

# IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 3

---

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO  
(ORGANIZADOR)



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# IMPACTO, EXCELÊNCIA E PRODUTIVIDADE DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL 3

---

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO  
(ORGANIZADOR)



**Atena**  
Editora  
Ano 2020



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

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

**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo

**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

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

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

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

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

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

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

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

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. 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

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

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

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

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

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

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

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

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

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto



Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
I34	<p>Impacto, excelência e produtividade das ciências agrárias no Brasil 3 [recurso eletrônico] / Organizador Júlio César Ribeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.            Modo de acesso: World Wide Web.            Inclui bibliografia            ISBN 978-65-5706-049-0            DOI 10.22533/at.ed.490202105</p> <p>1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
<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

As Ciências Agrárias possuem alguns dos campos mais promissores da atualidade, principalmente em termos de avanços científicos e tecnológicos.

Contudo, um dos grandes desafios, é a utilização dos recursos naturais de forma sustentável, maximizando a excelência e a produtividade no setor agropecuário e agroindustrial, atendendo a demanda cada vez mais exigente do mercado consumidor.

Neste contexto, a obra “Impacto, Excelência e Produtividade das Ciências Agrárias no Brasil” em seus volumes 3 e 4, compreendem respectivamente 22 e 22 capítulos, que possibilitam ao leitor ampliar o conhecimento sobre temas atuais e de expressiva importância nas Ciências Agrárias.

Ambos os volumes, apresentam trabalhos que contemplam questões agropecuárias, de tecnologia agrícola e segurança alimentar.

Na primeira parte, são apresentados estudos relacionados à fertilidade do solo, desempenho agrônômico de plantas, controle de pragas, processos agroindustriais, e bem estar animal, entre outros assuntos.

Na segunda parte, são abordados trabalhos envolvendo análise de imagens aéreas e de satélite para mapeamentos ambientais e gerenciamento de dados agrícolas e territoriais.

Na terceira e última parte, são apresentados estudos acerca da produção, caracterização físico-química e microbiológica de alimentos, conservação pós-colheita, e controle da qualidade de produtos alimentares.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores e instituições envolvidas nos trabalhos que compõe a presente obra.

Por fim, desejamos que este livro possa favorecer reflexões significativas acerca dos avanços científicos nas Ciências Agrárias, contribuindo para novas pesquisas no âmbito da sustentabilidade que possam solucionar os mais diversos problemas que envolvem esta grande área.

Júlio César Ribeiro



## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
INFLUÊNCIA DO MATERIAL DE ORIGEM NA TEXTURA E FERTILIDADE NATURAL DE SOLOS DO CERRADO	
Cleidimar João Cassol	
Eduardo José de Arruda	
Alessandra Mayumi Tokura Alovise	
Rozangela Vieira Schneider	
Gislaine Paola de Oliveira Barbosa	
Natalia Dias Lima	
Nardélio Teixeira dos Santos	
João Augusto Machado da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4902021051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO E COMPONENTES AGRONÔMICOS NA CULTURA DA SOJA PELO USO DO PÓ DE BASALTO	
Alessandra Mayumi Tokura Alovise	
Willian Lange Gomes	
Alves Alexandre Alovise	
João Augusto Machado da Silva	
Robervaldo Soares da Silva	
Cleidimar João Cassol	
Giuliano Reis Pereira Muglia	
Laurilaine Azuaga Villalba	
Milena Santo Palhano Soares	
Mariana Manzato Tebar	
Realdo Felix Cervi	
Rodrigo Bastos Rodrigues	
Adama Gning	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4902021052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>27</b>
FAUNA E ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO	
Rodrigo Camara	
Marcos Gervasio Pereira	
Lúcia Helena Cunha dos Anjos	
Thais de Andrade Corrêa Neto	
Márcio Mattos de Mendonça	
Otavio Augusto Queiroz dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4902021053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
EFEITOS DE DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ CONILON ( <i>Coffea canephora</i> ), EM CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ	
Claudio Martins de Almeida	
José Carlos Mendonça	
André Dalla Bernardina Garcia	
Guilherme Augusto Rodrigues de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4902021054</b>	

**CAPÍTULO 5 ..... 51**

TEOR NUTRICIONAL NA FOLHA E NO FRUTO DE PIMENTÃO FERTIRRIGADO, EM FUNÇÃO DE TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO E DOSES DE NITROGÊNIO

Helane Cristina Aguiar Santos  
Joaquim Alves de Lima Júnior  
Fábio de Lima Gurgel  
William Lee Carrera de Aviz  
Valdeides Marques Lima  
Deiviane de Souza Barral  
Douglas Pimentel da Silva  
Rosane Costa Soares  
Jacira Firmino da Silva  
Joycilene Teixeira do Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.4902021055**

**CAPÍTULO 6 ..... 67**

DESEMPENHO AGRONÔMICO E CONTROLE DE PLANTAS ESPONTÂNEAS NO CULTIVO DO PEPINEIRO EM SISTEMA AGROECOLÓGICO

Cirio Parizotto  
Tatiana da Silva Duarte  
Albertina Radtke Wieth

**DOI 10.22533/at.ed.4902021056**

**CAPÍTULO 7 ..... 77**

ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E COMPORTAMENTO ALIMENTAR DA LAGARTA DO CARTUCHO *Spodoptera frugiperda* (J.E.SMITH) EM CULTIVARES DE MILHO TRANSGÊNICO E CONVENCIONAL

Éder Málaga Carrilho  
José Celso Martins

**DOI 10.22533/at.ed.4902021057**

**CAPÍTULO 8 ..... 83**

DIAMIDES: MODE OF ACTION AND INSECT RESISTANCE

Ciro Pedro Guidotti Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.4902021058**

**CAPÍTULO 9 ..... 89**

ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO DE AR EM SECADOR E INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DO PRODUTO SECO

Wanessa Elaine da Silva Oliveira  
Elielson da Silva Lira  
Ailson José Lourenço Alves  
Tatiana Dias Romão  
Mariana Fortini Moreira  
Josilene de Assis Cavalcante  
Claudiana Queiroz Gouveia  
Quissi Alves da Silva  
Pollyanna Cristina Gomes e Silva  
Lucas Araujo Trajano Silva  
Natan Alves dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.4902021059**

**CAPÍTULO 10 ..... 98**

CINÉTICA E MODELAGEM DE SECAGEM DA HORTELÃ-DA-FOLHA-MIÚDA (*Mentha x Villosa huds*) EM SECADOR DE BANDEJAS

Karina Soares do Bonfim  
Fernando da Silva Moraes  
Tássio Max dos Anjos Martins  
Herbet Lima Oliveira  
Wanessa Elaine da Silva Oliveira  
Josilene de Assis Cavalcante  
Claudiana Queiroz Gouveia  
Paloma Benedita da Silva  
Tatiana Dias Romão  
Anna Caroline Feitosa Lima  
Eloi Nunes Ribeiro Neto  
Mariana Fortini Moreira

**DOI 10.22533/at.ed.49020210510**

**CAPÍTULO 11 ..... 107**

COLETA SIMULTÂNEA DE PÓLEN E POLINIZAÇÃO POR DUAS ESPÉCIES DE MELIPONINI EM MATA ATLÂNTICA URBANA DO RIO DE JANEIRO

Ortrud Monika Barth  
Alex da Silva de Freitas  
Bart Vanderborght

**DOI 10.22533/at.ed.49020210511**

**CAPÍTULO 12 ..... 117**

UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES EXTRATOS COMO RECOBRIMENTO PÓS-COLHEITA EM FRUTOS DE MAMÃO HAVAÍ

Raquel Januario da Silva  
Alexandre da Silva Avelino  
Beatriz Lopes da Costa  
Greyce Kelly da Silva Lucas  
Lucia Cesar Carneiro  
Pahlevi Augusto de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.49020210512**

**CAPÍTULO 13 ..... 126**

COMERCIALIZAÇÃO AGRÍCOLA: O CASO DAS COMUNIDADES REMANESCENTES DE QUILOMBOS LARANJEIRAS, SÃO JOAQUIM DE PAULA E THIAGOS

Janaína Ramos de Jesus Silva  
Valdemiro Conceição Júnior  
Jamily da Silva Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.49020210513**

**CAPÍTULO 14 ..... 132**

ASSISTÊNCIA TÉCNICA QUALIFICADA COMO FATOR DE DESENVOLVIMENTO DAS COMUNIDADES RURAIS

Jefferson Vinicius Bomfim Vieira  
Cinira de Araújo Farias Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.49020210514**



<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>136</b>
IMPACTOS SOCIAIS E PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DOS CAVALOS DE TRACÇÃO ATENDIDOS PELO PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIO “CARROCEIRO LEGAL NÃO MALTRATA ANIMAL”	
Rodrigo Garcia Motta	
Lorrayne de Souza Araújo Martins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49020210515</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>154</b>
ESTABILIZAÇÃO DE FRATURA EM CARAPAÇA DE JABUTI PIRANGA ( <i>Chelonoidis carbonaria</i> ) (Spix, 1824) UTILIZANDO BRAQUETE ORTODÔNTICO	
Luana Rodrigues Borboleta	
Bárbara Adriene Galdino Bonfim	
Anderson Mateus Ramalho de Sousa	
Daniella de Jesus Mendes	
Maisa Araújo Pereira	
Marianna Mendonça Vasques da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49020210516</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>161</b>
ATLAS: A VISUALIZATION AND ANALYSIS FRAMEWORK FOR GEOSPATIAL DATASETS	
Ricardo Barros Lourenço	
Nathan Matteson	
Alison Brizius	
Joshua Elliott	
Ian Foster	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49020210517</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>171</b>
UTILIZAÇÃO DE IMAGENS DO SATÉLITE LANDSAT PARA ESTIMATIVA DA TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE TERRESTRE	
Érika Gonçalves Pires	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49020210518</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>181</b>
AVALIAÇÃO DE COMPÓSITOS MULTITEMPORAIS DE IMAGENS PROBA-V PARA O MAPEAMENTO DE ÁREAS QUEIMADAS	
Allan Arantes Pereira	
Renata Libonati	
Duarte Oom	
Luis Marcelo Carvalho Tavares	
José Miguel Cardoso Oliveira Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49020210519</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>192</b>
ELABORAÇÃO DE PATÊ A BASE DE PINTADO AMAZÔNICO ( <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> X <i>Leiarius marmoratus</i> ) DEFUMADO	
Natalia Marjorie Lazon de Moraes	
Helen Cristine Leimann	
Thamara Larissa de Jesus Furtado	
Marilu Lanzarin	
Daniel Oster Ritter	
Raphael de Castro Mourão	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49020210520</b>	

<b>CAPÍTULO 21 .....</b>	<b>199</b>
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE POLPAS DE ABACAXI COM HORTELÃ DESENVOLVIDAS PARA FINS COMERCIAIS	
Kataryne Árabe Rimá de Oliveira	
Edlane Cassimiro Alves dos Santos	
Amanda Marília da Silva Sant'Ana	
Catherine Teixeira de Carvalho	
Isabelle de Lima Brito	
Maiara da Costa Lima	
Sônia Paula Alexandrino de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49020210521</b>	
<b>CAPÍTULO 22 .....</b>	<b>210</b>
MÉTODOS DE CONTROLE DE ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO EM BATATA ( <i>Solanum tuberosum</i> )	
Anderson Sena	
Aretthuzza Caiado Fraga Giacomini	
Douglas Martins Menezes	
Iure Tavares Rezende	
Marcos Vinicius Ferreira Neves	
Marcus Andrade Wanderley Junior	
Priscilla Macedo Lima Andrade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.49020210522</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR .....</b>	<b>216</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>217</b>

## COLETA SIMULTÂNEA DE PÓLEN E POLINIZAÇÃO POR DUAS ESPÉCIES DE MELIPONINI EM MATA ATLÂNTICA URBANA DO RIO DE JANEIRO

Data de aceite: 12/05/2020

Data de submissão: 05/02/2020

### Ortrud Monika Barth

Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz,  
Rio de Janeiro- RJ.

<http://lattes.cnpq.br/9153494749384486>

### Alex da Silva de Freitas

Universidade Federal Fluminense, Instituto de  
Geociências,  
Niterói - RJ.

### Bart Vanderborght

Associação de Meliponicultores do Rio de Janeiro  
- AME-RIO  
Rio de Janeiro - RJ.

**RESUMO:** Uma das maiores florestas urbanas encontra-se dentro da cidade do Rio de Janeiro. A cobertura vegetal é formada principalmente pela Mata Atlântica, uma floresta tropical muito diversificada. Entre os agentes polinizadores destacam-se as abelhas sem ferrão da Tribo Meliponini. A investigação das atividades de duas espécies de abelhas teve a intenção de verificar uma eventual competição quanto às fontes de coleta de pólen. O presente estudo considerou duas espécies, *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier

(“mandacaia”) e *Melipona rufiventris* Lepeletier (“tujuba, urucu-amarela”) durante cerca de um ano. O apiário estava instalado na mata dentro do Parque Nacional da Tijuca no Rio de Janeiro (22°58'12.2”S e 43°17'43.4”W), a uma altitude de 500m sobre o nível do mar. As coletas foram feitas no início de cada mês junto à entrada dos respectivos ninhos. O preparo das amostras seguiu o método sem uso de acetólise. *M. quadrifasciata anthidioides* cobriu praticamente todo o ano com coletas monoflorais, enquanto que *M. rufiventris* obteve coletas monoflorais somente no período de dezembro a abril. Uma superposição nas coletas das duas espécies de abelhas aconteceu somente em três meses, quando em dezembro coletaram pólen de Melastomataceae, em abril de *Mimosa caesalpiniiifolia* e para uma única amostra bifloral de Melastomataceae e *Myrcia* em novembro. *M. quadrifasciata anthidioides* é uma abelha robusta que atinge as copas de grandes árvores. Já *M. rufiventris* é uma abelha delicada. Esta diferença entre as duas abelhas faz com que as preferências alimentares em média sejam distintas. Os tipos polínicos Melastomataceae, *Mimosa caesalpiniiifolia* e *Myrcia* dominaram no interesse de ambas as abelhas. O exótico *Eucalyptus* foi procurado somente em maio por *M. quadrifasciata anthidioides* e em junho por



*M. rufiventris*. As atividades polinizadoras e de coleta de pólen foram bastante distintas entre as duas espécies de abelhas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Melipona, polinização, melissopalínologia, Mata Atlântica, cidade do Rio de Janeiro.

## SIMULTANEOUS POLLEN COLLECTION BY TWO SPECIES OF MELIPONINI IN AN URBAN ATLANTIC FOREST AREA AT RIO DE JANEIRO

**ABSTRACT:** One of the largest urban forests occur within the city of Rio de Janeiro. The vegetation comprise mainly the Atlantic Forest, a very diversified tropical forest. The stingless bees of the Meliponini Tribe stand out among the main pollinating agents. The investigation of the activities of two species of bees had had the intention of verifying an eventual competition regarding the sources of pollen collection. The present study considered *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier (“mandaçaia”) and *Melipona rufiventris* Lepeletier (“tujuba, uruçú-Amarelo”) for about one year. The apiary was installed within the Tijuca National Park in Rio de Janeiro (22 ° 58’12.2 “S and 43 ° 17’43.4” W), 500m above the sea level. Pollen captation was made at the beginning of each month at the entrance to the respective nests. The preparation of the samples followed the method without using acetolysis. *M. quadrifasciata anthidioides* covered practically the whole year with monofloral collections, while *M. rufiventris* obtained monofloral collections only from December to April. An overlap in the collections occurred only in three months, when in December they collected pollen from Melastomataceae, in April from *Mimosa caesalpiniiifolia* and of a single bifloral sample of Melastomataceae and *Myrcia* in November. *M. quadrifasciata anthidioides* is a robust bee that reaches the tops of large trees. *M. rufiventris* is a delicate bee. This difference between the two bees makes food preferences on average different. The pollen types Melastomataceae, *Mimosa caesalpiniiifolia* and *Myrcia* dominate in the interest of both bees. The exotic *Eucalyptus* was visited only in May by *M. quadrifasciata anthidioides* and in June by *M. rufiventris*. Pollination and pollen collection activities were quite different between the two species of bees.

**KEYWORDS:** Melipona, pollination, melissopalínology, Atlantic Forest, Rio de Janeiro city.

## 1 | INTRODUÇÃO

Abelhas do gênero *Apis* (Apidae) foram introduzidos no Brasil por emigrantes europeus no século XIX, principalmente alemães e suíços. Além da produção de mel, aproveita-se até hoje o pólen apícola, cera, própolis, geleia real e ferromônios. Embora polinizassem as culturas por elas reconhecidas, hoje especialmente as de maçãs na região Sul do Brasil, pouco elas demonstravam interesse pelas

matas nativas, a elas desconhecidas. Assim, a mata continuava aos cuidados das meliponas, as abelhas nativa e sem ferrão, entre os demais polinizadores. Começou uma disputa sobre os recursos alimentares pela expansão territorial e o vigor das colônias de *Apis mellífera* (Wojcik et al., 2018). Atualmente, os dois grupos de insetos ocorrem lado a lado.

Mais de 80 espécies de abelhas nativas sem ferrão ocorrem no Brasil (Moure et al., 2007). A espécie *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier 1836 (“mandaçaia”) (MQA) ocorre desde o sul até o nordeste do Brasil. É uma abelha robusta, com listras preto-amarelo que atinge as copas das maiores árvores (Ramalho, 2004). *Melipona rufiventris* Lepeletier 1836 (“tujuba, uruçú-amarela”) (MR) ocorre do estado de Santa Catarina até a Bahia (Moure, 1975).

É uma abelha delicada, avermelhada, ligeiramente agressiva, mas corajosa e que produz um mel muito apreciado (Kerr e Esch, 1965). Vários estudos sobre as preferências florais destas espécies de abelhas foram realizados (Antonini et al., 2006; Barth et al., 2018; Fidalgo e Kleinert, 2007; Freitas et al., 2018; Luz et al. 2018; Oliveira-Abreu et al., 2014).

Uma das maiores florestas urbanas do mundo encontra-se na cidade do Rio de Janeiro. Trata-se do Parque Nacional da Tijuca (PNT) localizado entre as coordenadas de 22°55' - 23°00'S e 43°11' - 43°19'W. (Figura 1). Esta floresta foi devastada ao longo dos séculos, principalmente para plantações como café, cana-de-açúcar e outras culturas (Dean, 1996). No século XIX teve início um reflorestamento desta mata (Scheiner, 1976; Pádua, 2002).

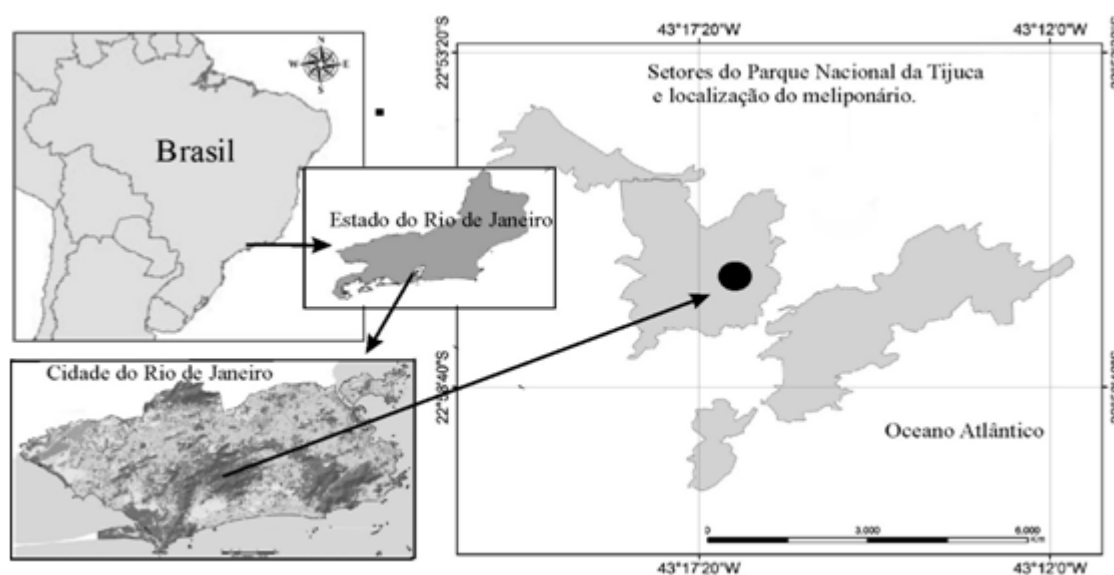


Figura 1. Parque Nacional da Tijuca (PNT) localizado dentro da cidade do Rio de Janeiro e a posição do meliponário dentro do setor da Floresta da Tijuca.

Entre os vários tipos de vegetação ocorrentes em sua área destaca-se

a própria Mata Atlântica, uma floresta ombrófila tropical. Atualmente constitui-se na sua maior parte numa mata secundária em processo de regeneração. As famílias botânicas de Asteraceae, Bromeliaceae, Lauraceae, Leguminosae, Melastomataceae, Moraceae, Myrtaceae, Orchidaceae, Poaceae e Rubiaceae são as mais representativas no PNT (Drummond, 1988; Matos et al., 2002; Freitas et al., 2006). Sua manutenção, regeneração e o seu desenvolvimento dependem em grande parte de insetos polinizadores e de uma polinização forte e eficiente (Kormann et al., 2016). Destacam-se as abelhas sem ferrão (Meliponini, Apidae) (Moure et al., 2007) como os principais polinizadores destas florestas tropicais. A sua proteção e conservação permanece sendo essencial para a sobrevivência da mata (Luz et al., 2011; O’Connell et al., 2018).

A presente investigação teve como objetivo reconhecer e comparar as preferências alimentares e uma possível competição entre *Melipona quadrifasciata anthidioides* e *Melipona rufiventris* no Parque Nacional da Tijuca (PNT) dentro da cidade do Rio de Janeiro.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

As colônias de MQA e MR foram mantidas lado a lado dentro de um mesmo apiário, a 500 m de altitude, sob a cobertura pela floresta atlântica tropical. No início de cada mês, durante cerca de um ano, cinco ou mais abelhas de cada espécie foram capturadas pela manhã. As suas cargas de pólen eram removidas das corbículas e armazenadas em baixa temperatura a – 20°C para evitar uma fermentação e contaminação. Posteriormente eram extraídas com etanol a 70% para eliminação de cera e dispersão do pólen nas preparações destinadas à análise em microscopia de luz (Barth et al., 2010).

Não foi aplicado o método da acetólise. Contou-se mais de 500 grãos de pólen por amostra, tentando sua identificação o mais exato possível. Os grãos de pólen foram agrupados segundo o critério internacional estabelecido por Louveaux et al. (1978) em pólen predominante (PP) compreendendo 45% ou mais da soma polínica, em pólen acessório (PA) entre 15 e 45%. Os grãos de pólen de menor frequência (1-15%) não foram incluídos neste estudo.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Amostras foram consideradas monoflorais (uniflorais) quando pelo menos 90% dos grãos de pólen foram oriundos de um único táxon vegetal ou, então, a 60% quando não havia nenhum PA na mesma amostra. Pólen monofloral foi coletado por MQA praticamente durante todo o ano, enquanto que por MR apenas entre os meses

dezembro e abril. (Tabela 1). Os mesmos táxons botânicos foram aproveitados por ambas as espécies de meliponas.

Mês/ano	MQA		MR	
	PP	PA	PP	PA
Agosto/2015	<i>Eucalyptus</i>	-	<i>Myrcia</i>	<i>Alchornea</i>
Setembro/2015	Melastomataceae	-	-	-
Outubro/2015	<i>Myrcia</i>	-	<i>Solanum</i>	<i>Myrcia</i>
Novembro/2015	Melastomataceae	<i>Myrcia</i>	Melastomataceae	<i>Myrcia</i>
Dezembro/2015	Melastomataceae	-	Melastomataceae	-
Janeiro/2016	<i>Myrcia</i>	-	<i>Myrcia</i>	<i>Solanum</i>
Fevereiro/2016	<i>Myrcia</i>	-	<i>Mimosa scabrella</i>	-
Março/2016	<i>Mimosa caesalp.</i>	<i>Myrcia</i>	<i>Mimosa caesalp.</i>	-
Abril/2016	<i>Mimosa caesalp.</i>	-	<i>Mimosa caesalp.</i>	-
Mai/2016/	<i>Myrcia</i>	<i>Eucalyptus</i>	-	-
Junho/2016	<i>Myrcia</i>	-	<i>Eucalyptus</i>	<i>Alchornea</i>
Julho/2016	Não houve coleta (escassez de entrada de pólen)			

Tabela 1. Avaliação do pólen coletado pelas abelhas sem ferrão MQA e MR durante cerca de um ano.

MQA = *Melipona quadrifasciata anthidioides*, MR = *Melipona rufiventris*, PA = pólen acessório (15 a 45%), PP = pólen predominante (>45%), *Mimosa caesalp.* = *Mimosa caesalpinifolia*

MQA cobriu praticamente o ano todo com coletas monoflorais de pólen, enquanto que MR só pode efetuá-las de dezembro a abril. Uma igualdade na escolha de coleta de pólen ocorreu somente em três meses, quando foram exploradas por ambas as espécies de abelhas as Melastomataceae em dezembro, *Mimosa caesalpinifolia* em abril e houve uma coleta bifloral de *Myrcia* e Melastomataceae no mês de novembro.

Além destas plantas, pólen de Myrtaceae do tipo polínico representado pelos gêneros *Myrcia* e *Myrceugenia* (Barth e Barbosa, 1972), foi atrativo para a MQA praticamente durante o ano todo, embora também fosse considerado pela MR. O pólen de *Eucalyptus* foi procurado pela MQA em maio e agosto e pela MR somente em junho, meses de inverno e de escassez alimentar. Para MR foram ainda representativo *Alchornea* (Euphorbiaceae) e *Solanum* nos meses de inverno de julho e outubro quando as floradas estão mais reduzidas. No alto verão, mês de fevereiro, esta abelha dedicou-se exclusivamente a *Mimosa scabrella*. (Figura 2).



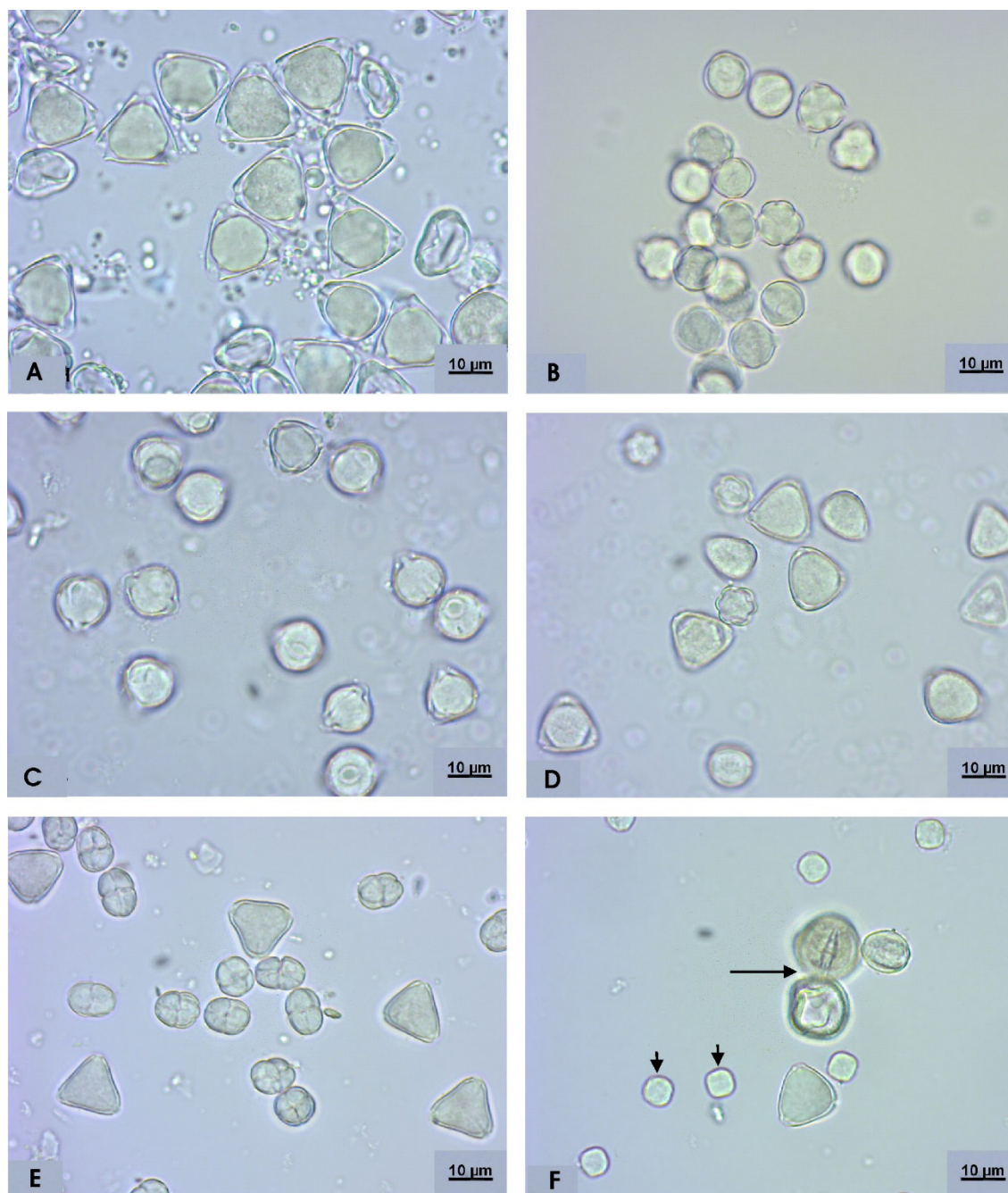


Figura 2. Principais tipos de pólen encontrados nas amostras de mel monofloral e bifloral. A - *Eucaliptus*. B - Melastomataceae. C - *Solanum*. D - *Myrcia*. E - *Myrcia* e *Mimosa caesalpinifolia*. F - *Alchornea* (seta longa) e *Mimosa scabrella* (setas curtas).

Os principais recursos de forrageamento durante todo o ano no PNT, exceto em poucas ocasiões em que a floração foi baixa ou quase ausente, foram espécies de Myrtaceae e Melastomataceae. A floresta tropical secundária do PNT no Rio de Janeiro ficou caracterizada principalmente pela associação de plantas arbóreas de Myrtaceae, Melastomataceae, *Mimosa* e de uma grande diversidade de plantas com baixa similaridade de riqueza e diversidade (Santana et al., 2015). Observação semelhante foi apresentada por Goes et al. (2015). Eles enfatizam a importância das espécies de plantas zoocóricas para o desenvolvimento e perpetuação da floresta e das abelhas nativas sobreviventes.

Quando uma só espécie de planta de interesse para MQA e MR for produtiva,



como sinalizado por Absy et al. (1980), então estas abelhas são consideradas especialistas. Elas se tornam generalistas somente na falta de espécies de plantas além de seu interesse ou quando não há indivíduos floridos suficientes de suas preferências. A suspeita de que os pequenos grãos de pólen de Melastomataceae e *Mimosa* não seriam importantes como fontes alimentares (Fidalgo e Kleinert, 2010) não foi observada no presente estudo e nem no de Wilms e Wichert (1997). Quando MQA e MR em uma mesma área trófica demonstram interesses alimentares distintos, nos meses de inverno de agosto a outubro e no alto verão em janeiro e fevereiro, então elas ocupam nichos ecológicos específicos.

O pólen dos tipos polínicos de *Alchornea*, *Eucalyptus*, Melastomataceae, *Mimosa caesalpinifolia*, *Mimosa scabrella*, *Myrcia* e *Solanum* foi de grande importância para a sobrevivência de MQA e MR. Espécies de *Eucalyptus*, plantas em princípio estranhas para as duas melíponas, foram visitadas apenas quando as espécies de sua preferência eram insuficientes ou ausentes (Barth et al., 2020).

As floradas e consequente coleta de pólen dependem principalmente da precipitação pluviométrica na floresta tropical de Mata Atlântica. Oscilações anuais são frequentes e será necessário realizar estudos de longa duração por vários anos. Como foi sinalizado por Teixeira et al. (2018), a expansão ou retração de MQA e MR no futuro deve ser acompanhada em relação às alterações ambientais devido ao aquecimento global e ao aumento das atividades humanas como desmatamento, poluição do ar e uso de substâncias tóxicas na agricultura para o extermínio de insetos. A competição entre abelhas nativas sem ferrão e *Apis* não pode ser excluída (Wilms e Wichert, 1997, Ramalho et al. 2007).

#### 4 | CONCLUSÕES

As atividades de polinização, coleta de pólen e néctar foram parcialmente distintas entre as duas espécies de abelhas MR e MQA na floresta atlântica do PNT. Vinte e cinco por cento das amostras estavam relacionadas apenas às mesmas plantas. Portanto, uma sobreposição de fontes de coleta não foi frequente durante um ano. Diferentes alturas de estratos de vegetação interferem diretamente na capacidade de sobrevivência das espécies de abelhas para pode atingir seus recursos alimentares segundo a sua constituição física. Portanto, a floresta precisa de várias espécies de abelhas para a polinização eficiente e sua perpetuação. Espécies vegetais exóticas (no presente estudo os eucaliptos) têm apenas uma função de emergência.

## AGRADECIMENTOS

À Associação de Meliponicultores do Rio de Janeiro - AME-RIO pelo incentivo e apoio logístico; ao apoio financeiro pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

## REFERÊNCIAS

- ABSY, M. L.; BEZERRA, E. B.; KERR, W. E. **Plantas nectaríferas utilizadas por duas espécies de *Melipona* da Amazônia.** Acta Amazônica 10: 271-281. 1980.
- ANTONINI, Y.; SOARES, S. M.; MARTINS, R. P. **Pollen and nectar harvesting by the stingless bee *Melipona quadrifasciata anthidioides* (Apidae: Meliponini) in an urban forest fragment in Southeastern Brazil.** Studies on Neotropical Fauna and Environment 41: 209-215. 2006.
- BARTH, O. M.; BARBOSA, A. F. **Catálogo sistemático dos pólenes das plantas arbóreas do Brasil Meridional - XV. Myrtaceae.** Mem. Inst. Oswaldo Cruz 70 (4): 467-498. 1972.
- BARTH, O. M.; FREITAS, A. S.; OLIVEIRA, E. S.; SILVA, R. A.; MAESTER, F. M.; ANDRELLA, R. R. S.; CARDOZO, G. M. B. Q. **Evaluation of the botanical origin of commercial dry bee pollen load batches using pollen analysis: a proposal for technical standardization.** Anais da Academia Brasileira de Ciências 82 (4): 893-902. 2010.
- BARTH, O. M.; FREITAS, A. S.; VANDERBORGHT, B. **Pollen storage by *Melipona quadrifasciata anthidioides* in a protected urban Atlantic Forest area of Rio de Janeiro, Brazil.** In: P. Vit et al. (eds.), Pot-Pollen in Stingless Bee Melittology (Elsevier), chapter 8: 103-109. 2018.
- BARTH, O. M.; FREITAS, A. S.; VANDERBORGHT, B. **Pollen preference of stingless bees (*Melipona rufiventris* and *M. quadrifasciata anthidioides*) inside an urban tropical forest at Rio de Janeiro city.** Journal of Apicultural Research, ano 2020: 1-6 p. 2020.
- DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira.** Companhia das Letras, São Paulo, 484p. 1996.
- DRUMMOND, J. A. **O jardim dentro da máquina: breve história ambiental da Floresta da Tijuca.** Estudos Históricos, 1: 278-294. 1988.
- FIDALGO, A. O.; KLEINERT, A. M. P. **Foraging behavior of *Melipona rufiventris* Lepeletier (Apinae; Meliponini) in Ubatuba, SP, Brazil.** Brazilian Journal of Biology, 67 (1): 133-140. 2007.
- FIDALGO, A. O.; KLEINERT, A. M. P. **Floral preferences and climate influence in nectar and pollen foraging by *Melipona rufiventris* Lepeletier (Hymenoptera: Meliponini) in Ubatuba, São Paulo State, Brazil.** Neotropical Entomology, 39 (6): 879-888. 2010.
- FREITAS, S. R.; NEVES, C. L.; CHERNICHARO, P. **Tijuca National Park: two Pioneering restorationist initiatives in atlantic forest in southeastern Brazil.** Brazilian Journal of Biology, 66 (4): 975-982. 2006.
- FREITAS, A. S.; VANDERBORGHT, B.; BARTH, O. M. **Pollen resources used by *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier in an urban forest in Rio de Janeiro city, Brazil.** Palynology 42 (3): 392-399. 2018.

FREITAS, B.M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; MEDINA, L. M.; ASTRID, D. E.; KLEINERT, A. M. P.; LEONARDO, G. L.; GUIOMAR, N. P. J.; JAVIER, G.; QUEZADA-EUÁN, J. J. **Diversity, threats and conservation of native bees in the Neotropics**. *Apidologie* 40: 332–346. 2009.

GOES, L. G.; QUINTELA, M. F. **Florística e estrutura de um reflorestamento no maciço da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil**. *Revista Internacional de Ciências* 5 (1): 106-126. 2015.

KERR, W. E, ESCH, H. **Comunicação entre as abelhas sociais brasileiras e sua contribuição para o entendimento de sua evolução**. *Ciencia e Cultura, São Paulo*, 17 (4): 529-538. 1965.

KORMANN, U. R. S.; SCHERBER, C.; TSCHARNTKE, T.; KLEIN, N.; LARBIG, M.; VALENTE, J. J.; HADLEY, A. S.; BETTS, M. G. **Corridors restore animal-mediated pollination in fragmented tropical forest landscapes**. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 283 (1823): 20152347. 2016.

LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWOHL, G. **Methods of Melissopalynology**. *Bee Word*, 59, 139-157. 1978.

LUZ, C. F. P.; FERNANDES-SALOMÃO, T. M.; LAGE, L. G. A.; RESENDE, H. C.; TAVARES, M. G.; CAMPOS, L. A. O. **Pollen sources for *Melipona capixaba* Moure & Camargo: an endangered Brazilian stingless bee**. *Psyche: A Journal of Entomology* 2011, Article ID 107303, 7 pages. 2011.

LUZ, C. F. P.; FIDALGO, A. O.; SILVA, S. A. Y.; RODRIGUES, S. S.; NOCELLI, R. C. F. **Floral resources and risk of exposure to pesticides for *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepelletier 1836 in a Cerrado of São Paulo (Brazil)**. *Grana*, 57 (5): 377-400. 2018.

MATOS, D. M. S.; SANTOS, C. J. F.; CHEVALIER, D. R. **Fire and restoration of the largest urban forest of the world in Rio de Janeiro City, Brazil**. *Urban Ecosystems*, 6: 151–161. 2002.

MOURE, J. S. **Notas sobre as espécies de *Melipona* descritas por Lepelletier em 1836 (Hymenoptera, Apidae)**. *Revista Brasileira de Biologia*, 35: 615-623. 1975.

MOURE, J.S.; URBAN, D.; MELO, G. A. R. **Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the neotropical region**. *Sociedade Brasileira de Entomologia (ISPN 978-85-85729-08-0)* 2007.

O'CONNELL, M. C.; CASTILLA, A. R.; LEE, L. X.; JHA, S. **Bee movement across heterogeneous tropical forests: multi-paternal analyses reveal the importance of neighborhood composition for pollen dispersal**. *Biotropica*, 50 (6): 908–918. 2018.

OLIVEIRA-ABREU, C.; HILÁRIO, S. D.; LUZ, C. F. P. **Pollen and nectar foraging by *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepelletier (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) in a natural habitat**. *Sociobiology* 61: 441-448. 2014.

PÁDUA, J. A. **Um sopro de destruição: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888)**. Jorge Zahar Editora, Rio de Janeiro, 318p. 2002.

RAMALHO, M. **Stingless bees and mass flowering trees in the canopy of Atlantic Forest: a tight relationship**. *Acta bot. bras.* 18 (1): 37-47. 2004.

RAMALHO, M.; SILVA, M. D.; CARVALHO, C. A. L. **Dinâmica de uso de fontes de pólen por *Melipona scutellaris* Latreille (Hymenoptera: Apidae): Uma análise comparativa com *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae), no domínio tropical Atlântico**. *Neotropical Entomology* 36 (1): 38-45. 2007.

SANTANA, C. A. A.; FREITAS, W. K.; MAGALHÃES, L. M. S. **Estrutura e similaridade em florestas urbanas na região metropolitana do Rio de Janeiro**. *Interciência*, 40 (7): 479-486. 2015.

SCHEINER, T. C. H. **Ocupação humana no Parque Nacional da Tijuca: aspectos gerais.** Brasil Florestal, 7: 327. 1976.

TEIXEIRA, K.; SILVEIRA, T. C. L.; HARTER-MARQUES, B. **Different responses in geographic range shifts and increase of niche overlap in future climate scenario of the subspecies of *Melipona quadrifasciata* Lepeletier.** Sociobiology 65 (4): 630-639, Special Issue. 2018.

WILMS, W.; WIECHERS, B. **Floral resource partitioning between native *Melipona* bees and introduced Africanized honey bee in the Brazilian Atlantic rain forest.** Apidologie, 28: 339-355. 1997.

WOJCIK, V. A.; MORANDIN, L. A.; ADAMS, L. D.; ROURKE, K. E. **Floral resource competition between honey bees and wild bees: is there clear evidence and can we guide management and conservation.** Environmental Entomology, 47 (4): 822–833. 2018.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abacaxi 96, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 208, 209  
Agricultura familiar 126, 127, 128, 131, 132, 134  
Assistência técnica 129, 132, 135  
Atividade de água 90, 92, 93, 95, 96, 199, 204  
Atributos edáficos 27  
Atributos químicos 1, 5, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 24, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 69, 72

### B

Balanço hídrico 42  
Batata 31, 55, 129, 210, 211, 212, 213, 214  
Branqueamento 210, 211, 212, 213, 214, 215

### C

Café 41, 109, 129, 132, 133, 142  
Cavalo 138, 141, 142, 147, 149, 153  
Cinética 15, 96, 98, 99, 102, 103, 104, 105, 106, 172, 176  
Comercialização Agrícola 126  
Composição multitemporal 181  
Comunidades rurais 132, 135

### D

Desempenho agrônômico 7, 67  
Distribuição espacial 77, 79

### E

Equinos 136, 137, 138, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153  
Escurecimento enzimático 210, 211, 212, 213, 214, 215  
Estabilização de fratura 154, 156, 159

### F

Fauna 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 114  
Fertilidade natural 1, 2, 11  
Fertirrigação 51, 53, 54, 64, 65



## H

Hortaliças 65, 66, 67, 69, 72, 75, 76, 91, 96, 120, 121, 199, 201, 209, 211

Hortelã 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 208

## I

Impactos Sociais 136

Insetos 32, 83, 91, 109, 110, 113

## L

Lagarta do cartucho 77, 78, 79, 80, 81

## M

Mamão 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125

Mata Atlântica 29, 30, 40, 107, 108, 110, 113, 114, 133, 183

Material de origem 1

Modelagem climática 162

## N

Nim 117, 119, 120, 121, 122, 123

Nutrientes 2, 3, 6, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 24, 25, 26, 28, 33, 34, 37, 40, 53, 54, 57, 60, 61, 64, 65, 66, 69, 71, 72, 216

## P

Pepineiro 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75

Pimentão 51, 52, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65

Plantas Espontâneas 67, 69, 70, 72, 74, 75

Plantio Direto 11, 12, 29, 38, 67, 69, 72, 75

Pólen 107, 108, 110, 111, 112, 113, 115

Pós-colheita 7, 100, 117, 118, 119, 124, 125, 215

Psicultura 192

## Q

Queimadas 181, 182, 183, 185, 186, 187, 188, 190, 191

Quilombolas 126, 127, 128, 131

## R

Rochagem 14, 15, 16, 25, 26

## S

Secagem 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 208

Sensoriamento Remoto 171, 172, 180

Sistemas de manejo 1, 12, 27

Solos do cerrado 1, 6, 7, 8

Superfície terrestre 171, 172, 173, 182

## T

Teor Nutricional 51

Textura do solo 2

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**