

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 di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. 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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
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
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
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

CAPÍTULO 1	1
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	
DOI 10.22533/at.ed.5501911111	
CAPÍTULO 2	13
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	
DOI 10.22533/at.ed.5501911112	
CAPÍTULO 3	25
PERFIL DE SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO APÍCOLA NO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA DO PARÁ	
Antonio Sérgio Silva de Carvalho Alexandro Melo de Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.5501911113	
CAPÍTULO 4	33
PRODUÇÃO DE PUFF COM GARRAFA PET	
Pâmela Cabbia de Oliveira Walter Yukio Ida	
DOI 10.22533/at.ed.5501911114	
CAPÍTULO 5	38
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	
DOI 10.22533/at.ed.5501911115	
CAPÍTULO 6	49
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

CAPÍTULO 13	134
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	
DOI 10.22533/at.ed.55019111113	
CAPÍTULO 14	149
EDUCAÇÃO DO CAMPO E SUSTENTABILIDADE: UMA EXPERIÊNCIA DO PRONERA	
Rodrigo Simão Camacho	
DOI 10.22533/at.ed.55019111114	
CAPÍTULO 15	163
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	
DOI 10.22533/at.ed.55019111115	
CAPÍTULO 16	175
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	
DOI 10.22533/at.ed.55019111116	
CAPÍTULO 17	184
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	
DOI 10.22533/at.ed.55019111117	

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

CAPÍTULO 23	242
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>	
DOI 10.22533/at.ed.55019111123	
CAPÍTULO 24	251
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>	
DOI 10.22533/at.ed.55019111124	
CAPÍTULO 25	258
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 Lorenzi de Souza Cledimar Rogério Lourenzi</p>	
DOI 10.22533/at.ed.55019111125	
CAPÍTULO 26	271
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>	
DOI 10.22533/at.ed.55019111126	
CAPÍTULO 27	276
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

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

Maria do Socorro Miranda de Sousa

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

Jonh Carlo Reis dos Santos

Instituto Macapaense do Melhor Ensino Superior, Macapá, Amapá

Cristiane Ramos de Jesus

Embrapa Amapá, Macapá, Amapá

Gilberto Ken-Iti Yokomizo

Embrapa Amapá, Macapá, Amapá

Ezequiel da Glória de Deus

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Laranjal do Jari, Amapá

José Francisco Pereira

Embrapa Amapá, Macapá, Amapá

Ricardo Adaime

Embrapa Amapá, Macapá, Amapá

RESUMO: Neste trabalho avaliamos se frutos de goiabeiras comuns (*Psidium guajava* L.) contribuem para a expansão da área de distribuição de *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae). Realizamos coletas de frutos em 12 municípios do estado do Amapá, nos meses de abril, julho e dezembro de 2013 e fevereiro e março de 2014. Do total de frutos coletados, 69,2% apresentaram infestação por moscas-das-frutas. Obtivemos 8.356 pupários, dos quais emergiram 4.776 espécimes de

Anastrepha, 846 de *Bactrocera carambolae* e 127 de himenópteros parasitoides. O maior índice médio de infestação registrado foi de 12,2 pupários/fruto. Foram obtidas três espécies do gênero *Anastrepha*: *Anastrepha striata* Schiner, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) e *Anastrepha zenildae* Zucchi. *Anastrepha striata* foi a espécie mais abundante. *Bactrocera carambolae* foi registrada em 10 municípios. A presença de *B. carambolae* em goiaba comum indica que essa espécie vegetal atua na manutenção e expansão das populações desse inseto. Assim, a presença de goiabeira comum pode facilitar a dispersão desse inseto-praga para novas áreas no Brasil e para outros países do continente americano.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia, *Anastrepha*, Mosca-da-carambola, *Psidium guajava*.

ABSTRACT: We investigated whether fruits of common guava (*Psidium guajava* L.) contribute to the expansion of the distribution area of *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae). We collected fruits from 12 municipalities in the state of Amapá, Brazil, in April, July and December 2013 and February and March 2014. In total, 69.2% of fruits collected were infested by fruit flies. We obtained 8,356 puparia, from which emerged 4,776 specimens of *Anastrepha*, 846 of *Bactrocera carambolae* and 127 of parasitoid

hymenoptera. The highest mean rate of infestation observed was 12.2 puparia/fruit. Three species of *Anastrepha* were obtained: *Anastrepha striata* Schiner, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) and *Anastrepha zenildae* Zucchi. *Anastrepha striata* was the most abundant species. *Bactrocera carambolae* was found in 10 municipalities. The presence of *B. carambolae* on common guava indicates that guava plants act in maintaining and expanding the populations of this insect. Presence of common guava can therefore facilitate the dispersion of this pest insect into new areas in Brazil and into other countries in the American continent.

KEYWORDS: Amazon, *Anastrepha*, Carambola fruit fly, *Psidium guajava*.

1 | INTRODUÇÃO

A goiabeira, *Psidium guajava* L. (Myrtaceae), é nativa da América tropical, possui ampla distribuição e está presente em todas as regiões tropicais e subtropicais (MENZEL, 1985; GOULD; RAGA, 2002). Sob clima tropical a goiabeira pode florescer e frutificar continuamente durante o ano todo, desde que haja disponibilidade hídrica no solo (MEDINA, 1991). Na região amazônica, a goiabeira é comumente encontrada em pequenos pomares domésticos, mas é também cultivada sem manejo fitossanitário em quintais em áreas urbanas e rurais ou cresce ao longo de estradas rurais, próximo à vegetação nativa, consequência da facilidade com que as sementes são dispersadas (CAVALCANTE, 1996).

A goiabeira é uma das espécies vegetais mais infestadas por moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) nas Américas, sendo *Anastrepha striata* Schiner a principal praga dessa cultura (JIRÓN; HEDSTRÖM, 1988; KATIYAR et al., 2000; CARABALLO, 2001; ZUCCHI; MORAES, 2008; BIRKE; ALUJA, 2011, ZUCCHI et al., 2011). No Brasil 15 espécies de *Anastrepha* ocorrem em goiaba, além das espécies exóticas *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock e *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (ZUCCHI, 2001; ZUCCHI; MORAES, 2008; SILVA et al., 2011a).

Bactrocera carambolae, a mosca-da-carambola, nativa do continente asiático, é a única espécie do gênero presente nas Américas. Foi registrada pela primeira vez no Brasil em 1996, no município de Oiapoque, estado do Amapá. Atualmente encontra-se restrita a algumas localidades dos estados do Amapá, Pará e Roraima (BRASIL, 2018), onde está sob rigoroso controle oficial (LEMOS et al., 2014). Nesse particular, o governo brasileiro, por meio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, coordena o Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-carambola, que objetiva a erradicação da praga dos estados do Amapá e Roraima e a manutenção do “status livre” de *B. carambolae* nas demais Unidades da Federação (GODOY et al., 2011a).

Estudos recentes demonstraram que *B. carambolae* ocorre com significativa abundância em carambola [*Averrhoa carambola* (Oxalidaceae)] e goiaba [*Psidium guajava* (Myrtaceae)] (LEMOS et al., 2014; DEUS et al., 2016). Em sua região de

origem, *B. carambolae* tem sido apontada como uma das espécies mais abundantes em pomares comerciais de goiaba (DANJUMA et al., 2013). Considerando que o Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-carambola prevê, como uma de suas ações, a remoção do principal hospedeiro da praga (GODOY et al., 2011a, 2011b), a caramboleira (*A. carambola*), é possível que a goiabeira comum esteja contribuindo para a manutenção dos níveis populacionais elevados de *B. carambolae*, uma vez que disponibiliza frutos durante todo o ano. Neste trabalho, nós avaliamos se frutos de goiabeiras comuns contribuem para expansão da área de distribuição de *B. carambolae* na Amazônia brasileira.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreendeu 12 dos 16 municípios do Estado do Amapá (Figura 1). A amostragem de frutos foi realizada ao longo da BR-156 e áreas acessíveis por estradas secundárias, nos meses de abril, julho e dezembro de 2013 e fevereiro e março de 2014.

Em cada ocasião de amostragem foram tomadas amostras ao acaso a partir de plantas com boa carga de frutos. Os frutos foram coletados diretamente do solo, quando estavam recém-caídos, cuidadosamente examinados e os que apresentavam orifícios ou cortes na casca não foram amostrados, pois as larvas já poderiam ter saído. Foram coletadas 144 amostras, cada uma composta por 10 frutos, totalizando 1.440 frutos. Os frutos coletados foram pesados e dispostos individualmente em recipientes de plástico (8 cm de diâmetro), sobre uma fina camada de areia esterilizada, como recomendado por Silva et al. (2011b). Os recipientes foram identificados e cobertos com organza e tampa vazada, sendo posteriormente conduzidos ao Laboratório de Proteção de Plantas da Embrapa Amapá, em Macapá.

O material foi examinado a cada sete dias, sendo os pupários retirados e transferidos para frascos de plástico, contendo uma fina camada de vermiculita umedecida. Após a emergência, os insetos foram acondicionados em frascos de vidro contendo etanol 70%. A identificação foi realizada com base nas chaves dicotômicas ilustradas de Zucchi et al. (2011) e de Marinho et al. (2011).

Os seguintes cálculos foram realizados: 1) Percentual de frutos infestados = número de frutos infestados/número de frutos coletados; 2) Percentual de parasitismo = (número de parasitoides emergidos/número de pupários) × 100.

3 | RESULTADOS

A infestação por moscas-das-frutas ocorreu em 997 frutos (69,2% dos frutos coletados), originando 8.356 pupários, com índice médio de infestação de 7,2 pupários/fruto (variando de 2,4 a 12,2 pupários/fruto). A viabilidade pupal variou de

46,9% a 80,3% nas amostras (Tabela 1).

Quatro espécies de moscas-das-frutas foram obtidas: *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann); *A. striata*, *Anastrepha zenildae* Zucchi e *B. carambolae* (Tabela 1). Do total de espécimes de Tephritidae obtidos (5.622), 85,0% foram representados por *Anastrepha* spp. e 15,0% por *B. carambolae*. *Anastrepha striata* representou 98,3% dos espécimes do gênero, seguida por *A. fraterculus* (1,4%) e *A. zenildae* (0,3%).

Anastrepha striata (2.299 espécimes) foi obtida de frutos coletados em todos os municípios amostrados (Tabela 1). *Bactrocera carambolae* (846 espécimes) não foi coletada apenas nos municípios de Laranjal do Jari e Pracuúba. *Anastrepha fraterculus* (32 espécimes) e *A. zenildae* (7 espécimes) foram obtidas de frutos oriundos de seis e dois municípios, respectivamente.

Anastrepha striata foi a espécie mais abundante em todos os municípios, infestando 596 frutos. No entanto, a maioria dos frutos (54,8%) apresentou apenas um ou dois espécimes, sendo 23 o número máximo de espécimes obtidos por fruto (Figura 2). *Bactrocera carambolae*, registrada em 10 municípios, infestou um número menor de frutos (142), sendo que na maioria dos frutos (63,4%) foram obtidos até cinco espécimes, chegando ao máximo de 56 pupários por fruto (Figura 2). Em todos os frutos infestados por *A. fraterculus* e *A. zenildae*, o número de espécimes obtidos foi de até três por fruto (Figura 3). Foi observado que *B. carambolae* compartilhou frutos com *A. striata* e *A. fraterculus*.

O parasitismo médio de larvas de moscas-das-frutas em goiaba foi de 1,8% (Tabela 1). Duas espécies de parasitoides foram obtidas: *Doryctobracon areolatus* (Szépliget) (120 espécimes) e *Doryctobracon adaimi* Marinho & Penteado-Dias (7 espécimes). *Doryctobracon areolatus* foi a espécie mais abundante, ausente apenas no município de Pracuúba. Também foi observada a presença do parasitoide *D. areolatus* em seis frutos compartilhados por *B. carambolae* e *A. striata*.

4 | DISCUSSÃO

Registramos infestação média de 69,2% dos frutos amostrados, sendo superior a 80% nos municípios de Ferreira Gomes, Oiapoque e Porto Grande, chegando a 100% em Serra do Navio (Tabela 1).

O índice médio de infestação foi de 7,2 pupários/fruto (Tabela 1), superior ao registrado (1,82 pupário/fruto) por Jesus-Barros et al. (2012) em levantamento intensivo realizado em cinco municípios amapaenses. Deve-se considerar que os autores utilizaram a metodologia de frutos agrupados, que subestima a infestação, visto que simplesmente contabiliza o total de pupários obtidos e divide pelo número de frutos amostrados, não descontando os frutos isentos de infestação.

Todas as espécies de moscas-das-frutas obtidas já foram reportadas em goiaba no Amapá (SILVA et al., 2004; JESUS-BARROS et al., 2012; DEUS; ADAIME, 2013;

LEMOS et al., 2014; ALMEIDA et al., 2016). *Anastrepha fraterculus* e *A. zenildae* foram pouco abundantes, corroborando os dados de Jesus-Barros et al. (2012). A significativa abundância de *A. striata* e sua forte associação com goiaba é bem documentada no continente americano (JIRÓN; HEDSTROM, 1988; KATIYAR et al., 2000; CARABALLO, 2001; DEUS et al., 2009; BIRKE; ALUJA, 2011; ZUCCHI et al., 2011; JESUS-BARROS et al., 2012; DEUS; ADAIME, 2013; ADAIME et al., 2014a; ALMEIDA et al., 2016).

Bactrocera carambolae foi a segunda espécie mais abundante, sendo a maioria dos espécimes procedentes de Oiapoque e Calçoene, área que faz fronteira com a Guiana Francesa, local de introdução dessa espécie no Brasil (SILVA et al., 2004). Embora a abundância seja maior nos locais supracitados, a presença da mosca-da-carambola em outros municípios evidencia que a área de distribuição dessa espécie tem aumentado consideravelmente desde sua chegada ao continente americano (via Suriname) em 1975.

Sugere-se que a introdução dessa espécie no continente se deu de forma passiva, isto é, pelo transporte involuntário de frutos infestados de uma região para outra (MALAVASI, 2001). Em sua região de origem, o sudeste asiático, Allwood et al. (1999) reportaram a ocorrência de *B. carambolae* em 75 espécies vegetais. Deste modo, considerando a intensificação do comércio e do movimento humano, além da natureza polífaga dessa espécie, o transporte indiscriminado de frutos e a presença de frutíferas exóticas na região Amazônica tem contribuído para a manutenção e consequentemente expansão da área de distribuição desse inseto.

No Suriname e no Brasil já foram registrados 20 e 21 hospedeiros para a mosca-da-carambola, respectivamente (SAUERS-MULLER, 2005; ADAIME et al., 2016). Contudo, esses estudos demonstraram que *B. carambolae* ocorre com significativa abundância em carambola e goiaba. Esse fato também foi observado no continente asiático (DANJUMA et al., 2013). Deste modo, a presença de *B. carambolae* em amostras provenientes de 10 dos 12 municípios estudados, evidencia que a goiaba comum é uma importante fonte de recurso alimentar e tem contribuído para a dispersão dessa espécie exótica na região Amazônica. Caso a remoção total do principal hospedeiro da praga, a caramboleira (*A. carambola*), se concretize, é possível que as goiabeiras comuns passarão a atuar ainda mais significativamente na manutenção das populações de *B. carambolae*, uma vez que disponibiliza frutos durante todo o ano.

Quando espécies de *Bactrocera* são introduzidas em novas áreas, interações ecológicas podem surgir, como por exemplo a competição, que geralmente tem efeito negativo sobre a comunidade de tefritídeos nativos e/ou espécies previamente introduzidas (DUYCK et al., 2004). Em nosso estudo, observamos que *B. carambolae* compartilha frutos de goiaba comum com espécies nativas do gênero *Anastrepha*, entretanto, a presença do invasor não tem afetado as populações autóctones, uma vez que a abundância de *A. striata* foi significativamente maior nos frutos amostrados.

A coocorrência de *B. carambolae* e *A. striata* em frutos de goiaba na região amazônica foi estudada por Deus et al. (2016), que demonstraram que a distribuição espacial das espécies nos frutos pode permitir a coocorrência. O alto grau de agregação de *A. striata* e *B. carambolae* no fruto, observado por esses autores, indica potencial para a coexistência desses tefritídeos em goiaba na região Norte do Brasil. Assim, o aumento da divisibilidade dos recursos e da agregação dos competidores pode reduzir o efeito da exclusão competitiva (ATKINSON; SHORROCKS, 1981).

O percentual médio de parasitismo em larvas de moscas-das-frutas em goiaba foi semelhante ao obtido por Jesus-Barros et al. (2012), sendo *D. areolatus* a espécie predominante nos dois trabalhos. *Doryctobracon adamei*, espécie descrita recentemente (ver MARINHO et al., 2017), é registrada pela primeira vez em larvas de *A. striata* em frutos de *P. guajava*. Apesar do número considerável de frutos coletados e amostrados individualmente, não houve registro de parasitoides atuando sobre *B. carambolae*. Em seis frutos houve registro da emergência do parasitoide *D. areolatus*, *B. carambolae* e *A. striata*. Dessa forma, não é possível relacionar a ação desse parasitoide sobre *B. carambolae*, pois para a correta associação seria necessário obter somente espécimes da mosca-da-carambola e do parasitoide. Até o presente momento, não há registro de parasitoide nativo associado a esta espécie (ADAIME et al., 2014b).

5 | CONCLUSÕES

Frutos de goiabeira comum constituem um importante recurso alimentar para moscas-das-frutas. A presença de *B. carambolae* nesses frutos indica que essa espécie vegetal atua na manutenção e expansão das populações desse inseto. Assim, a presença de goiabeira comum pode facilitar a dispersão desse inseto-praga para novas áreas no Brasil e para outros países do continente americano.

6 | AGRADECIMENTOS

Ao colega Carlos Alberto Moraes, pelo apoio nas expedições de coleta de frutos. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela Bolsa de Mestrado concedida a Maria do Socorro Miranda de Sousa. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa concedida a Ricardo Adaime. Ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, pela autorização para publicação dos dados relativos à mosca-da-carambola, em conformidade com a Instrução Normativa nº 52/2007.

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). 2016, 5 p.
- ADAIME, R.; JESUS-BARROS, C. R.; LIMA, A. L. Pesquisas com a mosca-da-carambola no Brasil: estado da arte e perspectivas futuras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 25., 2014, Goiânia. Goiânia: SEB/Embrapa Arroz e Feijão/UFG, 2014b.
- ADAIME, R.; PEREIRA, J. D. B.; DEUS, E. G.; JESUS-BARROS, C. R. **Hosts plants and geographical distribution of *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae) in Brazil**. Macapá: Embrapa Amapá (Documentos, 74). 2014a, 24 p.
- ALLWOOD, A. J.; CHINAJARIYAWONG, A.; VKRITSANEPAIBOON, S.; DREW, R. A. I.; HAMACEK, E. L.; HANCOCK, D. L. et al. Host plant records for fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Southeast Asia. **Raffles Bulletin of Zoology**, v. 47, n. 7, p. 1-92, 1999.
- ALMEIDA, R. R.; CRUZ, K. R.; SOUSA, M. S. M.; COSTA-NETO, S. V.; JESUS-BARROS, C. R.; LIMA, A. L.; ADAIME, R. Frugivorous flies (Diptera: Tephritidae, Lonchaeidae) associated with fruit production on Ilha de Santana, Brazilian Amazon. **Florida Entomologist**, v. 99, n. 3, p. 426-436, 2016.
- ATKINSON, W. D.; SHORROCKS, B. Competition on a divided and ephemeral resource: a simulation model. **Journal of Animal Ecology**, v. 50, n. 2, p. 461-471, 1981.
- BIRKE, A.; ALUJA, M. *Anastrepha ludens* and *Anastrepha serpentina* (Diptera: Tephritidae) do not infest *Psidium guajava* (Myrtaceae), but *Anastrepha obliqua* occasionally shares this resource with *Anastrepha striata* in nature. **Journal of Economic Entomology**, v. 104, n. 4, p. 1204-1211, 2011.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 38, de 1 de outubro de 2018**. Brasília: Diário Oficial [da] União, 2 out. 2018, Seção 1, 2018. p. 14.
- CARABALLO, J. Diagnosis y clave pictórica para las especies del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela. **Entomotropica**, v. 16, n. 3, p. 157-164, 2001.
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. 6 ed. Belém: CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996. 279 p.
- DANJUMA, S.; BOONROTPONG, S.; THAOCHAN, N.; PERMKAM, S.; SATASOOK, C. Biodiversity of the genus *Bactrocera* (Diptera: Tephritidae) in guava *Psidium guajava* L. orchards in different agroforested locations of southern Thailand. **International Journal of Chemical, Environmental and Biological Sciences**, v. 1, n. 3, p. 538-544, 2013.
- DEUS, E. G.; ADAIME, R. Dez anos de pesquisas sobre moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no estado do Amapá: avanços obtidos e desafios futuros. **Biota Amazonia**, v. 3, n. 3, p. 157-168, 2013.
- DEUS, E. G.; GODOY, W. A. C.; SOUSA, M. S. M.; LOPES, G. N.; JESUS-BARROS, C. R.; SILVA, J. G.; ADAIME, R. Co-Infestation and Spatial Distribution of and spp. (Diptera: Tephritidae) in Common Guava in the Eastern Amazon. **Journal of Insect Science**, v. 16, n. 1, p. 1-7, 2016.
- DEUS, E. G.; SILVA, R. A.; NASCIMENTO, D. B.; MARINHO, C. F.; ZUCCHI, R. A. Hospedeiros e parasitóides de espécies de *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) em dois municípios do Estado do Amapá. **Revista de Agricultura**, v. 84, p. 194-203, 2009.

- DUYCK, P. F.; DAVID, P.; QUILICI, S. A review of relationships between interspecific competition and invasions in fruit flies (Diptera: Tephritidae). **Ecological Entomology**, v. 29, n. 5, p. 511-520, 2004.
- GODOY, M. J. S.; PACHECO, W. S. P.; PIRES FILHO, J. M.; MORAES, L. M. M.; CHAVES, E. L. M.; VASCONCELOS, C. A. V. et al. Erradicação da mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*) no Vale do Jari, Amapá-Pará (2007-2008). 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. 159-172.
- 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.
- GOULD, W. P.; RAGA, A. Pests of guava. In: PEÑA, J. E.; SHARP, J. L.; WYSOKI, M. (Eds.). **Tropical Fruit Pests and Pollinators: Biology, Economic Importance, Natural Enemies and Control**. Wallingford: CAB, 2002. p. 295-313.
- 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.
- JIRÓN, L. F.; HEDSTRÖM, I. Occurrence of fruit flies of the genera *Anastrepha* and *Ceratitis* (Diptera: Tephritidae), and their host plant availability in Costa Rica. **Florida Entomologist**, v. 71, n. 1, p. 62-73, 1988.
- KATIYAR, K. P.; MOLINA, J. C.; MATHEUS, R. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) infesting fruits of the genus *Psidium* (Myrtaceae) and their altitudinal distribution in western Venezuela. **Florida Entomologist**, v. 83, n. 4, p. 480-485, 2000.
- LEMOS, L. N.; ADAIME, R.; JESUS-BARROS, C. R.; DEUS, E. G. New Hosts of *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae) in Brazil. **Florida Entomologist**, v. 97, n. 2, p. 841-847, 2014.
- MALAVASI, A. Mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Eds.). **Histórico e impacto de pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 39-41.
- MARINHO, C. F.; CÔNSOLI, F. L.; PENTEADO-DIAS, A. M.; ZUCCHI, R. A. Description of two new species closely related to *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) (Hymenoptera, Braconidae), based on morphometric and molecular analyses. **Zootaxa**, v. 4353, p. 467-484, 2017.
- 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.
- MEDINA, J. C. Goiaba I – Cultura. In: Instituto de Tecnologia de Alimentos (Campinas, SP). **Goiaba: cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos**. 2 ed. São Paulo: Campinas, 1991. p. 1-121.
- MENZEL, C. M. Guava: an exotic fruit with potencial in Queensland. **Queensland Agricultural Journal**, v. 111, n. 2, p. 93-98, 1985.
- SAUERS-MULLER, A. Host plants of the carambola fruit fly, *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Diptera: Tephritidae), in Suriname, South America. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 2, p. 203-214, 2005.

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, 2011a. p. 223-236.

SILVA, R. A.; DEUS, E. G.; RAGA, A.; PEREIRA, J. D. B.; SOUZA-FILHO, M. F.; COSTA NETO, S. V. Monitoramento de moscas-das-frutas na Amazônia: amostragem de frutos e uso de armadilhas. 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. 33-47.

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.

ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. **Fruit flies in Brazil - *Anastrepha* species and their hosts plants**. 2008. Disponível em: <www.lea.esalq.usp.br/anastrepha/>, atualizado em 23 de maio de 2019. Acesso em 29 de jul. 2019.

ZUCCHI, R. A. Mosca-do-mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Eds.). **Histórico e Impacto das Pragas Introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001, p. 15-22.

ZUCCHI, R. A.; URAMOTO, K.; SOUZA-FILHO, M. F. Chave ilustrada para as espécies de *Anastrepha* da 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. 71-90.

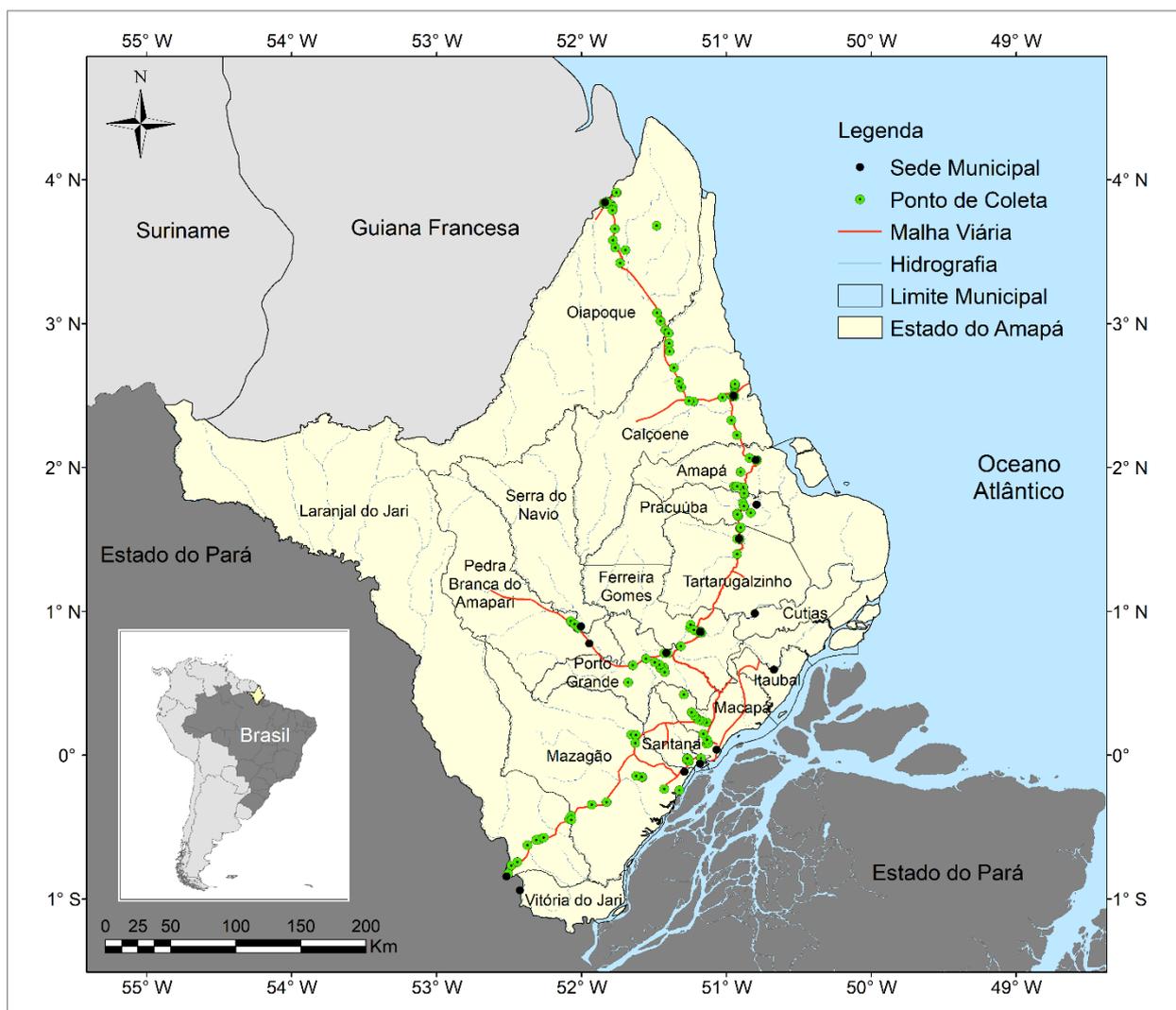


Figura 1. Mapa do estado do Amapá indicando os pontos de coleta de frutos de goiaba.

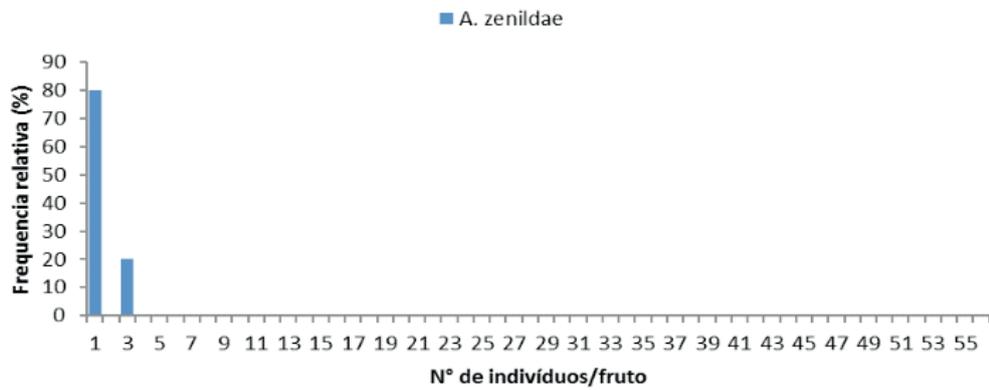
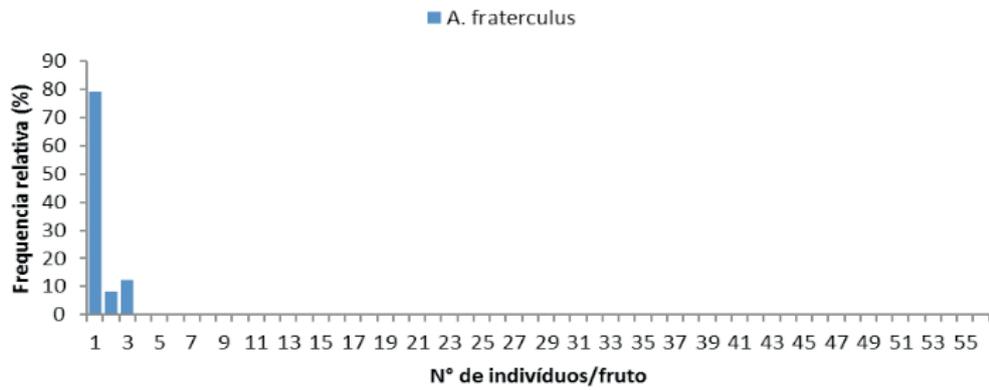


Figura 2. Número de indivíduos de *Anastrepha striata* e *Bactrocera carambolae* obtidos em goiaba no estado do Amapá. Abril de 2013 a março de 2014.

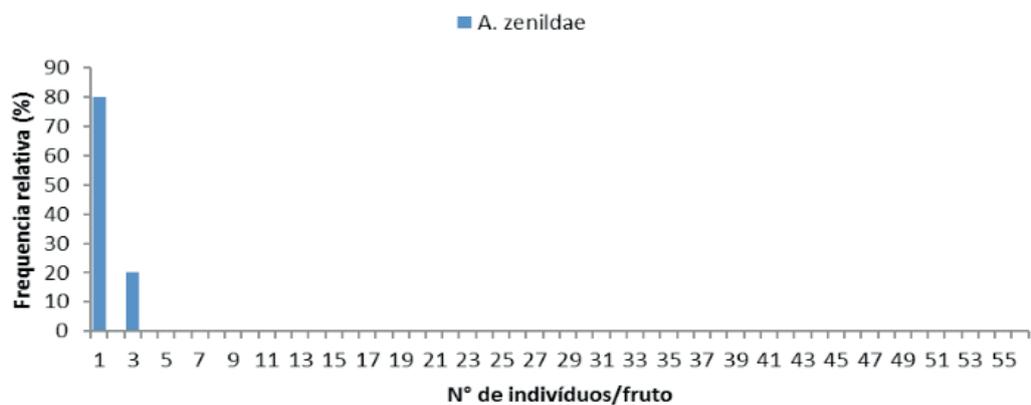
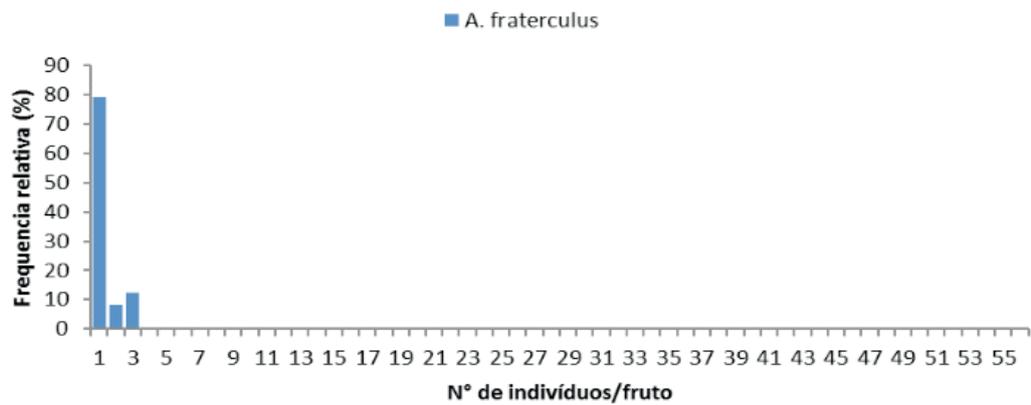


Figura 3. Número de indivíduos de *Anastrepha fraterculus* e *Anastrepha zenildae* obtidos em goiaba no estado do Amapá. Abril de 2013 a março de 2014.

Municípios	FC/FI n	MC/MI n	PP n	Infestação PP/fruto	Insetos emergidos								P %
					As	Af	Az	A	Bc	Dar	Dad		
					♀	♀	♀	♂	♀ + ♂	♀ + ♂	♀ + ♂		
Amapá	100/55	4,3/2,1	217	3,9	75	2	0	68	1	2	0	0,9	
Calçoene	230/148	10,4/6,6	1.696	11,5	389	9	0	416	189	18	2	1,2	
Ferreira Gomes	80/70	2,8/2,0	575	8,2	185	0	0	199	77	3	0	0,5	
Laranjal do Jari	100/63	5,4/3,6	396	6,3	86	1	0	99	0	23	2	6,3	
Macapá	100/53	5,5/2,8	293	5,5	66	0	0	85	12	7	0	2,4	
Mazagão	100/48	5,1/2,6	230	4,8	63	0	0	64	1	1	0	0,4	
Oiapoque	270/229	10,3/8,8	2.771	12,1	780	16	0	846	393	28	1	1,1	
Porto Grande	110/94	4,8/4,2	664	7,1	158	0	0	191	75	19	2	3,2	
Pracuúba	100/60	2,6/1,5	143	2,4	45	2	4	45	0	0	0	0	
Santana	100/56	4,6/2,3	426	7,6	140	0	0	142	60	1	0	0,3	
Serra do Navio	50/50	2,3/2,3	611	12,2	201	0	0	172	29	10	0	1,6	
Tartarugal- zinho	100/71	3,6/2,4	334	4,7	111	2	3	111	9	8	0	2,4	
Total	1.440/997	61,7/41,2	8.356	7,2	2.299	32	7	2.438	846	120	7	1,8	

Tabela 1. Índices de infestação de goiabas por moscas-das-frutas em 12 municípios do estado do Amapá. Abril de 2013 a março de 2014.

FC: frutos coletados; FI: frutos infestados; MC: massa coletada; MI: massa infestada; PP: pupários; Af: *Anastrepha fraterculus*; As: *Anastrepha striata*; Az: *Anastrepha zenilidae*; A♂: machos de *Anastrepha*; Bc: *Bactrocera carambolae*; Dar: *Doryctobracon areolatus*; Dad: *Doryctobracon adamei*; : média; P: parasitismo.

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