



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

Editora Chefe: Profª Drª 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

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio 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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. 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
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
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

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

Data de Aceite: 03/01/2020

Paulo Henrique Batista Dias

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),
Instituto de Ciências Agrárias, Campus Belém -
PA.

Bianca Cavalcante da Silva

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho” (UNESP), Departamento de Tecnologia,
Campus Jaboticabal - SP.

Daniel Vítor Mesquita da Costa

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho” (UNESP), Departamento de Tecnologia,
Campus Jaboticabal - SP.

Lívia Manuele Viana Galvão

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),
Instituto de Ciências Agrárias, Campus Capanema
- PA.

Rafael Moysés Alves

Embrapa Amazônia Oriental, Melhoramento
Genético de Plantas,
Campus Belém - PA.

Raiana Rocha Pereira

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),
Instituto de Ciências Agrárias, Campus Belém -
PA.

Cristiane da Paixão Barroso

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),
Instituto de Ciências Agrárias, Campus Capanema
- PA.

Wendy Vieira Medeiros

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),
Instituto de Ciências Agrárias, Campus Belém -
PA.

José Itabirici de Souza e Silva Junior

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),
Instituto de Ciências Agrárias, Campus Belém -
PA.

Nayra Silva do Vale

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),
Instituto de Ciências Agrárias, Campus Belém -
PA.

Jonathan Braga da Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),
Instituto de Ciências Agrárias, Campus Capanema
- PA.

Bruno Borella Anê

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),
Instituto de Ciências Agrárias, Campus Belém -
PA.

RESUMO: O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) é uma das fruteiras amazônicas mais importantes, sendo o estado do Pará o principal produtor. E o mesmo vem enfrentando grandes problemas com material suscetível a vassoura-de-bruxa, levando a queda da produtividade. Esta pesquisa, portanto, veio com objetivo de avaliar a capacidade produtiva, o desenvolvimento vegetativo e a resistência à vassoura-de-bruxa em progênies

de cupuaçuzeiro, instaladas em plantio de pequeno produtor rural no município de Terra Alta. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 25 progênies de cupuaçuzeiro, cinco repetições e três plantas por parcela. Foram analisadas a altura da planta, diâmetro do caule, produção de frutos e o nível de incidência de vassoura de bruxa na safra 2016/2017. A análise de variância individual realizada no trabalho demonstrou que a progênie 76 apresentou bons valores para altura e diâmetro, porém não diferiu das progênies 58, 60, 64, 69, 72, 76, 88 e 89 para altura. Já para a variável número médio de frutos a melhor resposta foi obtida pela progênie 69, sendo diferenciada de todos os demais materiais. Visando aumento da base genética do cupuaçuzeiro, as progênies 69 e 73 deverão ser incorporadas aos testes de progênies em larga escala no programa de melhoramento do cupuaçuzeiro, desenvolvido pela Embrapa Amazônia Oriental, pois ambas apresentaram boas respostas para todas as variáveis analisadas.

PALAVRAS-CHAVE: Fruteira nativa, melhoramento vegetal, progênies, *Theobroma grandiflorum*.

SELECTION OF CUPUAÇUZEIRO HYBRIDS AS TO PRODUCTIVE CAPACITY, VEGETATIVE DEVELOPMENT AND RESISTANCE TO WITCH BROOM IN THE TERRA ALTA - PA

ABSTRACT: Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) is one of the most important Amazonian fruit trees, being the state of Pará the main producer. And it has been facing major problems with witch-broom-susceptible material, leading to a drop in productivity. Therefore, this research aimed to evaluate the productive capacity, vegetative development and resistance to witches' broom in cupuaçuzeiro progenies, installed in a small rural plantation in the municipality of Terra Alta. The experimental design was a randomized block design with 25 cupuaçuzeiro progenies, five replications and three plants per plot. Plant height, stem diameter, fruit yield and the incidence level of witches' broom incidence level in the 2016/2017 crop were analyzed. The analysis of individual variance performed in the study showed that progeny 76 presented good values for height and diameter, but did not differ from progenies 58, 60, 64, 69, 72, 76, 88 and 89 for height. For the mean number of fruits variable the best response was obtained by progeny 69, being differentiated from all other materials. In order to increase the cupuaçuzeiro genetic base, progenies 69 and 73 should be incorporated into the large-scale progeny tests in the cupuaçuzeiro tree breeding program developed by Embrapa Amazônia Oriental, as both showed good answers for all analyzed variables.

KEYWORDS: Native fruit tree, plant breeding, progenies, *Theobroma grandiflorum*.

1 | INTRODUÇÃO

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum.) é uma fruteira perene, que apresenta como principais características o aroma intenso e agradável do fruto, o sabor exótico da polpa, e amêndoas ricas em óleo, que credenciam essa espécie como

uma das fruteiras nativas da região amazônica com maior potencial para fruticultura, possuindo grande importância tanto do ponto de vista econômico, como social, cujo é destaque como fonte de renda e mão de obra para produtores rurais, especialmente, para agricultura familiar, indígena e pequenos produtores. (ALFAIA; AYRES, 2004; CALZAVARA et al., 1984; SOUZA et al., 2011).

Entretanto, para a realização dos plantios pioneiros os produtores utilizaram sementes sem nenhum critério de seleção. A produção de mudas é influenciada por fatores internos de qualidade das sementes e fatores externos, como água, luz, temperatura, oxigênio e agentes patogênicos. Por possuir clima tropical, a região amazônica, propicia a proliferação de patógenos nas plantas (BENCHIMOL, 2004).

Após alguns anos de cultivo a doença conhecida como vassoura-de-bruxa, cujo agente etiológico é o fitopatógeno *Moniliophthora perniciosa*, (Stahel) Singer, passou a atacar os plantios, inicialmente de maneira endêmica e, posteriormente com o aumento da área plantada, de forma epidêmica, prejudicando completamente a produção de frutos (ALVES et al., 1998; ALVES et al., 2003; BENCHIMOL, 2004; NOMURA et al., 2008). A disseminação da doença ocorre através dos basidiósporos, que são veiculados pelo vento e água da chuva até os sítios de infecção (VENTURIERI, 1993; BENCHIMOL, 2000). O período de incubação varia de três a quatro semanas (NUNES et al., 1996).

Doença essa que vem acarretando danos econômicos significativos às plantações, obrigando produtores das áreas tradicionais a abandonar seus cultivos, tornando-se um dos fatores limitantes à expansão da lavoura (ALVES et al., 1998).

O aparecimento de novos isolados do fungo em plantios na região amazônica vem aumentando, visto que, essa região é o seu centro de origem, acredita-se que todos os patógenos coevolúram com o cupuaçuzeiro ao longo do tempo. Assim, material vegetal com diferentes fontes de resistência constituiriam um efeito multilinha, que proporcionaram maior capacidade para suportar o ataque da doença (ALVES et al., 1998).

A carência de estudos sobre material genético de qualidade, resistente, são fatores que contribuem para o aumento da incidência da doença chamada vassoura-de-bruxa, afetando sua produtividade. Com isso, para que se diminua a incidência da doença, se faz necessário o uso de variedades resistentes, sendo apresentado como a técnica promissora para o controle fitossanitário (ALVES et al., 2010; SAID, 2011). Com isso somente pelo melhoramento populacional será possível oferecer sementes de cupuaçuzeiro com ampla base genética (ALVES, 1999; SOUZA et al., 2002).

Dessa maneira, objetivou-se avaliar a capacidade produtiva, o desenvolvimento das plantas e a resistência à vassoura-de-bruxa, de 25 progênies de irmãos completos de cupuaçuzeiro, instaladas em plantio comercial de produtor rural localizado no município de Terra Alta - PA.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Sistema Agroflorestal (SAF) na Unidade de Observação (UO) para avaliação de híbridos de cupuaçuzeiro, em rede, na Fazenda Giselly, no município de Terra Alta, PA, cuja coordenada Latitude: 1° 2' 22" Sul, Longitude: 47° 54' 22" Oeste.

A área experimental apresenta um total de 75 m², área útil de 75 m² e Latossolo Amarelo textura areno-argilosa, com propriedades físicas de solo profundo, com boas características de aeração e drenagem, sem camada impermeabilizante nos horizontes superficiais, e propriedades químicas de solo pobre, com acidez elevada e baixo teor de matéria orgânica.

O clima da área é tropical quente e chuvoso do tipo Ami, segundo a classificação Köppen, com temperatura máxima de 32,9°C, mínima de 21,8°C e média de 26,4°C. A precipitação pluviométrica média é de 2.617,9 mm, umidade relativa média de 80 % e insolação de 2.353,7 hs (BASTOS, 1972).

O material utilizado no experimento foram híbridos tri-compostos (progênies de irmãos completos) foi oriundos de cruzamentos entre parentais do programa de melhoramento de cupuaçuzeiro da Embrapa Amazônia Oriental. Utilizando-se 25 progênies de irmãos completos, em plantio realizado no ano de 2006 e foi utilizado para as avaliações as safras 2016/17. A área do experimento era composta por um sistema agroflorestal incluindo três culturas, o taperebazeiro (*Spondias mombin* L.) disposto em um espaçamento de 30 x30 m, a bananeira (*Musa* spp.) em um espaçamento de 5 x 5 m e o cupuaçuzeiro, seguindo o mesmo espaçamento anterior.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com 25 tratamentos, 5 blocos e sendo alocada 3 plantas por parcela, totalizando 375 unidades experimentais.

As variáveis foram avaliadas após a safra 2016/2017, sendo estas o desenvolvimento vegetativo (altura e diâmetro) e produção de frutos, além da ocorrência de vassoura-de-bruxa em percentual de plantas infectadas. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade com o programa estatístico GENES (CRUZ, 2013).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para que o processo de seleção seja eficiente, há necessidade de calcular novos parâmetros que reúnam pelo menos duas variáveis simultaneamente (ALVES, 2010). Em cacaueteiro, alguns índices são utilizados para as estimativas dos componentes de produção, como o Índice de Frutos (número de frutos necessários para se obter 1 kg de amêndoas fermentadas e secas); e o Índice de Sementes (peso médio por amêndoa obtido de 100 amêndoas fermentadas e secas). Isso porque a produção de

amêndoas secas é um caráter quantitativo, portanto muito influenciado pelo ambiente (SORIA, 1977).

Nesta pesquisa foi analisado algumas variáveis, para compor este banco de dados, como altura, diâmetro, número de frutos e ocorrência da vassoura-de-bruxa. A análise de variância individual realizada e demonstrada na Tabela 1 indicou que os valores referentes à altura da planta mostraram-se favoráveis à progênie 76, apresentando um valor de 3,04 m. Entretanto esse material não se diferenciou estaticamente das progênies 58, 60, 64, 69, 72, 76, 88 e 89, com os valores de 2,86; 2,95; 3,0; 2,76; 2,93; 2,81 e 2,74, respectivamente.

Progênie	Parentais	Altura (m)*	Diâmetro (cm)*	Número de Frutos*	Ocorrência de Vassoura (%)**
57	215 X (174 x 554)	2,58 b	3,70 a	7,16 d	6,6
58	215 X (186 x 1074)	2,86 a	4,56 a	6,00 d	0,0
60	215 X (554 x 1074)	2,95 a	4,69 a	8,41 c	0,0
61	286 X (186 x 1074)	2,60 b	4,27 a	5,50 d	0,0
64	554 X (174 x 186)	3,02 a	4,93 a	5,23 d	0,0
66	554 X (174 x 286)	2,67 b	4,16 a	6,47 d	0,0
67	554 X (286 x 215)	2,56 b	4,24 a	7,46 d	6,6
69	1074 X (174 x 186)	2,76 a	4,96 a	15,46 a	0,0
71	1074 X (174 x 286)	2,62 b	4,28 a	5,87 d	6,6
72	1074 X (174 x 286)	2,93 a	4,77 a	8,05 c	0,0
73	1074 X (174 x 554)	2,41 b	4,12 a	12,25 b	0,0
74	1074 X (174 x 554)	2,60 b	4,56 a	10,87 c	13,3
75	1074 X (186 x 554)	2,55 b	4,28 a	8,50 c	6,6
76	1074 X (186 x 215)	3,04 a	5,06 a	6,47 d	0,0
77	1074 X (286 x 215)	2,29 b	3,92 a	4,90 e	6,7
78	186 X (174 x 286)	2,30 b	3,84 a	3,24 e	0,0
80	186 X (174 x 554)	2,26 b	4,02 a	9,14 c	0,0
81	186 X (286 x 215)	2,25 b	3,94 a	5,63 d	6,7
82	186 X (286 x 215)	2,61 b	4,44 a	5,19 d	0,0
84	174 X (286 x 215)	2,47 b	4,38 a	4,67 e	0,0
86	174 X (186 x 1074)	2,52 b	4,05 a	4,23 e	0,0
87	174 X (186 x 1074)	2,56 b	4,55 a	9,11 c	0,0
88	174 X (554 x 1074)	2,81 a	4,74 a	5,72 d	0,0
89	174 X (554 x 1074)	2,74 a	4,41 a	2,91 e	0,0
93	SEKO X (174 x 186)	2,37 b	3,96 a	5,29 d	0,0
	Média	2,61	4,35	6,95	
	C.V. (%)	22,89	13,23	15,03	

Tabela 1. Média de altura (m), diâmetro (cm), produção de frutos/planta/safra (safra 2016/2017) e ocorrência de vassoura-de-bruxa no cupuaçuzeiro no município de Terra Alta, Belém, 2017. Fonte: Embrapa Amazônia Oriental.

* Médias seguidas de mesma letra minúscula na vertical não diferem entre si, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Scott-Knott.

** Percentagem de infestação da vassoura de bruxa na safra 2016/2017.

Segundo, Oliveira Neto et al. (2010), o diâmetro da planta é a característica,

dentre as normalmente avaliadas, mais influenciada pelo espaçamento das plantas, geralmente com respostas positivas.

Com isso a variável diâmetro do caule identificou-se que a progênie 76 também apresentou a maior média, com um valor de 5,06 cm, porém, não se diferenciando estatisticamente dos demais materiais, como demonstrado na Tabela 1.

Ao analisar o efeito do espaçamento do cacau no sistema agroflorestal em Medicilândia (PA), Silva Neto et al. (2017), verificaram menor taxa de mortalidade, tendência a diminuir o diâmetro do caule e aumentar a altura das plantas em indivíduos submetidos a espaçamento menor. Além disso, os autores apontam que houve maior dano aos frutos pelo fungo *Moniliophthora perniciosa* em espaçamento maior.

Já a progênie 69 apresentou a maior média de número de frutos na safra, com 15,46 frutos/planta/safra. Diferenciando-se estatisticamente de todas as demais progênies. A baixa produtividade do cupuaçu é fortemente influenciada pela fertilidade reduzida devido a questões de polinização e auto-incompatibilidade. A fraca conversão de flores em frutos decorre da presença de barreiras naturais que afetam o número de flores polinizadas (VENTURIERI, 2011).

Além de ser uma espécie essencialmente alógama, com taxas de egoísmo de quase zero, o cupuaçu também apresenta incompatibilidade interclonal, diretamente proporcional ao grau de relacionamento entre os pais envolvidos (FALCÃO et al., 1999).

Quanto a tolerância à incidência da vassoura-de-bruxa foi possível observar que as progênies 58, 60, 61, 64, 66, 69, 72, 73, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 87, 88, 89 e 93 apresentaram-se livres da doença no período em que foram avaliadas. Vale salientar que todas têm como um dos parentais as cultivares Coari (174), Codajás (186), Manacapuru (215) e Belém (286), materiais esses comprovadamente resistentes e que podem conferir boas taxas de resistência aos seus descendentes através de cruzamentos controlados (ALVES et al., 2009).

Em contrapartida a progênie com maior incidência da doença foi a 74, e que apresenta como um dos seus parentais a progênie 1074, característico pela elevada suscetibilidade à vassoura-de-bruxa (ALVES et al., 2009).

A diversidade genética detectada será útil no programa de melhoramento de cupuaçu, e as avaliações genotípicas em relação à produção e resistência de frutos de *M. perniciosa* devem ser intensificadas, para que alguns desses clones possam ser recomendados ao setor produtivo no futuro (ALVES., 2017). No entanto, essa diversidade detectada não será suficiente para apoiar, a longo prazo, o programa de melhoramento de cupuaçu. Com o aumento da área cultivada, deve ocorrer o surgimento de novos patógenos. Também é necessário melhorar a produtividade e a qualidade de celulose e sementes para atender às demandas futuras do setor de agronegócios (ALVES., 2017).

4 | CONCLUSÕES

De acordo com as análises demonstradas no trabalho, as progênes 69 e 76 apresentaram resultados satisfatórios quanto ao desenvolvimento vegetativo e produção de frutos, além de boa resistência à ação da vassoura-de-bruxa. Esses materiais apresentam características que conferem atributos interessantes para dar continuidade ao programa de melhoramento genético e para o aumento da base genética da espécie.

REFERÊNCIAS

ALFAIA, S. S.; AYRES, M. I. C. **Efeito de doses de nitrogênio, fósforo e potássio em duas cultivares de cupuaçu, com e sem semente, na região da Amazônia Central.** Revista Brasileira de Fruticultura. v.26, n.2, p.320-325, Jaboticabal, 2004.

ALVES, R. M. **Caracterização genética de populações de cupuaçuzeiro *Theobroma grandiflorum* (Willd.ex.Spreng.) Schum., por marcadores microssatélites e descritores botânico-agronômicos.** 2003. 146 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2003.

ALVES, R. M. **Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Willd. ex. Spreng) Schum).** In: EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental. Programa de melhoramento genético e de adaptação de espécies vegetais para a Amazônia Oriental. Belém, 1999. cap.1, p.37-48.

ALVES, R. M.; STEIN, R. L. B.; ARAÚJO, D. G. de; PIMENTEL, L. **Avaliação de clones de cupuaçuzeiro quanto à resistência a vassoura-de-bruxa.** Revista Brasileira de Fruticultura, v.20, n.3, p.297-306, 1998.

ALVES, R. M; CRUZ, E. D. **Cultivares de cupuaçuzeiro tolerantes à vassoura-de-bruxa.** Embrapa Amazônia Oriental. Recomendações Técnicas, 4p. Belém, PA, 2003.

ALVES, R. M. et al. **Avaliação e seleção de progênes de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), em Belém, Pará.** Rev. Bras. Frutic. [online]. vol.32, n.1, pp.204-212. 2010.

ALVES, R. M.; SILVA, C. R. de S.; ALBUQUERQUE, P. S.; B. De; SANTOS, V. S. dos. **Caracterização fenotípica e genotípica e compatibilidade entre genótipos para seleção de clones de elite do cupuaçu.** Acta Amaz. [conectados]. vol.47, n.3, pp.175-184. 2017.

ALVES, R. M; RESENDE, M. D. V. DE; BANDEIRA, B. dos S.; PINHEIRO, T. M. ; FARIAS, D. C. R. **Evolução da vassoura de bruxa e avaliação da resistência em progênes de cupuaçuzeiro.** Revista Brasileira de Fruticultura , 31: 1022-1032. 2009.

BASTOS, T. X. **O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia brasileira.** In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE (Belém, PA). Zoneamento agrícola da Amazônia. 1a aproximação. Belém, p.68-122. (IPEAN. Boletim Técnico, 54). 1972.

BENCHIMOL, R. L. **Principais doenças do cupuaçuzeiro e recomendações de controle.** Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico nº 132, 3 p. Belém, PA, 2004.

BENCHIMOL, R. L. **Doenças do cupuaçuzeiro causadas por fungos.** Embrapa Amazônia Oriental, p.50. Belém, PA, 2000.

CALZAVARA, B. B. G.; MULLER, C. H.; KAWAGE, O. N. C. **Fruticultura tropical: o cupuaçuzeiro: cultivo, beneficiamento e utilização do fruto.** Belém : Embrapa-CPATU, 101 p. 1984.

CRUZ, C. D. G. **A software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics**. Acta Scientiarum, v.35, n.3, p.271-276, 2013.

NOMURA, E. S. et al. **Crescimento de mudas micropropagadas da bananeira cv. Nanicao em diferentes substratos e fontes de fertilizante**. Acta Scientiarum Agronomy, v. 30, n. 3, p. 359-363, 2008.

NUNES, A. M. L.; ALBUQUERQUE, F. C.; OLIVEIRA, R. P.; SÁ, T. D. A.; NUNES, M. A. L.; SHIMIZU, O. **Epidemiologia da vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro**. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). Geração de tecnologia agroindustrial para o desenvolvimento do trópico úmido. Belém: Embrapa-CPATU/JICA, p. 83-105. 1996.

OLIVEIRA-NETO, S. N. de; REIS, G. G. dos; REIS, M. das G. F.; LEITE, H. G. ; NEVES, J. C. L. **Crescimento e distribuição diamétrica de *Eucalyptus camaldulensis* em diferentes espaços e níveis de adubação na região de cerrado de Minas Gerais**. Floresta , Curitiba, v.40, n.4, p.755-762, 2010.

RIOS-RUIZ, R. A. **Melhoramento para resistência a doenças**. In: DIAS. L. A. S. (Org.). **Melhoramento genético do cacauzeiro**. Viçosa: FUNAPE, v. 1, p. 289-324.] 2001.

SILVA-NETO, P. J. da; SANTOS, M. M. dos; MENDES, G.; SANTOS, A. O. da S. **Efeitos do espaçamento no desempenho produtivo do cacauzeiro no sistema agroflorestal**. Agrotrópica , Ilhéus, v.29, n.2, p.119-126, 2017.

SORIA, J. **The genetic and breeding of cacao**. In: International Cocoa Research Conference, 5, Proceedings. Cocoa Research Institute of Nigeria, Ibadan, p. 18-24. 1977.

SOUZA, A. das G. C. de; SOUZA, M. G.; PAMPLONA, A. M. S. R.; WOLFF, A. C. da S. **Boas práticas na colheita e Pós-colheita do cupuaçu**. Circular técnica nº 36, 8 p. Manaus, AM, 2011.

SOUZA, A. G. C.; RESENDE, M. D. V.; SILVA, S. E. L.; SOUZA, N. R. **O programa de melhoramento genético cupuaçuzeiro na Embrapa Amazônia Ocidental**. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* , 2: 471-478. 2002.

VENTURIERI, G. A. **Cupuaçu: a espécie, sua cultura, usos e processamento**. Belém: Clube do Cupu, 108 p. 1993.

VENTURIERI, G. A. **Níveis de floração, época de colheita e produtividade de cupuaçu** (*Theobroma grandiflorum*). Acta Amazonica , 41: 143-152. 2011.

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