PARÁ	
Antonio Sérgio Silva de Carvalho Alexandro Melo de Sousa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5501911113</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>33</b>
PRODUÇÃO DE PUFF COM GARRAFA PET	
Pâmela Cabbia de Oliveira Walter Yukio Ida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5501911114</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>38</b>
PASSIVOS AMBIENTAIS EM ÁREAS DE ASSENTAMENTOS RURAIS: O CASO DO ASSENTAMENTO ENGENHO UBÚ, GOIANA – PE	
José Fernandes dos Santos Filho Christianne Torres de Paiva José Paulo Feitosa de Oliveira Gonzaga	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5501911115</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>49</b>
OUTORGA DOS DIREITOS DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS: INSTRUMENTO PARA O GERENCIAMENTO AMBIENTAL DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ	
Alzira Maria Ribeiro dos Reis Gilmar Wanzeller Siqueira	

Teresa Cristina Cardoso Alvares  
Maria da Conceição Gonçalves Ferreira  
Rafaela Reis da Costa  
Jessyca Camilly Silva de Deus  
Adnilson Igor Martins da Silva  
Alda Lucia da Costa Camelo

**DOI 10.22533/at.ed.5501911116**

**CAPÍTULO 7 ..... 62**

A TEORIA DA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA: DO PLANEJAMENTO À EXECUÇÃO

Schirley Costalonga

**DOI 10.22533/at.ed.5501911117**

**CAPÍTULO 8 ..... 74**

ASPECTOS ECOLÓGICOS DA RESTAURAÇÃO FLORESTAL

Schirley Costalonga

**DOI 10.22533/at.ed.5501911118**

**CAPÍTULO 9 ..... 87**

CRIAÇÃO DE CORREDORES ECOLÓGICOS URBANOS NA CIDADE DE PETROLINA

Uldérico Rios Oliveira

Ivan André Alvarez

**DOI 10.22533/at.ed.5501911119**

**CAPÍTULO 10 ..... 100**

IMPACTOS DO TROTE ECOLÓGICO IMPLANTADO NO CAMPUS UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, ENTRE 1990 A 1997: MEMÓRIA E PERCEPÇÃO DE UM LEGADO

Maria da Conceição Gonçalves Ferreira

Gilmar Wanzeller Siqueira

Noemi Vianna Martins Leão

Teresa Cristina Cardoso Alvares

Alzira Maria Ribeiro dos Reis

Camila Ferreira dos Santos

Milena de Lima Wanzeller

Maria Alice do Socorro Lima Siqueira

**DOI 10.22533/at.ed.55019111110**

**CAPÍTULO 11 ..... 113**

REDE DE ECONOMIA SOLIDÁRIA: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO NA BIBLIOTECA DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES (BDTD)

Ted Dal Coletto

Marcos Ricardo Rosa Georges

**DOI 10.22533/at.ed.55019111111**

**CAPÍTULO 12 ..... 121**

AMBIENTE DISCURSIVO EM UMA MÍDIA INFANTIL

Raiana Cunha de Figueiredo

Caroline Barroncas de Oliveira

Mônica de Oliveira Costa

**DOI 10.22533/at.ed.55019111112**

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>134</b>
EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A MELHORIA CONTÍNUA DO PLANO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL DA COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO	
Rosana Maria Vieira Cayres Mauro Silva Ruiz Simone Aquino	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111113</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>149</b>
EDUCAÇÃO DO CAMPO E SUSTENTABILIDADE: UMA EXPERIÊNCIA DO PRONERA	
Rodrigo Simão Camacho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111114</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>163</b>
PERCEPÇÃO DE SOLOS: EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM ESCOLA DA REDE PÚBLICA DE URUTAÍ – GO	
Ranyella de Oliveira Aguiar Alessandra Vieira da Silva Dalcimar Regina Batista Wengen Jamerson Fábio Silva Filho Mara Lúcia Cruz de Souza Letícia Rodrigues da Silva Lara Gonçalves de Souza Renata de Oliveira Dourado Jaberson Basilio de Melo Maria Carolina Teixeira Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111115</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>175</b>
BIODIVERSIDADE DE RIZOBACTÉRIAS EM <i>Schizolobium parahyba var. amazonicum</i> (HUBER EX DUCKE) BARNEBY COM POTECIAL BIOPROMOTOR	
Aline Chaves Alves Monyck Jeane dos Santos Lopes Ricardo Abraham Leite Oliva Ely Simone Cajueiro Gurgel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111116</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>184</b>
BIOMASSA MICROBIANA COMO INDICADOR DE QUALIDADE DO SOLO SOB DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS	
Luiz Alberto da Silva Rodrigues Pinto Sandra de Santana Lima Marcos Gervasio Pereira Melania Merlo Ziviani Shirlei Almeida Assunção Celeste Queiroz Rossi Cristiane Figueira da Silva Otavio Augusto Queiroz dos Santos Nivaldo Schultz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111117</b>	

**CAPÍTULO 18 ..... 196**

**GOIABEIRAS COMUNS CONTRIBUEM PARA EXPANSÃO DA ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO DE *Bactrocera carambolae* NA AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Maria do Socorro Miranda de Sousa  
Jonh Carlo Reis dos Santos  
Cristiane Ramos de Jesus  
Gilberto Ken-Iti Yokomizo  
Ezequiel da Glória de Deus  
José Francisco Pereira  
Ricardo Adaime

**DOI 10.22533/at.ed.55019111118**

**CAPÍTULO 19 ..... 207**

**MOSCAS-DAS-FRUTAS (*Diptera: Tephritidae*) OBTIDAS DE FRUTOS COMERCIALIZADOS NO MERCADO VER-O-PESO, EM BELÉM, PARÁ, BRASIL**

Clara Angélica Corrêa Brandão  
Maria do Socorro Miranda de Sousa  
Carlos José Trindade Azevedo  
Álvaro Remígio Ayres  
Regina Lucia Sugayama  
Ricardo Adaime

**DOI 10.22533/at.ed.55019111119**

**CAPÍTULO 20 ..... 218**

**POTENCIAL ALELOPÁTICO DE *Plectranthus barbatus* ANDREWS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Lactuca sativa* L. E DE *Bidens pilosa* L.**

Luiz Augusto Salles das Neves  
Kelen Haygert Lencina  
Raquel Stefanello

**DOI 10.22533/at.ed.55019111120**

**CAPÍTULO 21 ..... 227**

**POTENCIAL DA BIODIVERSIDADE MICROBIANA DE *Copaifera langsdorffii* DESF**

Ricardo Abraham Leite Oliva  
Monyck Jeane dos Santos Lopes  
Aline Chaves Alves  
João Paulo Morais da Silva  
Ely Simone Cajueiro Gurgel

**DOI 10.22533/at.ed.55019111121**

**CAPÍTULO 22 ..... 236**

**POTENCIAL DA BIOMASSA DA BANANA COMO AGENTE MITIGATIVO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Diuly Bortoluzzi Falcone  
Ana Carolina Kohlrausch Klinger  
Guilherme Basso  
Geni Salete Pinto de Toledo  
Leila Picolli da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.55019111122**

<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>242</b>
SECAGEM SOLAR DE CASCA DE MARACUJÁ: UMA ALTERNATIVA AMBIENTAL E ECONOMICAMENTE VIÁVEL	
<p>Sinthya Kelly Queiroz Morais  Álvaro Gustavo Ferreira Da Silva  Dauany De Sousa Oliveira  Fabricio Alves De Moraes  Raissa Cristina Leandro Vítor  Jocielys Jovelino Rodrigues</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111123</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>251</b>
TÉCNICA PARA ESTUDO DOS EFEITOS DE CLASSES TEXTURAIS DE SOLO E DE NÍVEIS DE UMIDADE SOBRE A PROFUNDIDADE DE PUPAÇÃO E VIABILIDADE PUPAL DE MOSCAS-DAS-FRUTAS	
<p>Eric Joel Ferreira do Amaral  Adriana Bariani  Maria do Socorro Miranda de Sousa  Ricardo Adaime da Silva</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111124</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>258</b>
CU, ZN E MN NA ÁGUA E NO SOLO EM ÁREAS COM INTENSA ATIVIDADE SUINÍCOLA NO SUDESTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA	
<p>Eliana Aparecida Cadoná  Guilherme Wilbert Ferreira  Marcos Leandro dos Santos  Claudio Roberto Fonseca Sousa Soares  Eduardo Lorensi de Souza  Cledimar Rogério Lourenzi</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111125</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>271</b>
ESTUDO DE CARVÃO ATIVADO ALTERNATIVO PARA REMEDIAÇÃO COM SOLOS CONTAMINADOS COM FIPRONIL	
<p>Rafaela Lopes Rodrigues  Rafael Augusto Valentim da Cruz Magdalena  André Augusto Gutierrez Fernandes Beati  Luciane de Souza Oliveira Valentim  Robson da Silva Rocha  Chaiene Nataly Dias</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.55019111126</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>276</b>
ESTUDO DAS CONDICIONANTES AMBIENTAIS DA BIBLIOTECA CENTRAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ	
<p>Maria Lúcia Henriques Gomes  Gilmar Wanzeller Siqueira  Teresa Cristina Cardoso Alvares  Maria Ivete Rissino Prestes  Milena de Lima Wanzeller  Maria Alice do Socorro Lima Siqueira</p>	

Diego Figueiredo Teixeira  
Jorge Emílio Henriques Gomes  
DOI 10.22533/at.ed.55019111127

**CAPÍTULO 28 ..... 290**

**REUTILIZAÇÃO DE AREIA DESCARTADA DE FUNDIÇÃO NA PRODUÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL**

Sueli Tavares de Melo Souza  
Natalia Cristina Martini  
Tatiana Vettori Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.55019111128

**CAPÍTULO 29 ..... 300**

**DETERMINAÇÃO DE ELEMENTOS QUÍMICOS EM ÁGUAS NATURAIS DOS RIOS SERGIPE E COTINGUIBA POR ICP OES**

Jéssica Kalliny Pereira dos Santos  
Kayc Araujo Trindade  
Nívia Raquel Oliveira Alencar  
Erwin Henrique Menezes Schneider  
Iasmine Louise de Almeida Dantas  
Geisa Grazielle Coqueiro Rocha Pimentel  
Hannah Uruga Oliveira  
Silvânio Silvério Lopes da Costa  
Adnivia Santos Costa Monteiro

DOI 10.22533/at.ed.55019111129

**CAPÍTULO 30 ..... 315**

**DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL – UM ESTUDO DE CASO EM CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS NO MUNICÍPIO DE TOLEDO/PR**

Hildner de Lima  
Adriana da Silva Tronco Johann  
Daliana Hisako Uemura Lima  
Décio Lopes Cardoso  
Dirceu Baumgartner

DOI 10.22533/at.ed.55019111130

**CAPÍTULO 31 ..... 329**

**ANÁLISE DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS PRODUZIDOS POR LABORATÓRIOS DE PESQUISA E ENSINO DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (ICB) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)**

Teresa Cristina Cardoso Alvares  
Gilmar Wanzeller Siqueira  
Maria da Conceição Gonçalves Ferreira  
Alzira Maria Ribeiro dos Reis  
Maria Ivete Rissino Prestes  
Murilo Augusto Alvares Batista  
Milena de Lima Wanzeller  
Maria Alice do Socorro Lima Siqueira  
André Monteiro Pinto

DOI 10.22533/at.ed.55019111131

**SOBRE AS ORGANIZADORAS ..... 343**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 344**

## MOSCAS-DAS-FRUTAS (*Diptera: Tephritidae*) OBTIDAS DE FRUTOS COMERCIALIZADOS NO MERCADO VER-O-PESO, EM BELÉM, PARÁ, BRASIL

### Clara Angélica Corrêa Brandão

Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará, Belém, Pará

### Maria do Socorro Miranda de Sousa

Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical, Macapá, Amapá

### Carlos José Trindade Azevedo

Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará

### Álvaro Remígio Ayres

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Castanhal, Pará

### Regina Lucia Sugayama

Oxya Agro e Biociencias, Belo Horizonte, Minas Gerais

### Ricardo Adaime

Embrapa Amapá, Macapá, Amapá

**RESUMO:** Neste trabalho reportamos a ocorrência de espécies de moscas-das-frutas (*Diptera: Tephritidae*) em frutos comercializados no mercado Ver-o-Peso, em Belém, Pará, Brasil. Amostras de frutos potencialmente hospedeiros de moscas-das-frutas foram adquiridas quinzenalmente, de setembro de 2016 a fevereiro de 2017. Foram coletadas 77 amostras (13.855 frutos – 140,6 kg), pertencentes a 16 espécies vegetais de oito famílias botânicas. Foram obtidos 2.385 pupários de moscas-das-

frutas, de 51 amostras (10 espécies de 5 famílias botânicas), de onde emergiram 5 espécies de moscas-das-frutas: *Anastrepha antunesi* Lima, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann). Adicionalmente, foram obtidos 133 exemplares de parasitoides Braconidae: *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) e *Opius bellus* Gahan.

**PALAVRAS-CHAVE:** Amazônia, *Anastrepha*, *Ceratitis*, fruto hospedeiro, Infestação.

**ABSTRACT:** This work reports the occurrence of fruit fly species (*Diptera: Tephritidae*) in commercialized fruits in the Ver-o-Peso market, in Belém, Pará, Brazil. Samples of potentially host plants of fruit flies were purchased fortnightly, from September 2016 to February 2017. We collected 77 samples (13,855 fruits, 140.6 kg) belonging to 16 plant species from 8 botanical families. We obtained 2,386 fruit fly puparia in 51 samples (10 species of 5 botanical families), from which emerged 5 fruit fly species: *Anastrepha antunesi* Lima, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha obliqua* (Macquart), *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) and *Ceratitis capitata* (Wiedemann). Also, 133 specimens of Braconidae parasitoides were also obtained: *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) and *Opius*

*bellus* Gahan.

**KEYWORDS:** Amazon, *Anastrepha*, *Ceratitis*, host fruit, Infestation.

## 1 | INTRODUÇÃO

Algumas espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) são conhecidas mundialmente como pragas da fruticultura, em decorrência dos danos diretos e indiretos que causam à produção. Suas larvas desenvolvem-se em frutos de várias espécies de frutíferas, tornando-os impróprios para comercialização e consumo (ALUJA, 1994; ALUJA; MANGAN, 2008). Adicionalmente, algumas espécies podem inviabilizar exportações por causa das restrições quarentenárias impostas por países importadores que não apresentam determinada praga em seu território (MALAVASI, 2000).

A principal forma de dispersão das moscas-das-frutas é o trânsito de frutas infestadas. Dados indiretos têm revelado que os grandes responsáveis pelos focos de invasão são o trânsito ilegal de frutas por passageiros em viagens aéreas e terrestres, contrabando de frutas que não passam por inspeção fitossanitária e envio de frutas pelo correio (DUARTE; MALAVASI, 2000).

A importância dos estudos sobre moscas-das-frutas na Amazônia brasileira tem sido reconhecida recentemente, especialmente aqueles focados em diversidade, distribuição geográfica e identificação de hospedeiros (DEUS et al., 2013). Nesse sentido, vários trabalhos foram realizados nos anos recentes, culminando com o avanço do conhecimento sobre a biologia e ecologia desses dípteros (SILVA et al., 2011a). Na região ocorrem 76 espécies do gênero *Anastrepha*, além de *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock e *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (ADAIME et al., 2016a,b; CASTILHO et al., 2019).

Espécies do gênero *Anastrepha* estão presentes em todos os estados que compõem a região (ADAIME et al., 2016a). Destas, cinco são consideradas de importância econômica: *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha obliqua* Macquart, *Anastrepha pseudoparallela* (Loew), *Anastrepha striata* Schiner e *Anastrepha zenildae* Zucchi (URAMOTO; ZUCCHI, 2009; DUTRA et al., 2013; ADAIME et al., 2016a).

*Bactrocera carambolae*, a única espécie do gênero na América do Sul, é considerada praga quarentenária presente, com distribuição restrita a localidades dos estados do Amapá, Pará e Roraima, mantida sob controle oficial pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2018). Especificamente no Amapá, há registros de 21 espécies vegetais hospedeiras da praga (ADAIME et al., 2016b). A praga é considerada importante entrave à exportação de frutas, uma vez que há restrições quarentenárias impostas por países importadores para aquisição de produtos oriundos de regiões onde a praga ocorre (GODOY et al., 2011a; FERREIRA;

RANGEL, 2015).

Por sua vez, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) tem sete espécies hospedeiras registrados na região e está presente em sete dos nove estados que a compõem (CASTILHO et al., 2019). Caracteriza-se por ser polífaga, cosmopolita e com alto potencial para causar danos, além de dispor de ampla variedade de hospedeiros silvestres e cultivados (ZANARDI et al., 2011). Sua presença em áreas de produção de frutas para exportação restringe o acesso a mercados de vários países, como Estados Unidos, Chile e Japão (NOJOSA et al., 2015).

Nesse contexto, estudos que visem conhecer a riqueza de espécies de moscas-das-frutas, suas plantas hospedeiras e seus inimigos naturais na Amazônia brasileira são fundamentais, pois permitem a detecção precoce de espécies exóticas invasoras e fornecem subsídios para o manejo de espécies-praga (ADAIME et al., 2017).

Este trabalho teve por objetivo avaliar a ocorrência de espécies de moscas-das-frutas presentes em frutos comercializados no mercado Ver-o-Peso, em Belém, Pará, Brasil.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de frutos com polpa carnosa foram adquiridas quinzenalmente, de setembro de 2016 a fevereiro de 2017, no mercado Ver-o-Peso, localizado no município de Belém (01° 27' 05,78" S, 48° 30' 10,66" W), estado do Pará, entre a foz dos rios Guamá e Amazonas, às margens da baía do Guajará.

Em cada ocasião de amostragem, toda a extensão da feira foi percorrida em busca de frutos maduros, que foram comprados aleatoriamente, como se fossem para o consumo humano. A escolha da espécie vegetal e o tamanho das amostras variavam conforme a disponibilidade de frutos no período de aquisição. Foram registradas a data de aquisição das amostras e a sua provável origem (local de produção).

As amostras foram acondicionadas em potes de plástico de 1 kg, cobertos com tecido tipo organza, sendo transportadas via rodoviária para o Laboratório de Zoologia Agrícola do Instituto Federal do Pará (IFPA – Campus Castanhal). No laboratório, as amostras foram contadas e pesadas (com o auxílio de balança eletrônica de precisão), verificando-se a massa total da amostra. Posteriormente, foram acondicionadas em bandejas de plástico (18 cm de altura x 44,5 cm de largura x 78,5 cm de comprimento) contendo areia esterilizada como substrato para pupação.

As bandejas foram identificadas com etiquetas contendo informações do número da amostra, local e data da coleta, peso e quantidade de frutos. Os recipientes foram cobertos com tecido de organza e presos com elásticos, para evitar a saída ou entrada de insetos.

No laboratório, os substratos e os frutos foram examinados cuidadosamente, verificando-se a presença de larvas ou pupas, ao 7º e ao 10º dia. Em seguida, a

areia foi peneirada e os pupários recolhidos com o auxílio de uma colher descartável pequena, contabilizados e transferidos para outro recipiente plástico transparente, utilizando vermiculita úmida como substrato para o desenvolvimento dos pupários. Em seguida, os pupários foram cobertos com tecido de organza e presos com elástico, onde permaneceram em temperatura ambiente até a emergência dos adultos.

Após 24 horas da emergência, os adultos foram sacrificados, separados por sexo, armazenados em potes de plástico de 80 mL, contendo etanol 70%, devidamente etiquetados. Posteriormente, esses insetos foram enviados ao Laboratório de Proteção de Plantas da Embrapa Amapá, em Macapá, para identificação taxonômica.

Os exemplares de Tephritidae foram identificados com o auxílio das chaves dicotômicas de Zucchi (2000) e Zucchi et al. (2011). Para identificação dos Hymenoptera, foram utilizados os trabalhos de Canal e Zucchi (2000) e Marinho et al. (2011). Espécimes voucher de Tephritidae e Hymenoptera foram depositados no Laboratório de Proteção de Plantas da Embrapa Amapá.

O índice de infestação dos frutos foi calculado dividindo-se o número de pupários obtidos pela massa da amostra, cujo resultado foi expresso em pupários/kg de fruta fresca (ARAUJO et al., 2005). O percentual de parasitismo foi calculado dividindo-se o número de parasitoides obtidos pelo número de pupários multiplicado por 100 (ARAUJO; ZUCCHI, 2002).

### 3 | RESULTADOS

Foram coletadas 77 amostras (13.855 frutos – 140,6 kg), pertencentes a 16 espécies vegetais de oito famílias botânicas (Tabela 1). As espécies mais amostradas foram *Psidium guajava* L. (15 amostras) e *Mangifera indica* L., *Spondias mombin* L. e *Malpighia emarginata* DC. (10 amostras). As amostras adquiridas foram procedentes da região metropolitana de Belém, à exceção de *P. guajava*, produzida no Nordeste do Brasil. Foram obtidos pupários de moscas-das-frutas em 51 amostras (10 espécies de cinco famílias botânicas), em espécies das famílias Anacardiaceae (caju – *Anacardium occidentale* e taperebá – *Spondias mombin*), Malpighiaceae [acerola – *Malpighia emarginata* e muruci – *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth], Myrtaceae [goiaba – *Psidium guajava* e jambo – *Syzygium jambos* (L.) Alston], Rutaceae (tangerina – *Citrus reticulata* Blanco) e Sapotaceae [sapoti – *Manilkara zapota* (L.) P. Royen e abiu – *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk] (Tabela 1)

O total de pupários obtidos foi de 2.385, de onde emergiram espécimes de Tephritidae (5 espécies) e Braconidae (2 espécies). Os maiores índices de infestação foram obtidos em *S. mombin* (33,2 pupários/kg de fruto) e *M. emarginata* (51,0 pupários/kg de fruto). Também foi nesses hospedeiros que se registrou o maior número de espécies de moscas-das-frutas (Tabela 2).

Foram obtidos 332 espécimes (♀+♂) de *Ceratitis capitata* (Wiedemann) e 359

de *Anastrepha* (176♀ e 183♂). As espécies de *Anastrepha* obtidas foram: *Anastrepha antunesi* Lima, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), *Anastrepha obliqua* (Macquart) e *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) (Tabela 2). *Ceratitis capitata* ocorreu em quatro hospedeiros, *A. obliqua* em três, *A. antunesi* e *A. serpentina* em dois e *A. fraterculus* em um (Tabela 2).

Foram obtidos 133 espécimes de Braconidae (Hymenoptera) a partir de frutos de *B. crassifolia*, *M. emarginata*, *P. guajava* e *S. mombin* infestados por moscas-das-frutas. As espécies obtidas foram *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) e *Opius bellus* Gahan (Tabela 2).

#### 4 | DISCUSSÃO

Houve infestação em 68,4% das amostras coletadas. Espécimes de *Anastrepha* corresponderam a 52,5% das moscas emergidas, *Anastrepha obliqua* representou 89,1% dos espécimes do gênero (164♀) sendo obtida de frutos de *A. occidentale*, *M. emarginata* e *S. mombin* (Tabela 2). *Anastrepha fraterculus* ocorreu apenas em *S. mombin*, enquanto *Anastrepha antunesi* ocorreu em *S. mombin* e *M. emarginata*. A ocorrência de *A. antunesi* em *M. emarginata* é inédita no estado do Pará e, provavelmente, no Brasil (ZUCCHI; MORAES, 2008; ADAIME et al., 2016a). Já *Anastrepha serpentina* ocorreu em *C. reticulata* e *M. zapota*. Embora pareça incomum a ocorrência de *A. serpentina* em *C. reticulata*, tal fato já foi reportado por Lemos et al. (2011) no município de Tomé-Açu, no Pará.

Oliveira et al. (2008) realizaram coletas de frutos de diversas espécies vegetais em feiras livres de Belém. Das amostras adquiridas no mercado Ver-o-Peso, em *S. mombin* houve infestação por *A. antunesi* e *A. obliqua* e em *M. zapota* por *A. serpentina*.

No Amapá, Adaime et al. (2014), com o objetivo de detectar a presença de *B. carambolae* em frutos comercializados em feiras de Macapá, coletaram frutos de diversas espécies vegetais (198 amostras, totalizando 237,77 kg) nos anos 2005, 2006 e 2007. Durante o período de amostragem houve infestação em oito espécies vegetais, sendo que *Psidium guajava* e *S. mombin* apresentaram infestação em todos os anos. Em *S. mombin*, foram obtidos espécimes de *A. antunesi*, *A. obliqua* e *A. striata* Schiner; em *P. guajava*, *A. striata*, *A. fraterculus*, *A. obliqua* e *B. carambolae*; e em *A. carambola*, *A. obliqua* e *B. carambolae*.

*Ceratitis capitata* correspondeu a 47,5% das moscas emergidas. A espécie foi obtida de frutos de *M. emarginata*, *M. zapota*, *P. guajava* e *S. jambos* (Tabela 2). Frutos de *P. guajava* foram os que apresentaram a maior quantidade de moscas-das-frutas (329 espécimes de *C. capitata*). No entanto, analisando as Permissões de Trânsito Vegetal na Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará, verificou-se que os frutos de *P. guajava* comercializados nas feiras livres de Belém

são provenientes do Vale do São Francisco, Nordeste do Brasil, o que pode ser comprovado por documentos fiscais. Naquela região, no período de 2009 a 2014, *C. capitata* foi a espécie predominante nas áreas de produção de frutas, atingindo níveis populacionais alarmantes (FRANÇA, 2016). Em contrapartida, na Amazônia brasileira, que inclui o estado do Pará, a espécie mais abundante em *P. guajava* é *A. striata*, como comprovado por vários levantamentos realizados especialmente no vizinho estado do Amapá (SILVA et al., 2011b; ZUCCHI et al., 2011; JESUS-BARROS et al., 2012). No Pará, até o momento havia apenas quatro hospedeiros reportados para *C. capitata*: *Averrhoa carambola* (Oxalidaceae), *Citrus reticulata* (Rutaceae), *Garcinia acuminata* Planch. & Triana, *Garcinia brasiliensis* C. Martius (Clusiaceae), *Malpighia glabra* L. (Malpighiaceae) e *Psidium guajava* (Myrtaceae) (CASTILHO et al., 2019). Portanto, a ocorrência de *C. capitata* em *M. emarginata*, *M. zapota* e *S. jambos* é inédita para o Pará.

*Doryctobracon areolatus* (Szépligeti) representou 97,0% dos espécimes de parasitoides obtidos, seguido por *Opius bellus* Gahan (3,0%). A maioria dos espécimes (90,9%) foram obtidos de frutos de *S. mombin* e de *M. emarginata*. Em uma amostra de *S. mombin*, o parasitismo chegou a 70,8% (Tabela 2), valor maior que os da maioria dos trabalhos realizados na Amazônia brasileira que, em geral, são inferiores a 50% (CUNHA et al., 2011; DEUS et al., 2013; SOUSA et al., 2016). Estudos recentes têm discutido o potencial de espécies vegetais silvestres, a exemplo de *S. mombin*, como reservatório natural das populações das espécies de parasitoides das moscas-das-frutas na região (SOUSA et al., 2016; ADAIME et al., 2018).

Também no mercado Ver-o-Peso, Oliveira et al. (2008) obtiveram os parasitoides *Utetes anastrephae* (Viereck), *O. bellus* (na publicação foi referido como *Opius* sp.) e *D. areolatus*, a partir de frutos de *S. mombin* infestados por moscas-das-frutas. Em feiras livres no Amapá, Adaime et al. (2014) registraram *D. areolatus* e *O. bellus* em frutos de *P. guajava* e *D. areolatus*, *O. bellus* e *U. anastrephae*, em frutos de *S. mombim*.

De duas amostras de *P. caimito* foram obtidos três pupários (Tabela 1), não havendo emergência de insetos. De forma análoga, de duas amostras de *B. crassifolia* foram obtidos dois pupários de moscas-das-frutas, havendo a emergência de um parasitoide. Portanto, para essas duas espécies vegetais não foi possível fazer associação com alguma espécie de mosca.

É importante salientar que não obtivemos espécimes da praga quarentenária *B. carambolae* ou de qualquer outra espécie quarentenária para o Brasil nos frutos adquiridos no mercado Ver-o-Peso. Adaime et al. (2014) obtiveram espécimes de *B. carambolae* de frutos de *A. carambola* e *P. guajava* em feiras públicas no estado do Amapá e ressaltaram que o transporte e comercialização desses frutos representam risco de dispersão da praga para outras unidades da federação. Silva et al. (2004) demonstraram preocupação quanto ao fato de os municípios mais populosos do estado do Amapá, Macapá e Santana, serem zona portuária, havendo intenso tráfego

de embarcações com as mais diversas origens e destinos, especialmente no Pará, como Belém e ilhas vizinhas. Esses autores sugeriram ações intensivas para evitar que passageiros transportem frutos potencialmente hospedeiros da praga para os diferentes destinos. Nesse contexto, ações de educação sanitária têm se mostrado muito eficientes, como demonstrado por Godoy et al. (2011b).

Finalmente, os resultados deste estudo demonstraram a presença de espécies de moscas-das-frutas de importância econômica para o Brasil (*A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. serpentina* e *C. capitata*) e de expressão quarentenária internacional (*A. fraterculus* e *C. capitata*).

## 5 | AGRADECIMENTOS

À Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará (ADEPARÁ), em especial ao Fiscal Estadual Agropecuário Engenheiro Agrônomo Luiz Carlos Cordeiro de Guamá. Ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, especialmente às Auditoras Fiscais Federais Agropecuárias Engenheiras Agrônomas Maria Julia Signoretti Godoy e Wilda da Silveira Pinto, pela colaboração e liberação da servidora Clara Angélica Corrêa Brandão para a realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ADAIME, R.; JESUS-BARROS, C. R.; BARIANI, A.; LIMA, A. L.; CRUZ, K. R.; CARVALHO, J. P. **Novos registros de hospedeiros da mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*) no estado do Amapá, Brasil**. Macapá: Embrapa Amapá (Comunicado Técnico, 146), 2016b. 5 p.
- ADAIME, R.; JESUS-BARROS, C. R.; SOUZA-FILHO, M. F. **Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae), obtidas de frutos comercializados em Feiras Públicas de Macapá, Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 85), 2014. 18 p.
- ADAIME, R.; SOUSA, M. S. M.; JESUS-BARROS, C. R.; DEUS, E. G.; STRIKIS, P. C.; SOUZA-FILHO, M. F. Frugivorous flies (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae), their host plants, and associated parasitoids in the extreme North of Amapá State, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 100, n. 2, p. 316-324, 2017.
- ADAIME, R.; SOUSA, M. S. M.; PEREIRA, J. F. **Anastrepha species and their host in the Brazilian Amazon**. 2016. Disponível em: <<http://anastrepha.cpfap.embrapa.br>>, atualizado em 3 out. 2016a. Acesso em 15 jul. 2019.
- ADAIME, R.; LIMA, A. L.; SOUSA, M. S. M. Controle biológico conservativo de moscas-das-frutas na Amazônia brasileira. **Innovations Agronomiques**, v. 64, p. 47-59, 2018.
- ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, v. 39, p. 155-178, 1994.
- ALUJA, M.; MANGAN, R. L. Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Host status determination: critical conceptual, methodological, and regulatory considerations. **Annual Review of Entomology**, v. 53, p. 473-502, 2008.
- ARAUJO, E. L.; MEDEIROS, M. K. M.; SILVA, V. E.; ZUCCHI, R. A. Moscas-das-frutas (Diptera:

Tephritidae) no semi-árido do Rio Grande do Norte: plantas hospedeiras e índices de infestação. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 6, p. 889-894, 2005.

ARAUJO, E. L.; ZUCCHI, R. A. Parasitoides (Hymenoptera: Braconidae) de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na região de Mossoró/Assu, estado do Rio Grande do Norte. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 69, n. 2, p. 65-68, 2002.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 38, de 1 de outubro de 2018**. Brasília: Diário Oficial [da] União, 2 out. 2018, Seção 1, 2018. p. 14.

CANAL, N. A.; ZUCCHI, R. A. Parasitoides – Braconidae. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. São Paulo: Holos, 2000. p.119-126.

CASTILHO, A. P.; BRANDÃO, C. A. C.; AYRES, A. R.; PEREIRA, J. F.; ADAIME, R. Distribuição geográfica e plantas hospedeiras de *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) na Amazônia brasileira. In: JASPER, M. (Org.). **Coletânea Nacional Sobre Entomologia**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. [e-book]

CUNHA, A. C.; SILVA, R. A.; PEREIRA, J. D. B.; SANTOS, R. S. Efeito da espessura da polpa, tamanho e peso de frutos de taperebá (*Spondias mombin* L.) sobre o parasitismo natural (Hymenoptera: Braconidae) em moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). **Revista de Agricultura**, v. 86, n. 2, p. 125-133, 2011.

DEUS, E. G.; PINHEIRO, L. S.; LIMA, C. R.; SOUSA, M. S. M.; GUIMARÃES, J. A.; STRIKIS, P. C.; ADAIME, R. Wild hosts of frugivorous dipterans (Tephritidae and Lonchaeidae) and associated parasitoids in the Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, v. 96, n. 4, p. 1621-1625, 2013.

DUARTE, A. L.; MALAVASI, A. Tratamento quarentenário. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. São Paulo: Holos, 2000. p.187-192.

DUTRA, V. S.; RONCHI-TELES, B.; GARCIA, M. V. B.; ADAIME, R.; SILVA, J. G. Native hosts and parasitoids associated with *Anastrepha fractura* and other *Anastrepha* species (Diptera: Tephritidae) in the Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, v. 96, n. 1, p. 270-273, 2013.

FERREIRA, M. E.; RANGEL, P. H. N. Melhoramento genético preventivo: obtenção de estoques genéticos resistentes a pragas quarentenárias de alto risco para a agricultura brasileira. In: SUGAYAMA, R. L.; SILVA, M. L.; SILVA, S. X. B.; RANGEL, L. E. P. (Eds.). **Defesa vegetal: fundamentos, ferramentas, políticas e perspectivas**. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Defesa Agropecuária, 2015. p. 275-292.

FRANÇA, P. R. P. **Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares comerciais de mangueira e viabilidade de implantação de área de baixa prevalência em Petrolina, PE**. 2016. 50 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil.

GODOY, M. J. S.; PACHECO, W. S. P.; PORTAL, R. R.; PIRES FILHO, J. M.; MORAES, L. M. M. Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-Carambola. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011a. p.134-158.

GODOY, M. J. S.; QUEIROZ, M. E. C.; BELFORT, A. K. M. N.; MAIA, J. F.; SILVA, A. C. S. Educação sanitária como componente nas ações do Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-Carambola. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011b. p.173-184.

JESUS-BARROS, C. R.; ADAIME, R.; OLIVEIRA, M. N.; SILVA, W. R.; COSTA-NETO, S. V.; SOUZA-

FILHO, M. F. *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) species, their hosts and parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) in five municipalities of the state of Amapá, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 95, n. 3, p. 694-705, 2012.

LEMOS, W. P.; SILVA, R. A.; ARAUJO, S. C. A.; OLIVEIRA, E. L. A.; SILVA, W. R. First Record of *Anastrepha serpentina* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) in Citrus in Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 40, n. 6, p. 706-707, 2011.

MALAVASI, A. Áreas-Livres ou de baixa prevalência. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.175-181.

MARINHO, C. F.; SILVA, R. A.; ZUCCHI, R. A. Chave de identificação de Braconidae (Alysiinae e Opiinae) parasitoides de larvas frugívoras na região Amazônica. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. p. 91-101.

NOJOSA, G. B. A.; HENZ, G. P.; SATHLER, F. G. L. A Introdução de pragas e seu impacto sobre o acesso a mercados. In: SUGAYAMA, R. L.; SILVA, M. L.; SILVA, S. X. B.; RANGEL, L. E. P. (Eds.). **Defesa vegetal: fundamentos, ferramentas, políticas e perspectivas**. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Defesa Agropecuária, 2015. p.103-124.

OLIVEIRA, E. L. A.; LEMOS, W. P.; CASTILHO, N. T. F. Moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas a frutos comercializados em feiras livres de Belém-Pará. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DA UFRA, 6., SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 12., 2008, Belém. Belém: UFRA/Embrapa Amazônia Oriental. 2008.

SILVA, R. A.; DEUS, E. G.; PEREIRA, J. D. B.; JESUS-BARROS, C. R.; SOUZA-FILHO, M. F.; ZUCCHI, R. A. Conhecimento sobre moscas-das-frutas no Estado do Amapá. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011b. p. 223-236.

SILVA, R. A.; JORDÃO, A. L.; SÁ, L. A. N.; OLIVEIRA, M. R. V. **Mosca-da-carambola: uma ameaça à fruticultura brasileira**. Macapá: Embrapa Amapá (Circular Técnica, 31), 2004. 15 p.

SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011a. 299 p.

SOUSA, M. S. M.; JESUS-BARROS, C. R.; YOKOMIZO, G. K.; LIMA, A. L.; ADAIME, R. Ocorrência de moscas-das-frutas e parasitoides em *Spondias mombin* L. em três municípios do estado do Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 6, n. 2, p. 50-55, 2016.

URAMOTO, K.; ZUCCHI, R. A. In: MALAVASI, A.; VIRGÍNIO, J. (Eds.). **Biologia, Monitoramento e Controle: V Curso Internacional de Capacitação em Moscas-das-frutas**. Juazeiro, Bahia, Brasil, 2009. p. 7-11.

ZANARDI, O. Z.; NAVA, D. E.; BOTTON, M.; GRUTZMACHER, A. D.; MACHOTA JR, R.; BISOGNIN, M. Desenvolvimento e reprodução da mosca-do-mediterrâneo em caqui, macieira, pessegueiro e videira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 7, p. 682-688, 2011.

ZUCCHI, R. A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. São Paulo: Holos, 2000. p.13-24.

ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. **Fruit flies in Brazil – *Anastrepha* species their host plants and parasitoids**. 2008. Disponível em: <<http://www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>>, atualizado em 23 maio 2019. Acesso em 25 jul. 2019.

ZUCCHI, R. A.; SILVA, R. A.; DEUS, E. G. Espécies de *Anastrepha* e seus hospedeiros na Amazônia brasileira. In: SILVA, R. A.; LEMOS, W. P.; ZUCCHI, R. A. (Eds.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. p. 53-70.

<b>Famílias</b>				
<b>Nomes Científicos</b>	<b>I/C</b>	<b>Frutos (n)</b>	<b>Massa (Kg)</b>	<b>Pupários (n)</b>
<b>Nomes Vernaculares</b>				
<b>Anacardiaceae</b>				
<i>Anacardium occidentale</i> L.	3/4	60	4,8	42
Caju				
<i>Mangifera indica</i> L.	0/10	135	21,7	0
Manga				
<i>Spondias mombin</i> L.	10/10	3.770	27,0	896
Taperebá				
<b>Apocynaceae</b>				
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	0/2	213	3,1	0
Mangaba				
<b>Malpighiaceae</b>				
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	10/10	3.875	16,2	828
Acerola				
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	2/7	4.297	10,5	2
Muruci				
<b>Myrtaceae</b>				
<i>Psidium guajava</i> L.	13/15	244	31,4	575
Goiaba				
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	3/3	148	2,9	4
Jambo-rosa				
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	0/1	37	2,4	0
Jambo-vermelho				
<b>Rosaceae</b>				
<i>Prunus domestica</i> L.	0/1	15	1,3	0
Ameixa				
<b>Rutaceae</b>				
<i>Citrus aurantium</i> L.	0/1	11	1,3	0
Laranja-da-terra				
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	1/1	21	2,0	8
Tangerina				
<b>Sapotaceae</b>				
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	2/3	35	7,1	3
Abiu				
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	6/7	87	7,8	26
Sapoti				

<b>Solanaceae</b>				
<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	1/1	449	0,5	1
Pimenta-de-cheiro				
<i>Capsicum frutescens</i> L.	0/1	458	0,6	0
Pimenta-malagueta				
<b>Total</b>	<b>51/77</b>	<b>13.855</b>	<b>140,6</b>	<b>2.385</b>

Tabela 1. Amostras de frutos adquiridos no Mercado Ver-o-Peso, em Belém, Pará, Brasil. Setembro de 2016 a Fevereiro de 2017.

I: amostras infestadas; C: amostras coletadas.

<b>Famílias</b>	<b>Infestação</b>	<b>Espécies</b>	<b>%Parasitismo</b>
<b>Nomes Científicos</b>	<b>Pupários/kg</b>	<b>Identificadas*</b>	<b>Média [mín - máx]</b>
<b>Nomes Vernaculares</b>	<b>Média [mín-máx]</b>		
<b>Anacardiaceae</b>			
<i>Anacardium occidentale</i> L.	8,8 [0-18,1]	Ao(5), ♂A(3)	
Caju			
<i>Spondias mombin</i> L.	33,2 [5,9-91,1]	Ao(52), Aa(7), Af(4), ♂A(69); Da(56), Ob(4)	6,7 [0-70,8]
Taperebá			
<b>Malpighiaceae</b>			
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	51,0 [8,3-111,2]	Ao(107), Aa(1), ♂A(98), Cc(1); Da(61)	7,4 [0-16,8]
Acerola			
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	0,2 [0-0,8]	Da(1)	100 [0-100]
Muruci			
<b>Myrtaceae</b>			
<i>Psidium guajava</i> L.	18,3 [0-62,5]	Cc(329); Da(11)	1,9 [0-40,7]
Goiaba			
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	1,4 [0,9-2,4]	Cc(1)	
Jambo-rosa			
<b>Rutaceae</b>			
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	4,1	As(1), ♂A(4)	
Tangerina			
<b>Sapotaceae</b>			
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	3,4 [0-8,1]	As(7), ♂A(9), Cc(1)	
Sapoti			

Tabela 2. Índices de infestação por moscas-das-frutas em frutos de diversas espécies vegetais comercializadas no Mercado Ver-o-Peso, em Belém, Pará, Brasil. Setembro de 2016 a Fevereiro de 2017.

Aa: *Anastrepha antunesi*; Af: *Anastrepha fraterculus*; Ao: *Anastrepha obliqua*; As: *Anastrepha serpentina*; ♂A: machos de *Anastrepha*; Cc: *Ceratitis capitata*; Da: *Doryctobracon areolatus*; Ob: *Opius bellus*.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Amazônia 25, 26, 31, 100, 103, 104, 108, 111, 112, 175, 177, 183, 196, 198, 202, 203, 204, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 216, 227, 230, 235, 276, 329

Anastrepha 196, 197, 199, 200, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 211, 213, 214, 215, 216, 217, 251, 257

Apicultura 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32

Arborização urbana 87, 96, 97, 98

Atributos de ecossistemas 74, 84

### C

Cerâmica ativa 13, 14, 16, 18, 19, 20, 23

Ceratitis 197, 203, 204, 207, 208, 209, 210, 211, 214, 217, 251

Conscientização 28, 33, 72, 102, 137, 142, 163, 166, 173, 334, 339

Conservação 28, 31, 38, 42, 47, 62, 65, 73, 75, 85, 86, 88, 89, 97, 99, 113, 123, 142, 164, 165, 172, 173, 174, 176, 185, 232, 233, 278

Controle de poluição do ar 14

Criatividade 33, 166

Currículo pós-crítico 121

### D

Degradação de bacias hidrográficas 2

Discurso 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130

### E

Ecologia da restauração 69, 73, 74, 75, 86

Ecologia urbana 87

Edifícios sustentáveis 14

Educação ambiental 47, 111, 134, 138, 140, 145, 146, 147, 148, 164, 165, 166, 167, 171, 172, 173, 174, 329, 330, 341

Educação de solos 163

Educação do campo 149, 161, 162

Espaços verdes 87, 88, 91, 92

### F

Filtros ambientais 74, 81, 82

Fotocatálise 14, 15, 16, 20, 22

Fruto hospedeiro 207, 251

### G

Geotecnologias 87

Gestão ambiental 38, 40, 41, 46, 148, 330, 339, 342

## I

Impactos ambientais 38, 46, 135, 165, 237, 292, 316, 326, 332, 336

Indicadores ecológicos 62, 71

Infestação 196, 198, 199, 206, 207, 210, 211, 214, 217

## M

Manejo do solo 185, 186

Matéria orgânica 68, 70, 81, 82, 168, 171, 177, 184, 185, 186, 189, 190, 193, 195, 233, 260, 262, 265, 267, 268, 306, 309

Monitoramento 55, 62, 63, 64, 71, 72, 83, 144, 204, 215, 301, 310, 313, 317, 318

Mosca-da-carambola 196, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 204, 213, 215, 257

## P

Paricá 175, 176, 177, 179, 182, 183

Planejamento da restauração 62

Preservação ambiental 100, 163, 176, 177, 182

Pronera 149, 150, 151, 154, 155, 156, 157, 158, 161, 162

Protótipo 33, 34, 35, 244

Psidium guajava 196, 197, 202, 210, 211, 212, 216, 217

## R

Recarga artificial de água subterrânea 1, 2, 7, 11

Reflorestamento 1, 8, 9, 11, 12, 30, 32, 75, 100, 176, 177

Rizobactérias 175, 176, 177, 179, 180, 182, 227, 232, 233, 234

## S

Sucessão ecológica 67, 74, 75, 76, 79

Sustentabilidade ambiental 1, 2, 3, 9

## T

Trote ecológico 103

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-755-0



9 788572 477550