



Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
(Organizadores)

Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 3



Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
(Organizadores)

Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 3

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editores: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

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

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio 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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof^a Dr^a 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
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a 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
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
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
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
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 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. 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. 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
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

C737 Competência técnica e responsabilidade social e ambiental nas ciências agrárias 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
 Modo de acesso: World Wide Web.
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-943-1
 DOI 10.22533/at.ed.431202201

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César. II. Santos, Carlos Antônio dos.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A competência técnica aliada a responsabilidade social e ambiental é imprescindível para uma atuação profissional com excelência em determinada atividade ou função. Nas Ciências Agrárias, esta demanda tem ganhando destaque em função do crescimento do setor nos últimos anos e da grande necessidade por profissionais tecnicamente qualificados, com conhecimentos e habilidades sólidas na área com vistas à otimização dos sistemas produtivos. É importante ressaltar, ainda, que a atuação com uma ótica social e ambiental são extremamente importantes para o desenvolvimento sustentável das atividades voltadas às Ciências Agrárias.

Neste sentido, surgiu-se a necessidade de idealização desta obra, “Competência Técnica e responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias”, que foi estruturada em dois volumes, 1 e 2. Em ambos os volumes são tratados estudos relacionados à caracterização e manejo de solos, otimização do desenvolvimento de plantas, produção de alimentos envolvendo técnicas inovadoras, utilização de resíduos de forma ecologicamente sustentável, dentre outros assuntos, visando contribuir com o desenvolvimento das Ciências Agrárias.

Agradecemos a contribuição dos autores dos diversos capítulos que compõe a presente obra. Desejamos ainda, que este trabalho possa informar e promover reflexões significativas acerca da responsabilidade social e ambiental associada às competências técnicas voltadas às Ciências Agrárias.

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DO SOLO NO PROJETO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
PORTO SEGURO, MARABÁ - PA

Karina Miranda de Almeida
Gleidson Marques Pereira
João Paulo Soares da Silva
João Pedro Silva da Silva
Luana Mariza Morais dos Santos
Nathália Cordeiro Fidelis dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.4312022011

CAPÍTULO 2 8

SUBSTRATO BOVINO NO DESENVOLVIMENTO DE ESTACAS DE ACEROLEIRA

Antônio Gabriel Ataíde Soares
Elis Cristina Bandeira da Mota Silva
Ruthanna Isabelle de Oliveira
Taianny Matias da Silva
Ana Karolina de Oliveira Sá Acevedo
Maria Jany Kátia Loiola Andrade
Gustavo Alves Pereira

DOI 10.22533/at.ed.4312022012

CAPÍTULO 3 16

USO DE RESÍDUOS AGROFLORESTAIS E AGROINDUSTRIAIS NA PRODUÇÃO DE COGUMELOS
DA ESPÉCIE PLEUROTUS PULMONARIUS EM FRAGMENTO FLORESTAL

Giseudo Aparecido de Paiva
Grace Queiroz David
Adriana Matheus da Costa Sorato
Ana Paula Rodrigues da Silva
Ostenildo Ribeiro Campos
Luana Souza Silva
Tainara Rafaely de Medeiros
Walmor Moya Peres
Wesley dos Santos
Ana Paula Roveda
Anderson Alex Sandro Domingos de Almeida
Laiza Almeida Dutra

DOI 10.22533/at.ed.4312022013

CAPÍTULO 4 22

ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA (ETO) DIÁRIA EM BALSAS/MA BASEADA APENAS NA TEMPERATURA DO AR

Elton Ferreira Lima
Rafael Guimarães Silva Moraes
Karolayne dos Santos Costa Sousa
Bryann Lynconn Araujo Silva Fonseca
Jossimara Ferreira Damascena
Mickaelle Alves de Sousa Lima
Maria Ivanessa Duarte Ribeiro
Wesley Marques de Miranda Pereira Ferreira
Edson Araújo de Amorim
Layane Cruz dos Santos
Kalyne Pereira Miranda Nascimento
Kainan Riedson Oliveira Brito

DOI 10.22533/at.ed.4312022014

CAPÍTULO 5 29

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ENTRE OS ANOS DE 1990 E 2013 NA BACIA DO RIO PERUÍPE, BAHIA

Emilly da Silva Farias
Raquel Viana Quinelato
João Batista Lopes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.4312022015

CAPÍTULO 6 37

DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADES ESPECÍFICAS DO CAPIM ELEFANTE CV. PIONEIRO EM CULTIVO DE SEQUEIRO

Emilly da Silva Farias
Murilo Sousa Ramos
João Batista Lopes da Silva
Wanderley de Jesus Souza

DOI 10.22533/at.ed.4312022016

CAPÍTULO 7 43

SELEÇÃO DE DIFERENTES SEMENTES HOSPEDEIRAS POR FÊMEAS *ZABROTES SUBFASCIATUS* (BOH.) (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE, BRUCHINAE) E DANOS NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DOS GRÃOS PÓS-PREDAÇÃO

Valquíria Dias de Souza
Angel Roberto Barchuk
Isabel Ribeiro do Valle Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.4312022017

CAPÍTULO 8 54

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DO UMBUZEIRO COM ENRAIZADORES ALTERNATIVOS

Antônio Gabriel Ataíde Soares
Ruthanna Isabelle de Oliveira
Lailla Sabrina Queiroz Nazareno
Nemilda Pereira Soares
Ana Karolina de Oliveira Sá Acevedo
Thamyres Yara Lima Evangelista
Gustavo Alves Pereira

DOI 10.22533/at.ed.4312022018

CAPÍTULO 9 62

INFLUÊNCIA DE REGULADORES VEGETAIS NO DESENVOLVIMENTO REPRODUTIVO DE PLANTAS DE SOJA

Marcelo Ferraz de Campos
Elizabeth Orika Ono

DOI 10.22533/at.ed.4312022019

CAPÍTULO 10 72

SELEÇÃO DE HÍBRIDOS DE CUPUAÇUZEIRO QUANTO À CAPACIDADE PRODUTIVA, DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E RESISTÊNCIA À VASSOURA-DE-BRUXA NO MUNICÍPIO DE TERRA ALTA - PA

Paulo Henrique Batista Dias
Bianca Cavalcante da Silva
Daniel Vítor Mesquita da Costa
Lívia Manuele Viana Galvão
Rafael Moysés Alves
Raiana Rocha Pereira
Cristiane da Paixão Barroso
Wendy Vieira Medeiros
José Itabirici de Souza e Silva Junior
Nayra Silva do Vale
Jonathan Braga da Silva
Bruno Borella Anhê

DOI 10.22533/at.ed.43120220110

CAPÍTULO 11 80

CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DO PÓLEN COLETADO POR ABELHAS MELÍFERAS EM REGIÃO DE ECÓTONO CERRADO AMAZÔNIA: AVALIAÇÃO DESTES RECURSO AO LONGO DO ANO

Felipe de Lima Rosa
Natália Vinhal da Silva
Kézia Pereira de Oliveira
Vagner Alves dos Santos
Rômulo Augusto Guedes Rizzardo

DOI 10.22533/at.ed.43120220111

CAPÍTULO 12 89

HIDRÓLISE ENZIMÁTICA DO MOSTO DA PALMA FORRAGEIRA PARA PRODUÇÃO DE ETANOL

Fátima Rafaela Da Silva Costa
Kennedy Kelvik Oliveira Caminha
Paula Bruna da Silva
Maico da Silva Silveira
Felipe Sousa da Silva
Adricia Raquel Melo Freitas
Rodrigo Gregório Da Silva
Mayara Salgado Silva

DOI 10.22533/at.ed.43120220112

CAPÍTULO 13 97

INFLUÊNCIA DA TOPOGRAFIA E DA SAZONALIDADE CLIMÁTICA NO NDVI EM FLORESTA TROPICAL SAZONALMENTE SECA

Deodato do Nascimento Aquino
Eunice Maia de Andrade
Flávio Jorge Ponzoni

DOI 10.22533/at.ed.43120220113

CAPÍTULO 14 110

PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS HÍDRICOS E SUA RELAÇÃO COM A AGRICULTURA: REVISÃO BIBLIOMÉTRICA DOS ÚLTIMOS 10 ANOS

Greici Joana Parisoto
Samanta Ongaratto Gil
Ivaneli Schreinert dos Santos
Camila Soares Cardoso
Letícia de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.43120220114

CAPÍTULO 15 122

FABRICAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BARRA DE CEREAL ENRIQUECIDA COM FARINHA DE LINHAÇA (*LINUM USITATISSIMUM*)

Fernanda Izabel Garcia da Rocha Concenço
Rosane Nunes de Lima Gonzales
Marcia Vizzotto
Leonardo Nora

DOI 10.22533/at.ed.43120220115

CAPÍTULO 16 136

DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DA MAÇÃ EMPREGANDO ENERGIA ULTRASSÔNICA

Jakeline Dionizio Ferreira
Gabrielly Assunção Félix dos Santos
Raquel Aparecida Loss
Sumária Sousa e Silva
Juliana Maria de Paula
Claudinéia Aparecida Queli Geraldi
Sumaya Ferreira Guedes

DOI 10.22533/at.ed.43120220116

CAPÍTULO 17 144

INFLUÊNCIA DO ULTRASSOM NA DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DO ABACAXI (*ANANAS COMOSUS* (L.) *MERR.*)

Nila Gabriela Ferreira Lopes Freire
Raquel Aparecida Loss
Sumária Sousa e Silva
Juliana Maria de Paula
Claudinéia Aparecida Queli Geraldi
Sumaya Ferreira Guedes

DOI 10.22533/at.ed.43120220117

CAPÍTULO 18 155

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA UTILIZAÇÃO DE FILME STRETCH EM CARCAÇAS BOVINAS RESFRIADAS ABATIDAS NO MUNICÍPIO DE IMPERATRIZ-MA

Zaira de Jesus Barros Nascimento
Raimundo Nonato Rabelo
Herlane de Olinda Vieira Barros
Viviane Correa Silva Coimbra
Anna Karoline Amaral Sousa
Bruno Raphael Ribeiro Guimarães

DOI 10.22533/at.ed.43120220118

CAPÍTULO 19 164

VERTICALIZAÇÃO DO ENSINO E PERSPECTIVAS PROFISSIONAIS E EDUCACIONAIS DO ALUNO DO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA DO IFRO – CÂMPUS ARIQUEMES

Quezia da Silva Rosa
Mayko da Silva Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.43120220119

CAPÍTULO 20 174

UTILIZAÇÃO DO SGEV (SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE EVENTOS) PARA ATIVIDADES PET-AGRONOMIA – UNIOESTE

Jessyca Vechiato Galassi
Nardel Luiz Soares da Silva
Natália Cardoso dos Santos
Daliana Hisako Uemura Lima
Camila da Cunha Unfried
Jaqueline Vanelli
Aline Rafaela Hasper
Lucas Casarotto
Leonardo Mosconi
Arthur Kinkas
Paula Caroline Bejola
Nathália Cotorelli

DOI 10.22533/at.ed.43120220120

CAPÍTULO 21 180

PESCADOR SEM PEIXE: MEMÓRIAS DOS PESCADORES DA CIDADE DE SÃO RAFAEL/RN

Juce Hermes Soares Lima
Maria do Carmo Ferreira Barbosa
Davi Moura Xavier
Robson Campanerut da Silva

DOI 10.22533/at.ed.43120220121

CAPÍTULO 22 180

PROPOSTAS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA PEDREIRA DRISNER, MUNICÍPIO DE MARIPÁ – PARANÁ

Lidiane Kraemer Uhry
Oscar Vicente Quinonez Fernandez

DOI 10.22533/at.ed.43120220122

CAPÍTULO 23	180
TAXA DE APORTE DE SEDIMENTOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO IGUAÇU – PR DOI 10.22533/at.ed.43120220123	
SOBRE OS ORGANIZADORES	187
ÍNDICE REMISSIVO	188

CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DO PÓLEN COLETADO POR ABELHAS MELÍFERAS EM REGIÃO DE ECÓTONO CERRADO AMAZÔNIA: AVALIAÇÃO DESTE RECURSO AO LONGO DO ANO

Data de Aceite: 03/01/2020

Felipe de Lima Rosa

Universidade Federal do Tocantins, curso de Zootecnia, Araguaína - TO.

Natália Vinhal da Silva

Universidade Federal do Tocantins, curso de Zootecnia, Araguaína - TO.

Kézia Pereira de Oliveira

Universidade Federal do Tocantins, curso de Zootecnia, Araguaína - TO.

Vagner Alves dos Santos

Instituto Federal do Tocantins, Coordenador do Curso Técnico em Biotecnologia, Araguaína - TO.

Rômulo Augusto Guedes Rizzardo

Universidade Federal do Tocantins, curso de Zootecnia, Araguaína - TO.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade, através da coleta de pólen apícola e análise palinológica, de espécies vegetais fornecedoras de pólen para a manutenção e produção das abelhas melíferas, na região de Araguaína - TO. Foram coletados grânulos de

pólen das corbículas de abelhas *Apis mellifera* de três colônias do apiário experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia e posteriormente retiradas alíquotas para montagem de lâminas permanentes. Para melhor entendimento dos resultados, os dados foram agrupados em função de diferentes índices pluviométricos da região, nomeados T1 – “período de seca”, T2 – “Transição seca águas”, T3 – “Chuva 1”, T4 – “Chuva 2” e T5 – “Transição águas seca”, entre os meses de agosto de 2013 a julho de 2015. As abelhas melíferas forragearam por pólen durante todo o período do experimento. Ao longo do estudo as famílias *Arecaceae* e *Poaceae* foram as que tiveram maior participação. Concluiu-se que no ecótono Cerrado Amazônia, não foram registrados pontos de vazios polínicos, ocorrendo oferta de pólen durante todo o período estudado.

PALAVRAS-CHAVE: *Apis mellifera*, palinologia, pólen apícola.

BOTANIC PROFILE OF POLLEN COLLECTED BY HONEY BEES IN THE CERRADO-AMAZON ECOTONE REGION: EVALUATION OF THIS RESOURCE OVER THE YEAR

ABSTRACT: The aim of the study was to evaluate the diversity, through bee pollen collection and palynological analysis, of pollen

supplying plant species for the maintenance and production of honey bees in the region of Araguaína - TO. Pollen granules were collected from *Apis mellifera* bee corbicles from three colonies of the experimental apiary of the School of Veterinary Medicine and Zootechnics and then removed aliquots for making permanent blades. For a better understanding of the results, the data were grouped according to different rainfall indices of the region, they were named T1 - “dry season”, T2 - “dry water transition”, T3 - “Rain 1”, T4 - “Rain 2” and T5 - “Water dry transition”, from August 2013 to July 2015. Honey bees foraged for pollen throughout the experimental period. Throughout the study, the families *Arecaceae* and *Poaceae* had the highest participation. It is concluded that in the Cerrado Amazon ecotone no pollen void points were recorded and pollen supply occurred throughout the study period.

KEYWORDS: *Apis mellifera*, palynology, bee pollen.

1 | INTRODUÇÃO

A criação de abelhas *Apis mellifera*, conhecida popularmente como apicultura, é uma atividade importante na agricultura familiar, principalmente devido ao fato de ser atividade geradora de renda com vistas no aproveitamento natural do meio ambiente e praticada de forma racional em todas as regiões do Brasil (PONCIANO et al., 2013). No Norte do país, onde estão presentes os dois maiores biomas nacionais, Amazônia e Cerrado, também é uma atividade que tem grande potencial produtivo, mas ainda pouco explorada.

A diversidade e sazonalidade dos recursos florais característicos do bioma, são alguns dos fatores que podem influenciar a produtividade das abelhas (ROUBIK, 1982; MAIA-SILVA et al., 2015). O Cerrado, dentre os biomas brasileiros, é considerado o segundo maior do país em área, superado apenas pela Floresta Amazônica. Este apresenta grande variedade de espécie vegetais e clima propício ao desenvolvimento da apicultura (TSCHOEKE, 2009).

O estado do Tocantins possui 91% do território representado por aquele bioma, e é comum a presença da abelha africanizada, produzindo mel e atuando na polinização de diversas espécies de plantas (MENDONÇA et al., 2008; FINCO et al., 2010). O restante do território do estado é preenchido pelo Bioma Amazônia, onde as abelhas africanizadas acusam baixa densidade populacional, principalmente em locais de floresta primária (OLIVEIRA; CUNHA, 2005).

Na região norte do estado Tocantins, tendo por base a cidade de Araguaína, ocorre vegetação de transição entre os Biomas Cerrado e Amazônia, sendo caracterizada como área de ecótono Cerrado Amazônia. O clima predominante é o tropical úmido, com duas estações bem definidas, uma seca, que compreende os meses de junho a setembro, e uma chuvosa, de outubro a maio (COSTA, 2011).

Nesta área de sobreposição de biomas, suspeita-se que a *Apis mellifera* sofra complicações para se desenvolver, principalmente devido as condições climáticas

desfavoráveis na época das águas. Elevados índices pluviométrico e de umidade relativa média do ar prejudicam a coleta de recursos florais, principalmente o pólen que é fundamental para a produção e fortalecimento das crias (HILÁRIO et al., 2001; WINSTON, 2003; WIESE, 2005).

O pólen é constituído por mais de 200 substâncias. Com elevado valor biológico destaca-se como principal fonte de proteínas, lipídeos, minerais e vitaminas para as abelhas (KOMOSINSKA-VASSEV et al., 2015; SATTLE et al., 2015). Sua composição é dependente da espécie botânica, variando de acordo com a localidade ou época do ano que foi coletado, informando padrões e mudanças da flora regional (BARTH, 2004; BARRETO et al., 2012). Essa variação influencia na qualidade do produto coletado como também interfere no desenvolvimento das colônias (GONÇALVES et al., 2018).

Com a utilização de técnicas microscópicas aliadas a palinologia é possível a identificação das plantas de uma determinada região e avaliar sua época de florescimento, auxiliando por exemplo na determinação das espécies vegetais de interesse apícola, através da análise do pólen contido no mel, nas corbículas, ou nos favos das abelhas (MARCHINI et al., 2001).

Essas informações são importantes para planejar procedimentos de manejo das colônias, visando a manutenção e a produtividade das mesmas (SALOMÉ; ORTH, 2003). Neste sentido, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a diversidade, através de análise palinológica, de espécies vegetais fornecedoras de pólen para a manutenção e produção das abelhas melíferas, na região de Araguaína - TO.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, a partir, de amostras coletadas no apiário da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), no município de Araguaína, região Norte do Tocantins, 07°11'28" de Latitude Sul, e 48°12'26" de Longitude Oeste, distante 400 km da capital, Palmas. Circundando o apiário e a EMVZ, encontra-se uma área de vegetação secundária, estabelecida a mais de 25 anos, com participação de indivíduos dos biomas Cerrado e Amazônia, com pelo menos, 1.000 ha.

A vegetação predominante no estado é o Cerrado, cujas principais características são os grandes arbustos e as árvores esparsas, de galhos retorcidos e raízes profundas. O restante do território é constituído pela floresta de transição amazônica, ao norte do estado.

Para a realização da amostragem, foram utilizadas três colmeias Langstroth, povoadas com colônias de *Apis mellifera*, dispostas em cavaletes individuais e distantes dois metros entre si. Estas foram homogeneizadas quanto ao número inicial de quadros de cria, condição nutricional e sanitária. Utilizou-se rainhas meias-irmãs contemporâneas. Foram fixados coletores de pólen no alvado das colmeias uma semana antes do início das coletas, sem as trampas coletoras de pólen para que

houvesse adaptação das abelhas ao equipamento. Estes coletores permaneceram durante todo o período do experimento, no entanto, as coletas de pólen apícola foram realizadas a intervalos médios de quinze dias, durante período de 24 horas.

Nos dias de coleta, as trampas coletoras de pólen eram instaladas nos coletores de pólen, às 18 horas do dia precedente e retiradas às 18 horas do dia seguinte, com coletas do pólen apícola às 12:00 e às 18:00 do dia seguinte, perfazendo 24 horas. O primeiro turno (manhã) englobava o intervalo de tempo compreendido desde os primeiros voos matinais das abelhas até o meio dia. O segundo turno (tarde) estendia-se do meio dia ao anoitecer, quando cessam as atividades de campo da colônia

Após a coleta, cada amostra foi acondicionada em saco plástico individual, devidamente identificada e armazenada sob congelamento, até o momento da pesagem para determinação do teor de matéria parcialmente seca (ASA), quantificação do teor proteico e montagem das lâminas para identificação dos tipos polínicos. A coleta das amostras teve início em agosto de 2013 e término em julho de 2015, sendo coletadas seis amostra por dia de coleta, totalizando em 292, porém nem todas as coletas apresentaram cargas de pólen.

Nas amostras já secas, era realizada uma homogeneização, com retirada de uma alíquota, a qual permaneciam em tubos falcon de 15 ml dentro de um período de no mínimo 12 horas mergulhado em solução de ácido acético, seguida por centrifugação. Posteriormente, esse sedimento polínico era submetido ao método de acetólise de acordo com Erdtman (1960), modificado em Melhem et al. 2003, para confecção das lâminas. Esse método consiste na hidrólise ácida aplicada aos grãos de pólen através de uma mistura de anidrido acético e ácido sulfúrico com proporção de 9:1, buscando a eliminação do conteúdo celular, facilitando a visualização e o reconhecimento dos caracteres morfológicos externo.

A partir das amostras com os sedimentos polínicos acetolisados, eram montadas as lâminas com gelatina glicerizada, e para torná-las definitivas e isentas de contaminação, estas foram seladas com esmalte do tipo base. Foram confeccionadas três lâminas de pólen para cada amostra coletada.

As análises das amostras de pólen foram realizadas, através da identificação e contagem dos grãos de cada lâmina. A identificação do material foi realizada baseada nas características morfológicas dos grãos, como o tamanho, forma, tipo de abertura, exina, etc. Os tipos polínicos foram desenhados a mão livre com caracteres de abertura e detalhes de exina em folha de papel A4 para organização da contagem a partir de observações em microscópio óptico com aumento de 400 vezes.

Buscou-se encontrar a frequência representativa das espécies e seu percentual de participação nas amostras. Para tanto, era contado, a partir do campo superior da lâmina e por deslocamentos verticais sobre uma linha vermelha, que era feita em cada lâmina para facilitar a contagem, um mínimo de 300 grãos de pólen, de forma que, todos os grãos de cada campo amostrado fossem considerados. Através de comparações com o laminário de referências e bibliografia especializada, identificou-

se os tipos polínicos a nível de famílias.

Quanto a participação dos tipos polínicos, buscou-se encontrar o percentual de cada família nas cargas de pólen coletadas, para isso os dados foram agrupados de acordo com os registros históricos de pluviosidade da região coletados na estação meteorológica da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, e os turnos do dia (manhã e tarde). Sendo: T1 o período de seca (pluviosidade mensal inferior a 50mm – agosto e setembro de 2013; junho, julho, agosto e setembro de 2014; junho e julho de 2015); T2 o período de transição seca água (pluviosidade mensal ente 50mm e 150mm – outubro de 2013 e de 2014); o período chuvoso, com pluviosidade mensal superior a 150mm, foi dividido em 2 tratamentos, sendo T3 nomeado chuva 1 – historicamente adverso à apicultura (novembro e dezembro de 2013; janeiro de 2014; outubro, novembro, dezembro e janeiro de 2015) e T4 nomeado chuva 2 (fevereiro, março e abril de 2014; fevereiro e março de 2015); T5 o período de transição água seca (pluviosidade mensal ente 50mm e 150mm – maio de 2014; abril e maio de 2015). Não foi possível manter constante o número de repetições por tratamento, em função das variações climáticas e limites pluviométricos pré-estabelecidos.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante todo o período de estudo houve forrageamento por pólen, confirmando sua disponibilidade para as abelhas. Na área estudada foram identificadas 20 famílias botânicas a partir das cargas polínicas, o que demonstra a diversidade vegetal presente e utilizada por *Apis mellifera* para suprir a seu requerimento nutricional. Acredita-se, porém, que existam mais famílias vegetais, ainda não identificadas, disponibilizando pólen para sua dieta na área de estudo.

Das famílias identificadas, a *Arecaceae* foi a que demonstrou maior participação e melhor distribuição, presente em todos os períodos do estudo (Tabela 1), seguida pela *Poaceae*, também presente em quase todos os períodos. Estas famílias, *Arecaceae* e *Poaceae*, são representadas pelas palmeiras e gramíneas, respectivamente.

Em áreas do ecótono Cerrado Amazônia é comum há presença de espécies vegetais pertencentes a família *Arecaceae*, como o coco babaçu (*Attalea speciosa*) (MIOTTO et al., 2012).

Família	2013 (%)			2014 (%)					2015(%)			
	Seca	Transição seca chuva	Chuva 1	Seca	Transição seca chuva	Chuva 1	Chuva 2	Transição chuva seca	Seca	Chuva 1	Chuva 2	Transição chuva seca
nº de grãos de pólen	10.893	2.485	7.736	12.642	2.536	8.315	7.404	3.826	5.901	2.832	4.652	6.915
<i>Amaranthaceae</i>				0,51				4,76	0,93		0,11	4,035
<i>Annonaceae</i>				0,30	3,15	0,06	1,80	0,13	0,37		10,17	8,503
<i>Arecaceae</i>	17,41	11,15	10,75	3,82	46,18	47,31	14,36	12,36	11,90	41,74	36,82	4,179
<i>Asteraceae</i>	1,34			2,63			3,38	25,77	14,34	0,64	1,31	31,135
<i>Bignoniaceae</i>		0,68	0,84				0,19					
<i>Bombacaceae</i>	2,57			18,71								

de pólen apícola (Tabela 1). Esse mesmo tratamento, por outro lado obteve níveis elevados para valor proteico, com média de 33,18% (Tabela 2), e a predominância de tipos polínicos das famílias Arecaceae, Poacea e Mimosaceae, o que demonstra a qualidade desse alimento para abelhas, e já que em percentual essas famílias foram as que tiveram maior participação, seria uma alternativa para a manutenção das colônias ou até mesmo produção de pólen na região, estimular o plantio e a disponibilização de áreas para forrageamento dessas plantas por abelhas africanizadas.

Foi observado que, ao longo dos períodos, houve predominância de uma a quatro famílias vegetais, com participação superior a 15% da dieta do mês, o que está de acordo com observações de LIMA (1995) ao afirmar que as colônias trabalham com poucas fontes de alimentos por dia e por período.

Períodos	Produção diária de pólen apícola desidratado (g)					Média
	Seca	Transição Seca Agua	Chuva 1	Chuva 2	Transição Águas seca	
UR (%)	59,90	69,9	80,90	83,53	79,80	
Precipitação (mm/período)	15,2	133,8	257,4	269,4	113,6	
Período Matutino	14,37 Aab	15,78 Aab	14,62 Aab	6,87 Ac	25,33 Aa	15,394 A
Período Vespertino	3,22 Ba	2,48 Ba	5,93 Ba	3,22 Aa	3,32 Ba	3,71 B
Média diária	8,79 bc	9,13 bc	10,27 ab	5,05 c	14,32 a	9,51
Produção total diária	17,59 b	17,77 b	20,65 ab	10,10 b	28,65 a	18,93
	Teores de proteína bruta do pólen apícola (%)					
Período Matutino	26,37 Abc	32,68 Aab	20,67 Ac	37,61 Aa	25,20 Abc	28,51 A
Período Vespertino	20,47 Ab	24,95 Bab	20,45 Ab	28,75 Ba	20,38 Ab	23 B
Média diária	23,42 c	28,82 b	20,56 c	33,18 a	22,79 c	25,75

Tabela 2. Médias dos dados meteorológicos, produção de pólen apícola desidratado e teores de proteína bruta, em função de períodos climáticos do ano, de agosto de 2013 a julho de 2015.

É importante observar o comportamento reprodutivo dessas plantas, pois determinadas famílias têm período de florescimento que se estende por vários meses, apresentando constância e frequência na alimentação das abelhas. Outras espécies apresentam florescimento em curto espaço de tempo, mas com grande oferta de pólen, tendo assim, acentuada participação na dieta proteica das abelhas; outras, participando com um pequeno percentual na dieta, porém, em período longo durante o ano (REIS, 2009). Esse comportamento pode ser observado no trabalho, e como exemplo se tem a família Vochysiaceae, que permaneceu em florescimento por três tratamentos consecutivos, no ano de 2013, com grande participação no período de transição da estação seca para a chuvosa, 49,9%.

Embora este seja o primeiro estudo realizado com coleta de pólen apícola e identificação de tipos polínicos de interesse apícola na região de Araguaína, os resultados evidenciam a possibilidade desta atividade na região.

4 | CONCLUSÕES

Os tipos polínicos de maior participação na dieta das abelhas africanizadas, na área de estudo, foram das famílias Arecaceae e Poaceae, com distribuição ao longo dos períodos do ano.

A produção de pólen apícola na região norte do Tocantins deve ser considerada como atividade viável à produção animal.

Plantas das famílias Arecaceae, Poacea, Mimosaceae e Vochysiaceae são relevantes para a apicultura na região de Araguaína – TO.

REFERÊNCIAS

- ALCOFORADO FILHO, F. G.; GONÇALVES, J. C. Flora apícola e produção de mel orgânico no Piauí. **Cadeia Produtiva do Mel no Estado do Piauí**. Teresina: EMBRAPA Meio-norte, p. 48-57, 2000.
- BARRETO, L. M. R. C. et al. **Qualidade físico-química do pólen apícola produzido no Vale do Paraíba-SP**. Revista Biociências, v. 18, p. 64-70, 2012.
- BARTH, O. M. **Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees**. Scientia Agricola, v. 61, n. 3, p. 342-350, 2004.
- CONCEIÇÃO, E. S. da; DELABIE, J. H. C.; COSTA NETO, A. de O. **A entomofilia do coqueiro em questão: avaliação do transporte de pólen por formigas e abelhas nas inflorescências**. Neotropical Entomology, v. 33, n. 6, p. 679–683, dez 2004.
- COSTA, A. M. D. et al. **Plantas tóxicas de interesse pecuário em região de ecótono Amazônia e Cerrado**. Parte II: Araguaína, Norte do Tocantins. Acta VeterinariaBrasilica, v. 5, n. 3, p. 317-324, 2011.
- ERDTMAN, G. **The acetolysis method-a revised description**. Sven Bot Tidskr, v. 54, p. 516-564, 1960.
- FINCO, F. D. B. A.; MOURA, L. L.; SILVA, I. G. **Propriedades físicas e químicas do mel de *Apis mellifera* L.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 30, n. 3, p. 706-712, 2010.
- GONÇALVES, P. J. S et al. **Computational intelligence applied to discriminate bee pollen quality and botanical origin**. Food chemistry, v. 267, p. 36-42, 2018.
- HILÁRIO, S. D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT, A. D. M. P. **Responses to climatic factors by foragers of *Plebeia pugnax* Moure** (in litt.) (Apidae, Meliponinae). Revista Brasileira de Biologia, v. 61, n. 2, p. 191-196, 2001.
- KOMOSINSKA-VASSEV, K. et al. **Bee pollen: chemical composition and therapeutic application**. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, v. 2015, 2015.
- LIMA A. O. N. **Pólen coletado por abelhas africanizadas em apiário comercial na caatinga cearense**. 1995. 118f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, 1995.
- MARCHINI, L. C. et al. **Plantas visitadas por abelhas africanizadas em duas localidades do estado de São Paulo**. Scientia Agricola, v. 58, n. 2, p. 413-420, 2001.

- MARQUES, L. J. P. et al. **Levantamento da flora apícola em Santa Luzia do Paruá, Sudoeste da Amazônia, Maranhão.** Acta Botanica Brasilica, v. 25, n. 1, p. 141-149, 2011.
- MAIA-SILVA, C. et al. **Survival strategies of stingless bees (*Melipona subnitida*) in an unpredictable environment, the Brazilian tropical dry forest.** Apidologie, v. 46, n. 5, p. 631-643, 2015.
- MENDONÇA, K. et al. **Caracterização físico-química de amostras de méis produzidas por *Apis mellifera* L. em fragmento de cerrado no município de Itirapina, São Paulo.** Ciência Rural, v.38, p.1748-1753, 2008.
- MELHEM, T. S. A. et al. **Variabilidade polínica em plantas de Campos do Jordão, São Paulo, Brasil.** 2003.
- MIOTTO, F. R. C. et al. **Consumo e digestibilidade de dietas contendo níveis de farelo do mesocarpo de babaçu para ovinos.** Revista Ciência Agronômica, v. 43, n. 4, p. 792-801, 2012.
- NASCIMENTO, J. E. M et al. **Temporal variation in production and nutritional value of pollen used in the diet of *Apis mellifera* L. in a seasonal semideciduous forest.** Sociobiology, v. 66, n. 2, p. 263-273, 2019.
- OLIVEIRA, M. L.; CUNHA, J. A. **Abelhas africanizadas *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae: Apinae) exploram recursos na floresta amazônica?** Acta Amazônica, v.35, p.389-394, 2005.
- PONCIANO, N. J. et al. **Caracterização do nível tecnológico dos apicultores do estado do Rio de Janeiro.** Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 51, n. 3, p. 499-514, 2013.
- RAMALHO, M. et al. **Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and *Trigonini*) and Africanized honeybees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats: a review.** Apidologie, v. 21, n. 5, p. 469-488, 1990.
- REIS, Í. T. **Flora de manutenção para *Apis mellifera* no município de Paramoti-Ceará-Brasil.** 2009. 79 f. Dissertação (Mestrado em zootecnia)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2009.
- ROUBIK, D. W. **Seasonality in colony food storage, brood production and adult survivorship: studies of *Melipona* in tropical forest (Hymenoptera: Apidae).** Journal of the Kansas Entomological Society, p. 789-800, 1982.
- SALOMÉ, J. A.; ORTH, A. I. **Flora apícola catarinense e sua ação sobre as colméias.** Mensagem doce, v. 71, 2003.
- SATTLER, J. A. G. et al. **Impact of origin on bioactive compounds and nutritional composition of bee pollen from southern Brazil: A screening study.** Food Research International, v. 77, p. 82-91, 2015.
- TSCHOEKE, P. H. et al. **Plantas visitadas por abelhas africanizadas na região sul do Tocantins.** Cadernos de Agroecologia, v. 4, n. 1, 2009.
- WIESE, H. **Apicultura.** 2. ed. Guaíba: Agrolivros, 378p.2005.
- WINSTON, M. L. **A biologia da abelha.** Porto Alegre, Magister, 427 p. 2003

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acerola 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15
Alimento funcional 122, 123, 134
Apis mellifera 80, 81, 82, 84, 87, 88
Área foliar 62, 65, 66, 67, 70, 99, 104

B

Barra de cereal 122, 130, 131
Biorreguladores 62

C

Capacitação 175
Caruncho 43, 45
Conservação 2, 3, 4, 35, 91, 110, 111, 112, 115, 135, 138, 145, 146, 162, 163, 199, 210, 217
Consumo 52, 88, 122, 123, 156, 162, 198
Continuidade na educação 164

D

Desmatamento 29, 98
Diagnóstico rápido 1, 2, 6, 7

E

Educação profissionalizante 164
Estrutura dinâmica 1
Extratos alternativos 54

F

Flores 62, 63, 64, 65, 67, 68, 70, 77
Fruteira nativa 73

G

Germinação 43, 48, 49, 50, 51, 55, 61, 96
Glycine max 47, 62, 63, 64, 70

H

Hospedeiros 43, 46, 47, 48, 51

I

Informática 175
Interdisciplinaridade 171, 175
Inversão 89, 91, 94, 95

Irrigação 12, 14, 23, 37, 42, 55

Isolamento 89, 91, 93

M

Malus domestica 137, 138

Mata Atlântica 29, 30, 35, 108, 210, 219

Melhoramento vegetal 73

Modelos simplificados 23

O

Osmose 136, 145

P

Palinologia 80, 82

Penman-Monteith 23, 24, 25, 26, 27

Perfil do aluno 164, 166, 168

Phaseolus vulgaris 43, 44, 45, 46, 51, 52, 63, 71

Pólen apícola 80, 83, 85, 86, 87

Processamento 79, 101, 109, 122, 124, 125, 135, 162, 177, 206

Produção 8, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 32, 36, 37, 38, 40, 41, 47, 49, 51, 54, 56, 57, 61, 62, 63, 64, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 110, 111, 113, 120, 122, 135, 142, 156, 157, 161, 162, 165, 181, 186, 188, 189, 190, 195, 196, 197, 200, 203, 207, 211, 213, 214, 216, 220, 222

Produção de mudas 8, 15, 54, 56, 57, 61, 74

Progênies 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78

Propagação vegetativa 8, 9, 54, 60, 61

Q

Qualidade do solo 1

R

Rendimento 70, 89, 95

S

Sensoriamento remoto 29, 97, 98, 99, 108, 109

Spondias tuberosa L. 54, 55

Substrato 7, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 48, 55, 57, 91, 192

T

Theobroma grandiflorum 72, 73, 78, 79

U

Ultrassom 136, 137, 138, 139, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 151, 152, 153

Umidade 6, 24, 47, 75, 82, 107, 122, 126, 128, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 160, 216

V

Vagens 62, 63, 64, 65, 68, 69, 70, 71

Viabilidade 16, 17, 18, 90, 91, 92, 93, 155, 157

 **Atena**
Editora

2 0 2 0