



DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3

Júlio César Ribeiro
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2020



DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3

Júlio César Ribeiro
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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

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

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

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Camila Alves de Cremona
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Júlio César Ribeiro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D451 Desenvolvimento social e sustentável das ciências agrárias
3 / Organizador Júlio César Ribeiro. – Ponta Grossa -
PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-472-6

DOI 10.22533/at.ed.726201410

1. Ciências agrárias. 2. Agronomia. 3.
Desenvolvimento. 4. Sustentabilidade. I. Ribeiro, Júlio César
(Organizador). II. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O desenvolvimento sustentável das Ciências Agrárias assegura um crescimento socioeconômico satisfatório reduzindo potenciais impactos ambientais, ou seja, proporciona melhores condições de vida e bem estar sem comprometer os recursos naturais.

Neste contexto, a obra “Desenvolvimento Social e Sustentável das Ciências Agrárias” em seus 3 volumes traz à luz, estudos relacionados a essa temática.

Primeiramente são apresentados trabalhos a cerca da produção agropecuária, envolvendo questões agroecológicas, qualidade do solo sob diferentes manejos, germinação de sementes, controle de doenças em plantas, desempenho de animais em distintos sistemas de criação, e funcionalidades nutricionais em animais, dentre outros assuntos.

Em seguida são contemplados estudos relacionados a questões florestais, como características físicas e químicas da madeira, processos de secagem, diferentes utilizações de resíduos madeireiros, e levantamentos florestais.

Na sequência são expostos trabalhos voltados à educação agrícola, envolvendo questões socioeconômicas e de inclusão rural.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores por compartilharem seus estudos tornando possível a elaboração deste e-book.

Esperamos que a presente obra possa contribuir para novos conhecimentos que proporcionem o desenvolvimento social e sustentável das Ciências Agrárias.

Boa leitura!

Júlio César Ribeiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AGROECOLOGIA NA PERCEPÇÃO DA AGRICULTORA DO ASSENTAMENTO SUMARÉ II

Lucilene Cruz da Silva

DOI 10.22533/at.ed.7262014101

CAPÍTULO 2..... 14

Metarhizium anisopliae: POTENCIAL DE USO NO BRASIL, MERCADO E PERSPECTIVAS

Mizael Cardoso da Silva

Diego Lemos Alves

Lucas Faro Bastos

Alessandra Jackeline Guedes de Moraes

Alice de Paula de Sousa Cavalcante

Ana Paula Magno do Amaral

Fernanda Valente Penner

Gisele Barata da Silva

Gledson Luiz Salgado de Castro

Gleiciane Rodrigues dos Santos

Josiane Pacheco Alfaia

Telma Fátima Vieira Batista

DOI 10.22533/at.ed.7262014102

CAPÍTULO 3..... 27

PERSISTÊNCIA DE *Bacillus thuringiensis* VISANDO O CONTROLE MICROBIANO DE *Phyllocnistis citrella*

David Jossue López Espinosa

Rogério Teixeira Duarte

Silvia Islas Rivera

Alejandro Gregorio Flores Ricardez

Manuel de Jesús Morales González

Luis Arturo Solis Gordillo

Isac Carlos Rivas Jacobo

DOI 10.22533/at.ed.7262014103

CAPÍTULO 4..... 35

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DAS SEMENTES DE GIRASSOL ORIUNDAS DE DIFERENTES LOCALIDADES

Aline de Oliveira Silva

Luís Paulo Firmino Romão da Silva

Moisés Sesion de Medeiros Neto

Mailson Gonçalves Gregório

Erivan de Sousa Abreu

George Martins Gomes

Larissa Monique de Sousa Rodrigues

Marizânia Sena Pereira

DOI 10.22533/at.ed.7262014104

CAPÍTULO 5..... 45

SELEÇÃO DE MANDIOCA DE MESA NAS ENCOSTAS DA SERRA CATARINENSE

Sirlei de Lima Vieira
Darlan Rodrigo Marchesi
Fabiano Alberton

DOI 10.22533/at.ed.7262014105

CAPÍTULO 6..... 53

RESPOSTAS DE GENÓTIPOS DE CANA-ENERGIA À ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Tamara Rocha dos Santos
Eliana Paula Fernandes Brasil
Wilson Mozena Leandro
Gislene Auxiliadora Ferreira
Vanderli Luciano da Silva
Aline Assis Cardoso
Raiane Ferreira de Miranda
Mariely Moreira Borges
Nívia Soares de Paiva Bonavigo
Randro dos Reis Faria

DOI 10.22533/at.ed.7262014106

CAPÍTULO 7..... 61

PARÂMETROS GENÉTICOS DE CARACTERES MORFOLÓGICOS EM GENÓTIPOS DE *Capsicum annuum* L.

Maria Eduarda da Silva Guimarães
Ana Carolina Ribeiro de Oliveira
Ana Izabella Freire
Ariana Mota Pereira
Dreice Nascimento Gonçalves
Françoise Dalprá Dariva
Paula Cristina Carvalho Lima
Abelardo Barreto de Mendonça Neto
Renata Ranielly Pedroza Cruz
Mateus de Paula Gomes
Luciana Gomes Soares
Fernando Luiz Finger

DOI 10.22533/at.ed.7262014107

CAPÍTULO 8..... 69

TENDÊNCIAS CLIMÁTICAS NAS SÉRIES TEMPORAIS DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA-RS

Izabele Brandão Kruel
Sandro Luis Petter Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.7262014108

CAPÍTULO 9..... 81

PÓLEN E ATIVIDADE POLINIZADORA DE ABELHAS SEM FERRÃO EM ÁREAS URBANAS, PERIURBANAS E REFLORESTADAS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Ortrud Monika Barth
Alex da Silva de Freitas
Bart Vanderborght
Cristiane dos Santos Rio Branco

DOI 10.22533/at.ed.7262014109

CAPÍTULO 10..... 93

A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA PROPRIEDADE INTELECTUAL PARA A BIOTECNOLOGIA: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO (2013 – 2018) E DA EXPORTAÇÃO AGROPECUÁRIA (2015 – 2019)

Epaminondas da Silva Dourado

DOI 10.22533/at.ed.72620141010

CAPÍTULO 11..... 108

PLANEJAMENTO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO PARA A CAPACITAÇÃO E TREINAMENTO EM COOPERATIVA AGRÍCOLA

Flávio Aparecido Pontes
Cleis Meire Veiga
Luiz Egidio Costa Cunha

DOI 10.22533/at.ed.72620141011

CAPÍTULO 12..... 132

CARACTERIZAÇÃO ÓPTICAS E MORFOLÓGICAS DE FILMES BIODEGRADÁVEIS COMPOSTOS POR FÉCULA DE BATATA, GELATINA BOVINA E QUITOSANA

Francielle Cristine Pereira Gonçalves
Kristy Emanuel Silva Fontes
Mariza Cláudia Pinheiro de Assis
Anne Priscila de Castro Bezerra Barbalho
Bárbara Jéssica Pinto Costa
Dyana Alves de Oliveira
Richelly Nayhene de Lima
Ricardo Alan da Silva Vieira
Juciane Vieira de Assis
Francisco Leonardo Gomes de Menezes
Magda Jordana Fernandes
Liliane Ferreira Araújo de Almada
Diogo Silva de Aguiar Nobre

DOI 10.22533/at.ed.72620141012

CAPÍTULO 13..... 145

PRODUÇÃO DE QUEIJOS FRESCAIS ELABORADOS COM LEITE DE CABRAS CRIADAS EM SISTEMA INTENSIVO DE PRODUÇÃO

Élice Brunelle Lessa dos Santos

Steyce Neves Barbosa
Carina de Castro Santos Melo
Ana Laura Alencar Miranda
Maria Tamires Silva de Sá
André Araújo Moraes
Daniel Ribeiro Menezes

DOI 10.22533/at.ed.72620141013

CAPÍTULO 14..... 152

MELANOMA PERINEAL EM UM CAPRINO

Caroline Gomes da Silva
Amanda de Carvalho Gurgel
Diego Rubens Santos Garcia
Hodias Sousa de Oliveira Filho
Roberta Azevedo Beltrão
Mariana Lumack do Monte Barretto
Natália Ingrid Souto da Silva
Francisco Jocélio Cavalcante Souza
Laynaslan Abreu Soares
Isabela Calixto Matias
Glauco José Nogueira de Galiza
Lisanka Ângelo Maia

DOI 10.22533/at.ed.72620141014

CAPÍTULO 15..... 158

RUPTURA DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL EM CÃES: SUTURA DE TÉCNICA EXTRACAPSULAR DE IMBRICAÇÃO EMPREGADA EM AVE

Luana Coleraus dos Santos
Cassiano Loesch
Ariel Gasparin Nunes
Rodrigo Crippa
Alan Eduardo Bazzan
Bárbara Thaisi Zago
Flávia Serena da Luz

DOI 10.22533/at.ed.72620141015

CAPÍTULO 16..... 172

AVALIAÇÃO DO PERFIL PEPTÍDICO DOS HIDROLISADOS PROTEICOS OBTIDOS DE *Paralonchurus brasiliensis* ORIUNDOS DA FAUNA ACOMPANHANTE

Artur Ascenso Hermani
Tavani Rocha Camargo
Gabriella Cavazzini Pavarina
Luiz Flávio José dos Santos
Wagner Cotroni Valenti
João Martins Pizauro Junior

DOI 10.22533/at.ed.72620141016

CAPÍTULO 17..... 183

ESTUDO DE CASO COM ESTATÍSTICA NÃO PARAMÉTRICA NO AGRESTE PERNAMBUCANO/BRASIL: VALORES EXTREMOS DE PRECIPITAÇÃO E PRODUÇÃO DE LEITE

Moacyr Cunha Filho
Andréa Renilda Silva Soares
Daniel de Souza Santos
Danielly Roberta da Silva
Luany Emanuella Araujo Marciano
Izaquiel de Queiroz Ferreira
Catiane da Silva Barros Ferreira
José Antonio Aleixo da Silva
Rômulo Simões Cezar Menezes
Ana Patrícia Siqueira Tavares Falcão
Giselly de Oliveira Silva
Ana Luíza Xavier Cunha

DOI 10.22533/at.ed.72620141017

CAPÍTULO 18..... 194

ANÁLISE E DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA EM MADEIRA *Manilkara spp*

Ada Lorena de Lemos Bandeira
Leandro Freire Ficagna
Claudio Dornelis de Freitas Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.72620141018

CAPÍTULO 19..... 200

PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA JOVEM DE EUCALYPTUS PELLITA

Filipe Luigi Dantas Lima Santos
Rita Dione Araújo Cunha
Sandro Fábio César

DOI 10.22533/at.ed.72620141019

CAPÍTULO 20..... 208

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE RESÍDUOS MOVELEIROS ORIUNDOS DA MADEIRA DE IPÊ NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS-PA

Wilson Fernando Rodrigues Stefanelli
Gesivaldo Ribeiro Silva
Raul Negrão de Lima
Nelivelton Gomes dos Santos
João Rodrigo Coimbra Nobre

DOI 10.22533/at.ed.72620141020

CAPÍTULO 21..... 215

EXTRATIVOS X POTENCIAL ENERGÉTICO: IMPACTO DA EXTRAÇÃO DA MADEIRA DE *Pinus elliottii* NO SEU ESTOQUE ENERGÉTICO

Elias Costa de Souza
Emanuelle Cristina Barbosa

Regina Maria Gomes
Debora Klingenberg
Diego Lima Aguiar
Luana Candaten
Annie Karoline de Lima Cavalcante
Aécio Dantas de Sousa Júnior
Ananias Francisco Dias Júnior
José Otávio Brito

DOI 10.22533/at.ed.72620141021

CAPÍTULO 22..... 227

FITOQUÍMICA E FARMACOLOGIA DE MATÉRIAS PRIMAS MADEIREIRA E NÃO MADEIREIRA

Luciana Jankowsky
Ivaldo Pontes Jankowsky

DOI 10.22533/at.ed.72620141022

CAPÍTULO 23..... 240

A CONSTRUÇÃO DE DIRETRIZES CURRICULARES PARA EDUCAÇÃO INTERCULTURAL NO MUNICÍPIO DE CURAÇÁ – BA

Anne Gabrielle da Silva Martins

DOI 10.22533/at.ed.72620141023

CAPÍTULO 24..... 246

FUNDAMENTOS DE UMA METODOLOGIA PARTICIPATIVA PARA VALIDAÇÃO E ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DA EMBRAPA

Joanne Régis Costa
José Edison Carvalho Soares
Adriana Moraes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.72620141024

SOBRE O ORGANIZADOR..... 255

ÍNDICE REMISSIVO..... 256

PÓLEN E ATIVIDADE POLINIZADORA DE ABELHAS SEM FERRÃO EM ÁREAS URBANAS, PERIURBANAS E REFLORESTADAS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 30/06/2020

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

<http://lattes.cnpq.br/9364645111705574>

Bart Vanderborght

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

Cristiane dos Santos Rio Branco

Projeto “Mutirão Reflorestamento”
Prefeitura do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro -RJ

<http://lattes.cnpq.br/7960656022164811>

RESUMO: A cidade do Rio de Janeiro sofreu ao longo de décadas uma intensa atividade de desmatamento devido à ocupação humana desordenada. Neste contexto, um grande projeto de recuperação de áreas degradadas foi implantado pela Prefeitura do Rio de Janeiro. Abelhas nativas sociais foram introduzidas em três áreas de reflorestamento e em uma área de mata secundária. Através da análise da

morfologia do pólen é possível reconhecer as plantas por elas visitadas, suas preferências e sua eficiência como polinizadoras. Diante disto, o presente trabalho teve como principal objetivo a verificação da eficiência destas abelhas na polinização de áreas reflorestadas ou em reflorestamento, bem como as suas preferências alimentares. Quatro áreas distintas de reflorestamento dentro do município do Rio de Janeiro foram consideradas no presente estudo: Cantagalo, Marianos, Formiga e Parque Nacional da Tijuca. Três espécies de abelhas nativas foram introduzidas: *Nannotrigona testaceicornes* (abelha iraiá), *Tetragonisca angustula* (abelha jataí) e *Melipona quadrifasciata anthidioides* (abelha mandaçaia). Foi analisado um total de 72 amostras. O preparo das amostras de pólen apícola (bolotas) e do pão de abelhas dos potes seguiu a metodologia padrão sem aplicação de acetólise. No meliponário de Cantagalo 12 de 27 amostras eram monoflorais, 02 de 17 em Marianos, 05 de 20 em Formiga e 07 de 12 no Parque Nacional da Tijuca. O presente estudo demonstrou que houve deficiência quanto aos recursos alimentares nas áreas em recente reflorestamento (Formiga) e com reflorestamento mais adiantado (Marianos). Este fato ocorreu devido à heterogeneidade das amostras coletadas, sendo proporcionalmente poucas monoflorais. Já na área de reflorestamento avançado (Cantagalo), as amostras de pólen eram mais homogêneas, apresentando menor diversidade. As amostras que apresentaram a composição mais constante foram às obtidas no PNT, com sua vegetação secundária antiga. Ficou comprovada a necessidade da introdução

de várias espécies de abelhas nativas em áreas de reflorestamento.

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

POLLEN STORAGE AND POLLINATING ACTIVITY OF STINGLESS BEES IN URBAN, PERI-URBAN AND REFORESTED AREAS OF THE RIO DE JANEIRO CITY, BRAZIL

ABSTRACT: The city of Rio de Janeiro suffered for decades an intense deforestation activity due to disorderly human occupation. In this context, a major project to recover degraded areas was implemented by the Municipality of Rio de Janeiro. Native social bees were introduced in three reforestation areas and in a secondary forest area. Pollen morphology recognize plants visited by the bees, its preferences and efficiency as pollinators. The present work intend mainly the verification of pollination efficiency of these bees in reforested or being reforested areas, as well as the food preferences using pollen morphology. Four distinct reforestation areas within the municipality of Rio de Janeiro were considered in the present study: Cantagalo, Marianos, Formiga and the Tijuca National Park - PNT. Three species of native bees were introduced: *Nannotrigona testaceicornes* (“irai” bee), *Tetragonisca angustula* (“jatai” bee) and *Melipona quadrifasciata anthidioides* (“mandaçã” bee). A total of 72 samples were analyzed. The preparation of bee pollen and bee bread from pots followed the standard methodology without the application of acetolysis. In the Cantagalo meliponary 12 of 27 samples were monofloral, 02 of 17 in Marianos, 05 of 20 in Formiga and 07 of 12 in the Tijuca National Park. The present study demonstrated that it was a deficiency in terms of food resources in the areas that have recently been reforested (Formiga) and have been reforested earlier (Marianos). This fact occurred due to the heterogeneity of the collected samples, being proportionally few ones monoflorals. In the area of advanced reforestation (Cantagalo), the pollen samples were more homogeneous, showing less diversity. The samples that showed the most constant composition were those obtained in the old secondary vegetation of the PNT. The need to introduce several species of native bees into reforestation areas has been proven.

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

1 | INTRODUÇÃO

A cidade do Rio de Janeiro, ora coberta por uma densa mata, sofreu ao longo de sua existência extensos desmatamentos através da ocupação humana desordenada, originando bairros densamente povoados (LAGO e RIBEIRO, 2001). A cidade está situada às margens da Baía de Guanabara, entre o oceano Atlântico e a Serra do Mar. Sua topografia é acidentada, cortada por rios, lagoas, morros e serras. Durante alguns séculos a pecuária e a agricultura foram de grande importância para a subsistência da cidade. Entretanto, com o intenso desmatamento, observou-se a queda na disponibilidade de água para o abastecimento da cidade (MARTINS,

2015).

Diante deste fato, optou-se pelo reflorestamento das áreas degradadas, visando principalmente às regiões com remanescentes da vegetação primária. Milhares de mudas de árvores nativas foram então plantadas na Serra da Carioca durante o século XIX. Hoje uma densa mata Atlântica cobre suas encostas chegando aos seus cumes a pouco mais de mil metros de altitude (Santana et al. 2015).

Diante deste cenário, a Prefeitura do Rio de Janeiro implantou um grande projeto de recuperação de áreas degradadas na cidade do Rio de Janeiro denominado Projeto “Mutirão Reflorestamento 1987 – 2003” (PMRJ/SMAC, 2001; SANTOS, 2006). Durante a execução deste projeto, foi necessário um cuidadoso acompanhamento de manutenção do plantio de espécies de árvores e arbustos nativos. Após atingirem a maturidade, sementes destas plantas deveriam condensar a cobertura vegetal. Diante deste contexto, diferentes espécies de abelhas nativas estariam aptas ao forrageamento nos diversos estratos vegetacionais destas áreas (RAMALHO, 2004).

As abelhas nativas sociais são importantes agentes polinizadores de áreas em recuperação, auxiliando na manutenção de florestas tropicais (ABSY et al. 2018; MONTOYA-PFEIFFER et al. 2020). O seu uso em fragmentos de florestas urbanas tropicais como ferramenta para a manutenção da vegetação foi observado em diferentes partes do mundo (VOSSLER, 2019; RUIZ-TOLEDO, 2020). No Brasil, o número de trabalhos sobre esta temática tem aumentado ao longo das últimas décadas (PIRANI e CORTOPASSI-LAURINO, 1994; ANTONINI et al. 2006; FREITAS et al. 2018; NASCIMENTO et al. 2020; BARTH et al. 2020).

A análise da morfologia do pólen levado pelas abelhas a suas colmeias revelaria de um lado ao reconhecimento das plantas por elas visitadas, suas preferências e a sua eficiência como polinizadoras. A partir disto poderia ser verificado quais seriam as espécies vegetais com melhor capacidade de adaptação a determinada área em dependência da qualidade do solo e das condições climáticas (BARTH, 2004). Diante deste fato, o presente trabalho têm como principal objetivo a verificação da eficiência destas abelhas na polinização de áreas reflorestadas ou em reflorestamento, bem como as suas preferências alimentares.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

A presente investigação foi realizada em quatro áreas distintas de reflorestamento (Figura 1) durante em média um ano. As áreas de estudo, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger (Aw), referem-se a um clima tropical com uma estação seca entre os meses de junho a agosto. Dentro das quatro localidades selecionadas foram instalados meliponários, sendo realizadas coletas mensais de

pólen apícola ou pão de abelhas (“bee bread”).

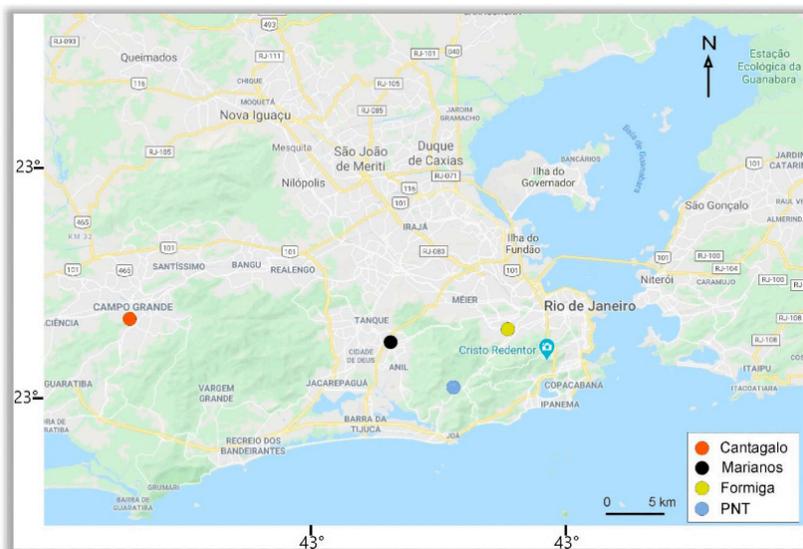


Figura 1. Mapa abrangendo as áreas de estudo dentro do município do Rio de Janeiro.

Fonte: Google

A área periurbana chamada de Cantagalo, base do presente estudo, está localizada atrás de um centro comercial no bairro de Campo Grande, Zona Oeste do Rio de Janeiro. A área foi replantada a partir do estágio zero, há mais de 15 anos, constituindo-se hoje em uma mata densa, úmida, com árvores vigorosas e substrato denso. As amostras nesta área foram coletadas diretamente das caixas entre os meses de dezembro de 2013 a novembro de 2014.

A área chamada de Marianos, está localizada no bairro de Água Santa, próximo ao pedágio de uma via expressa da cidade. É reconstituída de uma mata atlântica de encosta densa e de difícil acesso. Faz divisa com o Parque Nacional da Tijuca (PNT). A obtenção das amostras deu-se através de coletas diretas nas caixas entre os meses de dezembro de 2013 e março de 2015.

A área chamada de Formiga está localizada no bairro da Tijuca. Esta área está em fase de reflorestamento, adjacente a uma área densamente urbanizada. Tal como a área de Marianos, também faz divisa com o PNT. Nesta área, foram coletadas amostras nas caixas das abelhas compreendendo o período de julho de 2015 e dezembro de 2016.

Dentro do Parque Nacional da Tijuca (PNT), um dos maiores parques naturais mundiais dentro de uma megalópole, reflorestado a cerca de 160 anos, têm-se uma

área de encosta leve, com mata densa e úmida, inteiramente sob cobertura vegetal. Nesta área, as coletas de pólen foram realizadas diretamente das corbículas das abelhas quando estas retornavam as colmeias.

Várias espécies de Meliponini participaram da presente pesquisa. Tanto em Cantagalo, quanto em Marianos e Formiga foram instalados meliponários com as espécies *Nannotrigona testaceicornes* (abelha iraiá), *Tetragonisca angustula* (abelha jataí) e *Melipona quadrifasciata anthidioides* (abelha mandaçaia). No PNT foi acompanhada a atividade somente da *Melipona quadrifasciata anthidioides*.

Exceto no meliponário do PNT, quando o pólen coletado pelas abelhas era retirado diretamente de suas corbículas ao voltarem ao ninho, nas demais áreas o pólen apícola foi retirado dos potes ao se fazer a manutenção das colmeias/caixas. O material era mantido congelado ou sob refrigeração.

O preparo das amostras de pólen apícola (bolotas) e do pão de abelhas dos potes seguiu a metodologia proposta por Barth et al. (2010). O material coletado foi extraído uma ou duas vezes com etanol a 70%, deixado impregnar com água glicerinada (água destilada/glicerol 1:1) por meia hora, centrifugado e parte do sedimento obtido e homogeneizado colocado entre lâmina e lamínula, vedando-se com esmalte. Estas preparações permanecem inalteradas por volta de duas semanas e não são permanentes. O material restante foi guardado em glicerina P.A possibilitando fazer novas preparações. Fotomicrografias foram realizadas, no intuito de se documentar os principais tipos polínicos identificados em cada amostra analisada.

A contagem e a identificação abrangeram no mínimo 500 grãos de pólen por amostra. Após iniciou-se a etapa da avaliação das amostras. Quando 90% dos grãos de pólen contados em uma amostra (pólen predominante, PP) pertenciam a uma única espécie vegetal, a mesma foi considerada monofloral/unifloral. O mesmo aplicou-se também no caso de haver só 60% desde que não ocorria nenhuma outra espécie vegetal representada por pólen acessório (de 14 a 40% da soma polínica, PA). Ocorrem amostras biflorais quando apresentam o pólen de duas espécies vegetais na quantidade de pólen acessório e as heteroflorais. Além de grãos de pólen podem ocorrer nas amostras outros elementos figurados, tais como esporos de fungos, leveduras e minerais (HAIDAMUS et al., 2019).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 72 amostras foram analisadas compreendendo as quatro localidades estudadas.

Meliponário de Cantagalo – 27 amostras

Amostras de 12 meses seguidos foram obtidas somente das abelhas

Nannotrigona testaceicornes e *Tetragonisca angustula* e somente nos meses de fevereiro, março e abril abrangeram as três espécies de abelhas. As cargas monoflorais (12) foram as mais frequentes, seguidas das biflorais (5) e heteroflorais (9) (Tabela 1).

mês/ano	Cantagalo		PNT
	<i>Nannotrigona testaceicornis</i> ("irai")	<i>Tetragonisca angustula</i> ("jataí")	<i>Melipona quadrifasciata anthidioides</i> ("mandaçaia")
Dezembro/2013	<i>Piper</i> sp.	<i>Piper</i> sp.	Melastomataceae
Janeiro/2014	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	<i>Piper</i> sp.	<i>Anadenanthera colubrina</i>
Fevereiro/2014	<i>Anadenanthera</i> + aff. Fabaceae-Faboideae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> + Melastomataceae
Março/2014	<i>Banisteriopsis</i> + <i>Schinus terebinthifolius</i>	heterofloral	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> + <i>Myrcia/Eugenia</i>
Abril/2014	<i>Alchornea integrifolia</i>	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> + <i>Piper</i> sp.	<i>Myrcia/Eugenia</i>
Mai/2014	<i>Schinus terebinthifolius</i>	<i>Piper</i> sp. + <i>Piptadenia gonoacantha</i>	<i>Myrcia/Eugenia</i> + Melastomataceae
Junho/2014	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	heterofloral	<i>Eucalyptus</i> + Melastomataceae
Julho/2014	heterofloral	heterofloral	<i>Eucalyptus</i>
Agosto/2014	heterofloral	Fabaceae-Faboideae + <i>Vernonia</i> sp.	<i>Eucalyptus</i>
Setembro/2014	heterofloral	heterofloral	Melastomataceae
Outubro/2014	<i>Struthanthus</i> sp.	Melastomataceae + <i>Schizolobium parahyba</i>	<i>Myrcia/Eugenia</i>
Novembro/2014	heterofloral	<i>Struthanthus</i> sp.	Melastomataceae + <i>Myrcia/Eugenia</i>

Tabela 1. Tipos de pólen encontrados nas amostras monoflorais e biflorais coletadas pelas abelhas sem ferrão *Nannotrigona testaceicornes*, *Tetragonisca angustula* e *Melipona quadrifasciata anthidioides* durante um ano na área mais recentemente reforestada de Cantagalo e na área de floresta secundária avançada do Parque Nacional da Tijuca (PNT).

Cargas de pólen monoflorais coletadas pelas abelhas *Nannotrigona testaceicornis* eram procedentes de *Alchornea integrifolia*, *Mimosa caesalpiniiifolia*, *Piper* sp., *Piptadenia gonoacantha*, *Schinus terebinthifolius* e *Struthanthus* sp. Da

abelha *Tetragonisca angustula* foi obtido pólen monofloral somente de *Piper* sp., *Anadenanthera colubrina* e *Struthanthus* sp. A abelha *Melipona quadrifasciata anthidioides* coletou o pólen de *Myrcia* e *Mimosa caesalpiniiifolia*. Adicionalmente as amostras biflorais apresentaram pólen do tipo *Banisteriopsis* sp. aff. Fabaceae-Faboideae, Melastomataceae, *Schizolobium parahyba* e *Vernonia*.

Meliponário de Marianos – 17 amostras

Não foi possível obter amostras em todos os meses durante um ano. Foi possível a coleta de duas amostras de cargas polínicas monoflorais. A abelha *Nannotrigona testaceicornis* coletou pólen de *Struthanthus* sp. e a abelha *Melipona quadrifasciata anthidioides* de *Carica papaya*. As amostras biflorais eram as mais numerosas (10), contendo além de dois tipos polínicos não identificados, pólen dos tipos *Anadenanthera colubrina*, Anacardiaceae, *Banisteriopsis* sp., *Cecropia* sp., Fabaceae-Faboideae, Loranthaceae, Malpighiaceae, *Mimosa caesalpiniiifolia*, Moraceae, *Myrcia*, *Piper* sp., *Piptadenia gonoacantha*, *Schizolobium parahyba* e *Struthanthus* sp. Foi também observado a presença de amostras heteroflorais (5) tal como uma amostra desprovida de grãos de pólen, entretanto apresentando fartos grãos de amido.

Meliponário de Formiga – 20 amostras

Durante quatro meses não foi possível a coleta de amostras de pólen apícola. Nas amostras monoflorais (5) foram identificados os tipos polínicos de *Myrcia*, *Struthanthus* sp., *Syagrus romanzoffiana*, e *Trema micrantha*. Nas amostras biflorais (9) ocorreram adicionalmente os tipos polínicos de *Alchornea integrifolia*, *Anadenanthera colubrina*, *Cecropia* sp., *Mimosa caesalpiniiifolia*, Poaceae, *Schinus terebinthifolius*, *Schizolobium parahyba*, *Serjania* sp. e um tipo polínico desconhecido. As demais amostras (6) foram classificadas como heteroflorais.

Meliponário do Parque Nacional da Tijuca (PNT) – 12 amostras

Nesta localidade as amostras de cargas polínicas eram provenientes da abelha *Melipona quadrifasciata anthidioides*, cobrindo mensalmente um ano inteiro. Nas amostras monoflorais (7) constavam os tipos polínicos de *Anadenanthera colubrina*, *Eucalyptus* sp., Melastomataceae e *Myrcia*. No entanto, as amostras biflorais (5) apresentaram adicionalmente o tipo polínico *Mimosa caesalpiniaefolia*. (Tabela 1).

Três espécies de Meliponini, abelhas nativas sem ferrão, atuando em quatro áreas reflorestadas no município do Rio de Janeiro (mapa) foram acompanhadas durante cerca de um ano visando suas atividades de coleta de pólen e consequentes atividades de polinização. (Tabela 2). Centenas de espécies vegetais arbustivas e arbóreas foram plantadas e encontram-se atualmente em diversos estágios de

desenvolvimento. Assim, uma comparação direta entre estas quatro localidades não é adequada. Entretanto, cada uma destas abelhas demonstrou através da coleta de pólen, quais foram os táxons vegetais mais procurados e assim garantindo a sua polinização.

Abelha	Localidade	Tipos polínicos											Sy	Tr	
		Al	An	Ca	Eu	Go	Me	Mi	My	Pi	Pg	Sc			St
<i>Nannotrigona testaceicornes</i> ("irai")	Cantagalo	X						X		X	X	X	X		
	Marianos													X	
	Formiga		X			X								X	
<i>Tetragonisca angustula</i> ("jatai")	Cantagalo		X					X	X	X				X	
	Marianos														
	Formiga														X X
<i>Melipona quadrifasciata anthidioides</i> ("mandaçaia")	Cantagalo														
	Marianos			X											
	Formiga								X					X	
	PNT		X		X		X		X						

Tabela 2. Tipos de pólen encontrados nas amostras monoflorais coletadas pelas abelhas sem ferrão *Nannotrigona testaceicornes*, *Tetragonisca angustula* e *Melipona quadrifasciata anthidioides* em quatro áreas reflorestadas no Rio de Janeiro. PNT = Parque Nacional da Tijuca. Tipos polínicos: Al = *Alchornea integrifolia*, An = *Anadenanthera colubrina*, Ca = *Carica papaya*, Eu = *Eucalyptus*, Go = *Gochnatia*, Me = Melastomataceae, Mi = *Mimosa caesalpinifolia*, My = *Myrcia*, Pg = *Piptadenia gonoacantha*, Pi = *Piper*, Sc = *Schinus terebinthifolius*, St = *Struthanthus*, Sy = *Syagrus romanzoffiana*, Tr = *Trema micrantha*

O reconhecimento de coletas monoflorais através do pólen coletado de plantas consideradas apícolas ou não, permitiu acompanhar na escala de tempo o interesse destas abelhas pelas suas fontes alimentares preferidas, dentro das disponibilidades locais. De outro lado, a composição da vegetação resultante de replantios nestas áreas teve seu reflexo na atividade polinizadora destas abelhas, o que muitas vezes resultou em amostras de pólen monoflorais, biflorais e heteroflorais.

As abelhas *Nannotrigona testaceicornis* e *Melipona quadrifasciata anthidioides* são vigorosas em comparação com a *Tetragonisca angustula* (RAMALHO, 2004). Durante um ano *N. testaceicornis* coletou 6 de 12 (50%) e *M. quadrifasciata anthidioides* 7 de 12 (58%) de cargas monoflorais, enquanto que *T. angustula* somente 4 de 12 (33%). Permanecendo além de um mês em floração, várias espécies vegetais passaram a contribuir à composição de cargas biflorais em meses seguidos.

Verificou-se que, baseado em listagem de espécies vegetais usadas no

replante de áreas degradadas (MORAES et al., 2006; PMRJ/SMAC, 2001) na área de Cantagalo, poucas tiveram efetivamente expressivo interesse para estas abelhas segundo as amostras de cargas monoflorais e biflorais analisadas. Enquanto *N. testaceicornis* visitava diversas espécies arbóreas, *T. angustula* deteve-se expressivamente em floradas de *Piper* (espécies de pólen anemófilo) devido à sua estrutura baixa e arbustiva e de melhor acesso, principalmente nos meses de verão e outono.

Segundo estudo anterior Freitas et al. (2018), as coletas de pólen obtidas por *M. quadrifasciata anthidioides* no PNT, em mata úmida e densa, evidenciaram a importância de espécies da família Myrtaceae (arbustivas e arbóreas) durante praticamente o ano todo. Na mata em desenvolvimento de Cantagalo também já puderam ser detectadas. Em áreas de replante mais recente, como em Marianos e Formiga, não foram significativas e observou-se uma coleta expressiva de pólen de *Struthanthus*, planta parasita heliófila sobre as copas de árvores. Nos meses de inverno de carência alimentar para as abelhas, o sustento foi encontrado na visitação de *Eucalyptus* por *M. quadrifasciata anthidioides*, enquanto as demais abelhas forneceram amostras principalmente heteroflorais.

Baseado nas investigações sobre preferência e coleta de pólen das abelhas *M. quadrifasciata anthidioides* na mata atlântica secundária do PNT (> 160 anos após replante) (FREITAS et al. 2018; BARTH et al. 2018, BARTH et al., 2020), há mais produção de cargas monoflorais (os quatro táxons principais são os de *Anadenanthera*, *Eucalyptus*, *Mimosa caesalpinifolia* e *Myrcia*). Na mata periurbana em área de reflorestamento em desenvolvimento (>15 anos) (área de Cantagalo) há maior diversidade de cargas monoflorais (as seis principais são de *Alchornea*, *Anadenanthera*, *Mimosa caesalpinifolia*, *Piper*, *Schinus* e *Struthanthus*)

O presente estudo mostrou que houve deficiência quanto aos recursos alimentares em pólen para estas abelhas nas áreas em recente reflorestamento (Formiga) e com reflorestamento um pouco mais adiantado (Marianos), segundo a heterogeneidade das amostras coletadas, sendo proporcionalmente poucas as monoflorais. Já na área de reflorestamento avançado (Cantagalo), as amostras de pólen eram mais homogêneas, apresentando menor diversidade, sendo de composição mais constante as do PNT com sua vegetação secundária antiga, fazendo uso do menor número de espécies vegetais, cobrindo assim melhor suas necessidades alimentares.

As oscilações climáticas referentes à distribuição de precipitação e temperatura durante um ano são sempre fatores limitantes na floração e na coleta de pólen. Uma pesquisa longitudinal abrangendo cerca de dois a cinco anos de coleta mensal de pólen pelas abelhas nativas poderia fornecer dados mais detalhados para uma escolha no plantio de espécies vegetais mais adaptadas para cada área

específica estando e reflorestamento.

4 | CONCLUSÕES

A atividade polinizadora das três espécies de abelhas sem ferrão, nativas da mata atlântica do Sudeste brasileiro, comprovou que a vegetação em áreas recém florestadas ou ainda em estágio de desenvolvimento precoce, não cobriu as suas necessidades alimentares. Constatou-se que plantas com pólen de distribuição anemófila, como as espécies do gênero *Piper*, que não necessitam de polinizadores, foram intensamente visitadas durante alguns meses, enquanto que em mata secundária de estágio avançado (PNT) isto não ocorreu.

Comparando os dados e resultados obtidos na presente pesquisa nas áreas de Cantagalo, Marianos, Formiga e anteriormente no PNT, ficou evidente o favorecimento para o plantio de *Anadenanthera* (florada de verão), de *Mimosa caesalpinhiifolia* (florada de verão/outono), de *Eucalyptus* (florada de inverno) e espécies de *Myrcia* e Melastomataceae (floradas cobrindo todas as estações do ano). A proteção das bordas de matas úmidas, apresentando ampla frequência de espécies pioneiras de *Piper* e *Trema micrantha*, foram vitais para a sobrevivência de *T. angustula*. Para obter um bom êxito nas atividades de reflorestamento nas áreas em estudo ficou comprovada a necessidade da introdução de várias espécies de abelhas nativas, já que suas preferências alimentares e suas atividades polinizadoras são distintas.

AGRADECIMENTOS

À Associação de Meliponicultores do Rio de Janeiro - AME-RIO pelo incentivo e apoio logístico. Apoio financeiro por meio de bolsas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) a O.M. Barth (Processo 301992 e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) a A.S. Freitas (Processo E-26/202.417/2019); à Prefeitura do Rio de Janeiro para CRS Rio Branco e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

ABSY, M. L.; RECH, A. R.; FERREIRA, R. M. G. **Pollen collected by stingless bees: a contribution to understanding Amazonian biodiversity.** Em: VIT, P.; PEDRO P. S.R. M.; ROUBIK, D. (eds.). Pot-pollen in stingless bee mellittology. Springer, Cham, Switzerland, pp. 29–46. 2018.

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. **Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees.** Scientia Agrícola 61 (3): 342-350. 2004.

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.** Em: Vit, P. et al. (eds.). Pot-Pollen in Stingless Bee Melittology (Elsevier), Capítulo 8: 103-109. 2018.

BARTH, O. M.; FREITAS, A. S.; VANDERBORGHT, B. **Pollen preference of stingless bees (*Melipona rufiventris* and *M. quadrifasciata anthidioides*) inside na urban tropical forest at Rio de Janeiro city.** Journal of Apicultural Research 1-6. 2020.

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.** Palynology 42 (3): 392–399. 2018.

HADAMUS, S. L.; LORENZON, M. C. A.; BARTH, O. M. **Biological Elements and Residues in Brazilian Honeys.** Greener Journal of Biological Sciences 9 (1): 8-14. 2019.

LAGO, L. C.; RIBEIRO, L. C. Q. A divisão favela-bairro no espaço social do Rio de Janeiro. Cadernos Metr pole, 5:29-46. 2001.

MARTINS, M. F. V. A floresta e as águas do Rio: a Inspe o Geral de Obras Públicas e as interven es urbanas para abastecimento e reflorestamento na primeira metade do século XIX. Intell ctus (2): 21-47. 2015.

MONTOYA-PFEIFFER, P. M.; RODRIGUES, R. R.; ALVES DOS SANTOS, I. Bee pollinator functional responses and functional effects in restored tropical forests. Ecological Applications 30 (3): 02054. 2020.

MORAES, L. F. D.; ASSUMP O, J. M.; PEREIRA, T. S.; LUCHIARI C. **Manual técnico para a restaura o de áreas degradadas no Estado do Rio de Janeiro.** Instituto de Pesquisas Jardim Botânico. 80p. 2006.

NASCIMENTO, V. T.; AGOSTINI, K.; SOUZA, C. S.; MARUYAMA, P. K. **Tropical urban areas support highly diverse plant-pollinator interactions: an assessment from Brazil.** Landscape and Urban Planning 198: 103801. 2020

PIRANI, J. R.; CORTOPASSI-LAURINO, M. **Flores e abelhas em São Paulo.** EDUSP/FAPESP. 194p. 1994.

PMRJ/SMAC (Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro). **Mutirão Reflorestamento: Projeto de reflorestamento da comunidade Serra da Posse**. 2001.

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

RUIZ-TOLEDO, J.; VANDAME, R.; PENILLA-NAVARRO, P.; GÓMEZ, J.; SÁNCHEZ, D. **Seasonal abundance and diversity of native bees in a patchy agricultural landscape in Southern Mexico**. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 292: 106807. 2020.

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.

SANTOS, D. G. **Condições atuais do reflorestamento realizado pelo projeto Mutirão Reflorestamento na Serra da Posse, município do Rio de Janeiro – RJ**. Monografia apresentada ao Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Seropédica – RJ. 2006.

VOSSLER, F. G. Native and ornamental exotic resources in pollen loads and garbage pellets of four stingless bees (Apidae, Meliponini) in an urban environment with riparian native Forest. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 91 (4): e20190360. 2019.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adubação orgânica 53, 54, 55, 56, 59

Agricultura 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 19, 21, 22, 23, 25, 43, 46, 55, 78, 80, 82, 97, 106, 107, 108, 110, 119, 120, 121, 130, 131, 149, 150, 185, 191, 193, 227, 237, 238, 246, 248, 249, 251, 253, 255

Agricultura familiar 1, 2, 3, 6, 7, 11, 12, 13, 46, 108, 110, 119, 120, 121, 130, 131, 248, 249, 251, 253

Agroecologia 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 60

Agropecuária 1, 5, 24, 25, 34, 45, 60, 68, 79, 93, 96, 97, 100, 101, 102, 104, 105, 120, 143, 149, 150, 252, 254

Alimentação 6, 46, 52, 62, 96, 173, 174, 189, 246

Aves 9, 10, 42, 158, 168, 169, 170

B

Bacia leiteira 184, 185, 189

Biodegradável 134

Biomassa 54, 55, 57, 58, 59, 211, 213, 216, 221, 224

Biotecnologia 23, 24, 93, 94, 96, 97, 98, 102, 105, 106

C

Cabras 145, 146, 149, 150

Caprinocultura 145, 146

Caracterização química 208

Citricultura 27, 28

Cobertura 48, 55, 83, 85, 194, 195, 198, 250, 253

Controle biológico 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 28, 33

Controle microbiano 23, 27

Cooperativa 5, 108, 109, 110, 121, 122, 125, 126, 127, 129

D

Defeitos 200, 201, 204, 205

Dimensionamento de equipamentos 35, 36

E

Eficiência 18, 22, 26, 28, 32, 33, 66, 81, 83, 108, 115, 118, 119, 128, 129, 216, 217, 224, 233, 236, 246, 249, 252

Embalagem 142

Energia 12, 43, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 134, 185, 208, 216, 217, 222, 224, 225, 255

Esterco bovino 54, 56, 57, 59, 60

Eventos extremos 71, 184

Exportação 19, 93, 94, 95, 100, 101, 102, 104, 105

F

Fauna acompanhante 172, 174, 175

Floresta 9, 10, 86, 91, 207, 211, 212, 213, 224, 225, 226, 234, 246, 250

Florestas 13, 68, 83, 92, 201, 224, 225

Fungos entomopatogênicos 15, 20, 23, 24

G

Genótipos 53, 54, 55, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66

Grãos 18, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 85, 87, 147

H

Hidrolisados 172, 174, 175, 179

I

Inseticida biológico 15, 23, 32

L

Legislação 19, 93, 96, 119, 145, 149, 240, 241, 245, 251

Leite 23, 134, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 183, 184, 187, 189, 191, 192

Lignina 208, 210, 211, 212, 213, 217, 234, 235, 236

M

Madeira 39, 194, 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 225, 226, 229, 236, 237, 238, 239

Microbiologia 145, 231

Mudanças climáticas 185, 192, 193

P

Parâmetros genéticos 61, 63, 65, 66, 67, 68

Pólen 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90

Polinização 81, 82, 83, 87, 88

Precipitação 56, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 89, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193

Propriedade intelectual 93, 94, 95, 96, 104, 106

Propriedades físicas 37, 39, 40, 41, 194, 200, 201, 203, 204, 206, 207

Q

Queijo 145, 146, 147, 148, 149, 150

R

Raízes 17, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51

Rendimento 45, 46, 47, 49, 50, 51, 145, 147, 148, 211

Resíduos 15, 19, 22, 65, 133, 172, 174, 179, 208, 209, 211, 212, 213, 214, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 234, 236, 255

Retratibilidade 200

S

Sementes 3, 4, 10, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 83, 102, 103, 120

Séries temporais 69, 77, 188, 192

Sistema intensivo 145

Solubilidade 133, 137, 139, 140, 141, 235

Sustentabilidade 1, 8, 9, 55, 134, 194, 229, 246, 249, 251, 252, 253, 254

T

Tecnologia 2, 3, 4, 35, 42, 43, 94, 95, 106, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 117, 118, 121, 122, 123, 128, 129, 130, 131, 147, 152, 153, 154, 157, 175, 184, 189, 192, 193, 213, 215, 246, 252, 253, 254, 255

Tendências climáticas 69, 71, 72

V

Variáveis agronômicas 54

Variedades 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 59, 61, 62, 96, 103

DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](#) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

DESENVOLVIMENTO SOCIAL E SUSTENTÁVEL

DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020