

AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
MARCOS RENAN LIMA LEITE
NÍTALO ANDRÉ FARIAS MACHADO
(ORGANIZADORES)



Atena
Editora
Ano 2020

AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
MARCOS RENAN LIMA LEITE
NÍTALO ANDRÉ FARIAS MACHADO
(ORGANIZADORES)

Atena
Editora

Ano 2020

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

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. 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 Alborno – 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 Lívia 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

As vicissitudes da pesquisa e da teoria nas ciências agrárias

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremona
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Marcos Renan Lima Leite
Nitalo André Farias Machado

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V635 As vicissitudes da pesquisa e da teoria nas ciências agrárias / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Marcos Renan Lima Leite, Nitalo André Farias Machado. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-552-5

DOI 10.22533/at.ed.525200411

1. Ciências Agrárias. 2. Pesquisa. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Leite, Marcos Renan Lima (Organizador). III. Machado, Nitalo André Farias (Organizador). IV. Título.

CDD 338.1

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

No cenário atual, as interrelações entre população, recursos naturais e desenvolvimento, têm ocupado espaço de grande evidência no mundo, principalmente em função da necessidade do aumento na produção de alimentos aliada a preservação do meio ambiente. Nesse aspecto, as Ciências Agrárias que possui caráter multidisciplinar, e abrange diversas áreas do conhecimento, tem como principais objetivos contribuir com o desenvolvimento das cadeias produtivas tanto agrícola quanto pecuária, considerando sua inserção nos vários níveis de mercado, além de inserir o conceito de sustentabilidade nos múltiplos processos de produção.

A obra “As Vicissitudes da Pesquisa e da Teoria nas Ciências Agrárias”, em seus volumes 1 e 2, reúne em seus 35 capítulos textos que abordam temas como o aproveitamento de resíduos, conservação dos recursos genéticos, manejo e conservação do solo e água, produção e qualidade de grãos, produção de mudas e bovinocultura de corte e leite. Esse compilado de informações traz à luz questões atuais e de importância global, perante os desafios impostos para atender as demandas complexas dos sistemas de produção.

Vale ressaltar o empenho dos autores dos diversos capítulos, que possibilitaram a produção desse material, que retrata os avanços técnico-científicos nas Ciências Agrárias, pelo qual agradecemos profundamente.

Dessa maneira, espera-se que a presente obra possibilite ao leitor ampliar seu conhecimento sobre o avanço das pesquisas no ramo das Ciências Agrárias, bem como incentivar o desenvolvimento de estudos que promovam a inovação tecnológica e científica, o manejo e conservação dos recursos genéticos, que culminem em incremento na produção de alimentos de maneira sustentável.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Marcos Renan Lima Leite

Nítalo André Farias Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

APROVEITAMENTO E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS NA FILETAGEM DE TILÁPIA

Marcos Antonio Matiucci
Giovanna Caputo dos Anjos Alemida
Jiuliane Martins da Silva
Kamila de Cássia Spacki
Ana Paula Sartório Chambo
Elder dos Santos Araujo
Beatriz de Souza Gonçalves Proença
Angélica Marquetotti Salcedo Vieira

DOI 10.22533/at.ed.5252004111

CAPÍTULO 2..... 15

AVALIAÇÃO DAS PERDAS DE GRÃOS NA CULTURA DA CANOLA (*Brassica napus*) EM UMA PROPRIEDADE RURAL, NO MUNICÍPIO DE TUPARENDI - RS, 2018

Fernanda Grings
Gabriel Rossi Padoin
Laís Ciekorski
Maicon Mangini
Valberto Muller

DOI 10.22533/at.ed.5252004112

CAPÍTULO 3..... 22

BACURIZEIRO

Edvan Costa da Silva
Nei Peixoto
Léo Vieira Leonel
Michel Anderson Masiero
Wagner Menechini
Luciana Sabini da Silva

DOI 10.22533/at.ed.5252004113

CAPÍTULO 4..... 33

PIMENTAS *CAPSICUM* L.: ASPECTOS BOTÂNICOS, CENTRO DE ORIGEM, DIVERSIFICAÇÃO E DOMESTICAÇÃO, IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E PROPRIEDADES TERAPÊUTICAS (PARTE I)

Breno Machado de Almeida
Verônica Brito da Silva
Ângela Celis de Almeida Lopes
Regina Lúcia Ferreira Gomes
Lívia do Vale Martins
Sérgio Emílio dos Santos Valente
Ana Paula Peron
Lidiane de Lima Feitoza

CAPÍTULO 5..... 48

PIMENTAS *Capsicum* L.: CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS GENÉTICOS, CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E CITOGENÉTICA E SEQUENCIAMENTO GENÔMICO (PARTE II)

Breno Machado de Almeida
Ângela Celis de Almeida Lopes
Regina Lúcia Ferreira Gomes
Lívia do Vale Martins
Sérgio Emílio dos Santos Valente
Ana Paula Peron
Verônica Brito da Silva
Lidiane de Lima Feitoza

DOI 10.22533/at.ed.5252004115

CAPÍTULO 6..... 62

CONSERVAÇÃO DE BATATA DOCE MINIMAMENTE PROCESSADA COM O USO DE ANTIOXIDANTES

Daniel César Sausen
Júlio Cezar Minetto Brum
Marcos Joel Koscheck
Ana Paula Cecatto
Claudinei Márcio Schmidt

DOI 10.22533/at.ed.5252004116

CAPÍTULO 7..... 71

CORRELAÇÃO ENTRE ELEMENTOS METEOROLÓGICOS E TEOR DE UMIDADE DO SOLO EM PLANTIO DE AÇAIZEIRO EM CASTANHAL, PARÁ

Matheus Yan Freitas Silva
Matheus Lima Rua
Carmen Grasiela Dias Martins
Deborah Luciany Pires Costa
Denilson Barreto da Luz
Bruno Gama Ferreira
Bianca Nunes dos Santos
María de Lourdes Alcântara Velame
Vandeilson Belfort Moura
Hildo Giuseppe Garcia Caldas Nunes
Augusto José Silva Pedroso
Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza

DOI 10.22533/at.ed.5252004117

CAPÍTULO 8..... 81

INOVAÇÃO AGRONÔMICA NO PLANTIO DE SOJA PRECOCE, GENETICAMENTE MODIFICADA EM DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS

Joaquim Júlio Almeida Júnior
Katya Bonfim Ataides Smiljanic

Alexandre Caetano Perozini
Armando Falcão Mendonça
Edson Lazarini
Gustavo André Simon
Suleiman Leiser Araújo
Winston Thierry Resende Silva
Ricardo Gomes Tomáz
Vilmar Neves de Rezende Júnior
Victor Júlio Almeida Silva
Beatriz Campos Miranda
Adriel Rodrigues da Silva

DOI 10.22533/at.ed.5252004118

CAPÍTULO 9..... 99

MANEJO DE ADUBAÇÃO COM NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO SOBRE O TEOR FOLIAR DE NITROGÊNIO NA CULTURA DA CRAMBE

Andressa Caroline Zang
Alfredo Richart
Bruna Guedes de Oliveira
Bruna de Paula Souza

DOI 10.22533/at.ed.5252004119

CAPÍTULO 10..... 108

REDUÇÃO DE CUSTOS NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS CONFINADOS POR MEIO DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS E SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA DO BIODIESEL

Wander Matos de Aguiar
Luís Carlos Vinhas Ítavo
Eduardo Souza Leal
Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo
Alexandre Menezes Dias

DOI 10.22533/at.ed.52520041110

CAPÍTULO 11..... 122

TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO E A SUA CORRELAÇÃO COM O POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SOJA

Thaís Cavalieri Matera
Lucas Caiubi Pereira
Alessandro Lucca Braccini
Francisco Carlos Krzyzanowski
Larissa Vinis Correia
Rayssa Fernanda dos Santos
Renata Cristiane Pereira

DOI 10.22533/at.ed.52520041111

CAPÍTULO 12..... 134

USO DE ARAÇÁ NO COMBATE AO NEMATOIDE DAS GALHAS DAS

GOIABEIRAS NO PROJETO PÚBLICO DE IRRIGAÇÃO (PPI) DE BEBEDOURO

Elijalma Augusto Beserra

Maria Helena Maia e Souza

Maria Augusta Maia e Souza Beserra

DOI 10.22533/at.ed.52520041112

CAPÍTULO 13..... 148

VALORES BIOMÉTRICOS NA MODALIDADE DE SEMEADURA EM CONSORCIAÇÃO DE MILHO COM FORRAGEIRAS E FEIJOEIRO EM SUCESSÃO

Joaquim Júlio Almeida Júnior

Katya Bonfim Ataides Smiljanic

Alexandre Caetano Perozini

Armando Falcão Mendonça

Edson Lazarini

Gustavo André Simon

Suleiman Leiser Araújo

Winston Thierry Resende Silva

Ricardo Gomes Tomáz

Vilmar Neves de Rezende Júnior

Victor Júlio Almeida Silva

Beatriz Campos Miranda

Adriel Rodrigues da Silva

DOI 10.22533/at.ed.52520041113

CAPÍTULO 14..... 164

VARIABILIDADE DE FLUXO DE CALOR NO SOLO EM UM PLANTIO COMERCIAL DE AÇAIZEIRO, CASTANHAL-PA

Deborah Luciany Pires Costa

Carmen Grasiela Dias Martins

Bruno Gama Ferreira

Erika de Oliveira Teixeira

Igor Cristian de Oliveira Vieira

Matheus Yan Freitas Silva

João Vitor de Nóvoa Pinto

Hildo Giuseppe Garcia Caldas Nunes

Vivian Dielly da Silva Farias

Whesley Thiago dos Santos Lobato

Denis de Pinho Sousa

Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza

DOI 10.22533/at.ed.52520041114

CAPÍTULO 15..... 175

EFEITO DA VELOCIDADE E SENTIDO DA SEMEADURA NA DISTRIBUIÇÃO DE ADUBO E SEMENTES FORRAGEIRAS

Maurício Renan Huber

Valberto Müller

DOI 10.22533/at.ed.52520041115

CAPÍTULO 16..... 189

EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE UMA UNIDADE DIDÁTICA DE BOVINOCULTURA LEITEIRA

Gabriel Vinicius Bet Flores
Igor Gabriel Modesto Dalgallo
Willian Daniel Pavan
Carla Fredrichsen Moya

DOI 10.22533/at.ed.52520041116

CAPÍTULO 17..... 199

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO TRADICIONAL

Claudete Rosa da Silva
Daniel Vítor Mesquita da Costa
Eline Gomes Almeida
Crissogno Mesquita dos Santos
Leomara Pessoa Brito
Anna Thereza Santos Moraes
Daylon Aires Fernandes
Gislayne Farias Valente
Tiago de Souza Santiago
Kessy Jhonnes Soares da Silva

DOI 10.22533/at.ed.52520041117

SOBRE OS ORGANIZADORES211

ÍNDICE REMISSÍVO..... 212

CAPÍTULO 7

CORRELAÇÃO ENTRE ELEMENTOS METEOROLÓGICOS E TEOR DE UMIDADE DO SOLO EM PLANTIO DE AÇAIZEIRO EM CASTANHAL, PARÁ

Data de aceite: 03/11/2020

Data de submissão: 15/09/2020

Matheus Yan Freitas Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém-PA
<https://orcid.org/0000-0002-1235-6800>

Matheus Lima Rua

Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém-PA
<https://orcid.org/0000-0002-5184-0726>

Carmen Grasiela Dias Martins

Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém-PA
<https://orcid.org/0000-0001-7854-1956>

Deborah Luciany Pires Costa

Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém-PA
<https://orcid.org/0000-0002-3513-0759>

Denilson Barreto da Luz

Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém-PA
<https://orcid.org/0000-0001-7192-3310>

Bruno Gama Ferreira

Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém-PA
<https://orcid.org/0000-0001-5782-819X>

Bianca Nunes dos Santos

Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém-PA
<https://orcid.org/0000-0002-1288-8380>

Maria de Lourdes Alcântara Velame

Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém-PA
<https://orcid.org/0000-0002-1894-5462>

Vandeilson Belfort Moura

ADEPARA
Monte Alegre-PA
<https://orcid.org/0000-0002-1248-0342>

Hildo Giuseppe Garcia Caldas Nunes

MPEG
Belém-PA
<https://orcid.org/0000-0003-4072-003X>

Augusto José Silva Pedroso

IFPA
Castanhal – PA
<https://orcid.org/0000-0002-5353-5813>

Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza

Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém-PA
<https://orcid.org/0000-0003-4748-1502>

RESUMO: A água no solo é essencial para o desenvolvimento e desempenho das funções metabólicas das plantas. O teor de umidade do solo sofre variação ao longo do tempo e os elementos meteorológicos podem influenciar nesse comportamento. O objetivo foi avaliar a correlação do teor de umidade do solo com os elementos meteorológicos. O experimento foi conduzido no município de Castanhal-PA nos meses de abril a maio de 2019. Foram utilizados sensores instalados em uma torre micro meteorológica para avaliação das variáveis

meteorológicas e os dados foram coletados em um *datalogger* que realizava leituras a cada 10 segundos e gravação das médias a cada 20 minutos. Foram utilizados oito tensiômetros na profundidade de 0,1 m e as tensões foram coletadas uma vez ao dia utilizando tensímetro digital, sendo o teor de umidade determinado pelo modelo ajustado de Van Genuchten. O teor de umidade apresenta correlação com umidade relativa do ar (0,78), déficit de pressão de vapor (-0,79), temperatura do ar (-0,69) e temperatura do solo (-0,46).

PALAVRAS-CHAVE: Microclima; Água no solo; Tensiometria.

CORRELATION BETWEEN METEOROLOGICAL ELEMENTS AND SOIL MOISTURE CONTENT IN AÇAÍ PLANT IN CASTANHAL, PARÁ

ABSTRACT: Soil water is essential for the development and performance of plant metabolic functions. Soil moisture content of the soil varies over time and the weather elements can influence this behavior. The objective was to evaluate the correlation of the moisture content of the soil with the meteorological elements. The experiment was conducted in the city of Castanhal-PA from April to May 2019. Sensors installed in a micrometeorological tower were used to assess the meteorological variables and the data were collected in a datalogger that performed readings every 10 seconds and recorded the results averages every 20 minutes. Eight tensiometers were used at a depth of 0.1 m and the tensions were collected once a day using a digital tensiometer, the moisture content being determined by the Van Genuchten adjusted model. The moisture content is correlated with relative humidity (0.78), vapor pressure deficit (-0.79), air temperature (-0.69) and soil temperature (-0.46).

KEYWORDS: Microclimate; Water in soil; Tensiometer.

1 | INTRODUÇÃO

O açazeiro (*Euterpe oleraracea* Mart., família Arecaceae) é uma palmeira nativa Amazônica de importância econômica, social e ambiental que originariamente desenvolve-se em ambientes com fluxo intenso de água e pouca amplitude térmica (CONFORTO; CONTIN, 2009; BONOMO et al., 2014).

O sistema de cultivo do açazeiro é influenciado pelas variáveis meteorológicas e sua quantificação por sensores permite realizar o manejo eficiente das condições edafoclimáticas para obtenção de satisfatórios índices de produtividade (LARBI; GREEN, 2018), pois a temperatura e umidade do ar, temperatura e umidade do solo, déficit de pressão de vapor d'água e precipitação podem controlar as trocas gasosas nos vegetais (TAIZ; ZEIGER, 2017).

O solo é um reservatório temporário que armazena e fornece água para a planta conforme sua demanda hídrica, influenciado pela chuva, irrigação, drenagem, evapotranspiração das culturas e práticas de manejo (SOUZA et al., 2016). Informações do teor de umidade do solo apoiam o planejamento dos sistemas de irrigação e drenagem, a determinação do consumo hídrico, manejo da irrigação,

época de semeadura e processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera (QUINTINO et al., 2015).

O Pará possui os tipos climáticos Am e Aw com período seco durante o ano, onde a não reposição de água no solo promove déficit hídrico (ALVARES et al., 2014). A ausência de chuvas combinado com temperaturas elevadas reduzem o teor de umidade do solo, favorecendo o surgimento de condições de seca e perdas de produtividade (MO & LETTENMAIER, 2015).

Para EMBRAPA (2008), o açaizeiro apresenta alta demanda hídrica, sendo necessárias informações sobre o comportamento da planta devido a variabilidade climática na Amazônia e as diferentes condições de conteúdo de água no solo.

Diante do exposto, objetiva-se neste estudo analisar os elementos meteorológicos e suas correlações com o teor de umidade do solo em um plantio comercial de açaizeiro em Castanhal, Pará.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O experimento foi realizado em um plantio comercial de açaizeiro (cv: BRS – PA) no município de Castanhal – PA ($1^{\circ}19'24.48''S$ e $47^{\circ}57'38.20''W$), em uma área de aproximadamente 0,30 ha, que tinha 8 anos, alcançando 12 metros de altura (Figura 1).

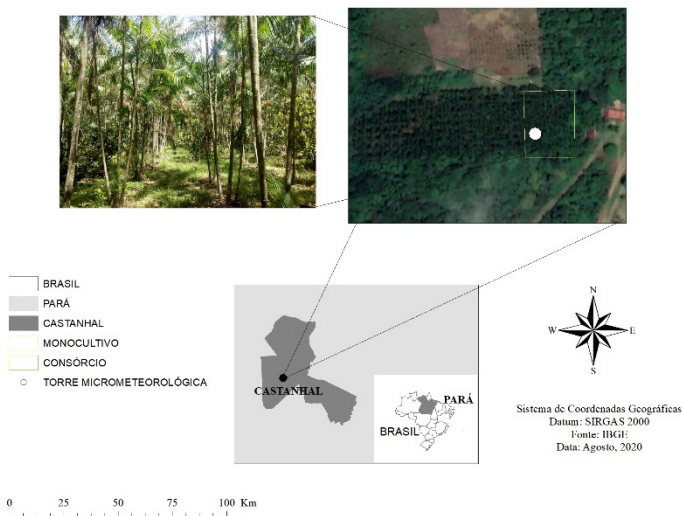


Figura 1. Localização da área experimental, Castanhal - PA.

As avaliações ocorreram no período entre os dias 01/04/2019 e 25/05/2019 perfazendo 55 dias. Segundo a classificação de Köppen, o clima corresponde ao tipo Am, caracterizada por temperaturas entre 23°C a 31°C, com média anual de 26,5° C e precipitação média anual de 2432 mm (Alvares et al. 2014). A classificação do solo é Latossolo Amarelo Distrófico com textura franca arenosa (SANTOS et al., 2018). Para avaliação dos atributos químicos (Tabela 1) e físicos (Tabela 2) do solo foram realizadas coletas de amostras deformadas na área experimental nas profundidades 0-20 cm e 20-40 cm, as mesmas foram avaliadas no laboratório de física e química do solo da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA).

Profundidade	Areia	Silte	Argila
	-----%-----		
0-20	86,55	9,37	4,08
20-40	74,01	11,13	14,86

Tabela 1 - Análise química do solo – plantio comercial de açaizeiro, Castanhal-PA.

Fonte: Laboratório de solos da UFRA.

Profundidade	pH (H ₂ O)	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺
		---mg dm ⁻³ ---	-----cmol _c dm ⁻³ -----			
0-20	5,925	11,371	0,545	0,850	0,500	0,400
20-40	5,690	0,953	0,380	0,350	0,100	1,100

Tabela 2 - Análise granulométrica do solo – plantio comercial de açaizeiro, Castanhal-PA.

Fonte: Laboratório de solos da UFRA.

2.2 Coleta de dados e análises

Os dados meteorológicos utilizados foram obtidos através da torre micrometeorológica instalada na área de estudo, com altura de 17 m, abrigando uma estação meteorológica automática equipada com sensores de precipitação, temperatura e umidade do ar e temperatura do solo. Estes foram conectados a um datalogger (CR1000, Campbell Scientific) que realizava leituras a cada 10 segundos e gravação das médias e totais a cada 20 minutos. Os valores de DPV (déficit de pressão de vapor) foram estimados de acordo com a metodologia de Tetens (1930), calculados a partir das seguintes equações (1, 2 e 3).

$$es = 0,611 * 10^{\frac{7,5*T}{237,3+T}} (KPa) (Eq. 1)$$

$$ea = \frac{es * UR}{100} (KPa) (Eq. 2)$$

$$DPV = es - ea (KPa) (Eq. 3)$$

Em que, es é a pressão de saturação de vapor d'água (kPa), ea é a pressão parcial do vapor d'água (kPa), Tar é a temperatura do ar (°C), UR é a umidade relativa do ar (%) e DPV é o déficit de pressão de vapor d'água.

Para a determinação do teor de umidade do solo (θ) na camada de 10 cm, foram utilizados 8 tensiômetros de punção. Foram coletadas 3 tensões a cada dia com o uso de um tensiômetro digital e o potencial matricial foi obtido pela equação 4.

$$\phi = (Z + h_1 - L) * 0,0981 \quad (Eq. 4)$$

Sendo: ϕ o potencial matricial (Kpa); Z a distância entre a cápsula porosa e a superfície do solo, cm; h1 a altura de água acima da superfície no tensiômetro, cm; L é a leitura no tensiômetro (cca).

A curva de retenção para a profundidade de 0-20 cm foi obtida pela umidade do solo entre as tensões de 0 a 1500 kPa, os quais foram ajustados por meio do modelo de Van Genuchten (1980), conforme equação 5.

$$\theta = \theta_R + (\theta_S - \theta_R) \cdot \left[\frac{1}{1 + (\alpha \cdot \psi_m)^n} \right]^m \quad (Eq. 5)$$

Com $m = 1 - 1/n$ (MUALEM, 1976), sendo θ a umidade volumétrica ($m^3 m^{-3}$); θ_r e θ_s são, respectivamente, as umidades residual e de saturação ($m^3 m^{-3}$); ψ_m o potencial mátrico (kPa); α e n são parâmetros do modelo.

Os parâmetros θ_r , n e α foram obtidos por meio da ferramenta Solver da planilha eletrônica Excel, ao passo que o parâmetro θ_s foi determinado por meio da pesagem direta da amostra do solo saturado. Os dados foram analisados por estatística descritiva e correlação de Pearson e classificados de acordo com Dancey & Reidy (2006).

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos meses de abril e maio as precipitações foram, respectivamente, de 320 mm e 278 mm, obtendo máxima no dia 7 de maio (56 mm), totalizando 528 mm no período de análise. A temperatura média do ar foi 25,49 ($\pm 0,6$) °C, com máxima de 26,82 °C e mínima de 24,05 °C. A temperatura do solo teve média de 26,17 ($\pm 0,24$) °C, obtendo valores máximo de 26,63 °C e mínimo de 25,4 °C. A umidade relativa do ar teve média de 92,7% ($\pm 2,51$ %), e máxima de 97,55% e mínimo de 85,68%. A média do DPV foi 0,27 ($\pm 0,1$) kPa, com máximo e mínimo de 0,55 kPa e 0,07 kPa (Figura 2).

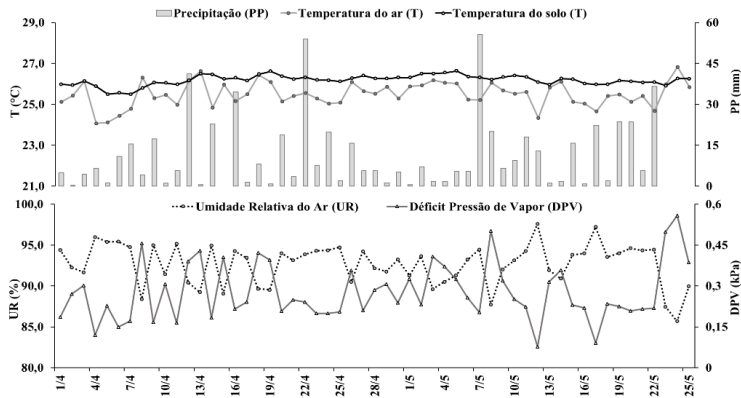


Figura 2: Elementos meteorológicos entre os meses de abril e maio em um plantio comercial de açaizeiro em Castanhal, Pará.

Fonte: Autores

O teor médio de umidade do solo foi $0,438 (\pm 0,001) \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$, com máxima de $0,440 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ e mínima de $0,434 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$, registrados no dia 08/05 e 25/05 respectivamente (figura 3). O valor máximo está relacionada com a precipitação do dia anterior que foi 55,62 mm, sendo a maior precipitação registrada no período avaliado. O valor de mínimo está associado também com a precipitação que não teve registros nos dois dias anteriores a avaliação.

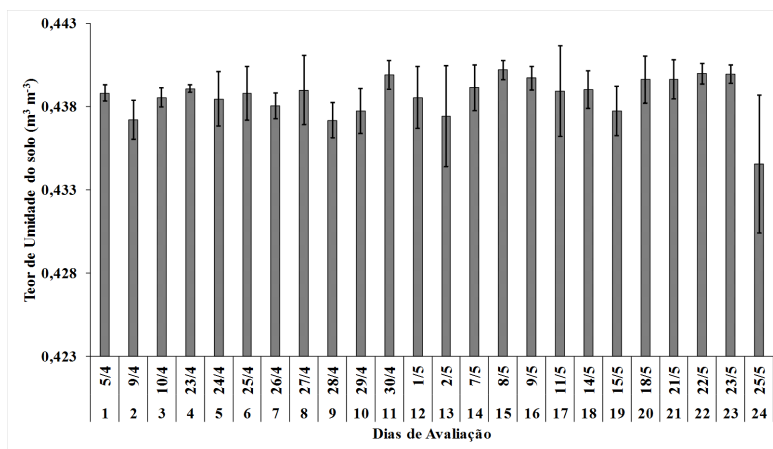


Figura 3: Teor de umidade do solo na profundidade de 10 cm em um plantio comercial de açaizeiro em Castanhal, Pará.

Fonte: Autores

Em geral, todos os elementos meteorológicos apresentaram correlação significativa com o teor de água no solo, exceto precipitação (Tabela 3). Na correlação das variáveis meteorológicas, apenas temperatura do solo foi médio, enquanto que os demais tiveram relação forte. A interação entre teor de umidade do solo e umidade relativa foi direta (0,784) e o restante apresentaram relação inversa.

	PP (mm)	T Solo (°C)	T Ar (°C)	UR (%)	DPV (kPa)	θ (m ³ m ⁻³)
PP (mm)						
T Solo (°C)	0,059 ^{ns}					
T Ar (°C)	0,106 ^{ns}	0,707**				
UR (%)	0,014 ^{ns}	-0,266 ^{ns}	-0,650**			
DPV (kPa)	-0,017 ^{ns}	0,285 ^{ns}	0,670**	-0,999**		
θ (m³ m⁻³)	0,192 ^{ns}	-0,460*	-0,694**	0,784**	-0,792**	

ns – não significativo; * - significativo ($p < 0,05$); ** - significativo ($p < 0,01$).

Tabela 3 - Matriz de correlação de Pearson entre elementos meteorológicos e teor de umidade do solo em um plantio comercial de açaizeiro em Castanhal, Pará.

A precipitação não teve significância devido aos dados serem horários, e o período escolhido para análise ser considerado chuvoso. Apesar da chuva ser a principal estrada de água no solo, influenciando diretamente nos valores de umidade do solo (θ), a baixa correlação com a variabilidade de água no solo pode ser explicada devido a chuva ter um efeito residual na escala temporal, ou seja, após a ocorrência da mesma, o solo satura-se, e este processo permanece mesmo depois que a chuva é cessada. Logo, a umidade do solo não diminui de imediato, já que somente após um tempo é que a água passa pelos demais processos de sua dinâmica, como a infiltração e evapotranspiração (BARRETO et al., 2014). Uma avaliação em período seco, irá refletir melhor a relação de precipitação com o teor de umidade do solo.

A temperatura do solo apresentou correlação média em relação a umidade do solo. Segundo Geiger (1980), o solo apresenta certa defasagem com relação a troca de calor devido possuir grande capacidade de retenção, além disso, essa dinâmica de calor ocorre de forma lenta. Isso corrobora com a influencia desse elemento evidenciado pelo valor de correlação (-0,460), uma vez que esses dados foram coletados de forma horária.

Quanto as temperaturas, tanto do solo quanto do ar, apresentam correlação negativa com a umidade do solo em virtude do mecanismo básico relacionado ao fato de que altas temperaturas promovem aumento na evaporação e transpiração,

tornando o ambiente mais seco e quente (HAN et al., 2020; WEN et al., 2020).

O DPV que é resultado conjunto da combinação de UR e Tar, é influenciado indiretamente pela ocorrência de chuva, sendo maior quanto menor for a UR, tornando o ar menos úmido, e desta forma a água no solo tende a passar pelo processo de evaporação, principalmente a camada mais próxima a atmosfera (FOKEN & NAPO, 2017).

Além de que o DPV influencia a transpiração das plantas, uma vez que a umidade relativa do ar altera o gradiente de concentração de vapor entre a cavidade estomática e a camada de ar próximo a folha (VALANDRO et al., 2007). Logo, o DPV irá influenciar de forma indireta e forte a umidade do solo pois este está relacionado tanto com o processo de evaporação como de transpiração, processos esses que retiram o conteúdo de água do solo por fenômenos físicos.

4 | CONCLUSÃO

O valor médio de teor de umidade de água é $0,438 (\pm 0,001) \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ nos meses de abril e maio. O maior valor de correlação entre os elementos meteorológicos e o teor de umidade do solo é o déficit de pressão de vapor (DPV) que foi $-0,792$. Em contrapartida, não houve correlação entre os valores de teor de umidade do solo e precipitação em função da umidade do solo estar próximo do ponto de saturação.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPESPA pela concessão da bolsa de estudos e demais recursos financeiros (FAPESPA/ICAAF 009/2017), a CAPES, ao PCI-MCTIC / MPEG e ao CNPq pela bolsa (número do processo: 302200 / 2020-7). À UFRA e a FEC pelo apoio logístico, ao proprietário do plantio comercial pela concessão da área de estudo e ao Grupo de Pesquisa Interação Solo-Planta-Atmosfera na Amazônia (ISPAAm).

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; DE MORAES, G.; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2014.
- BARRETO, H. B. F.; PEREIRA, G. M.; BARRETO, F. P.; FREIRE, F. G. C.; MAIA, P. M. E. Relação intensidade-duração-frequência para precipitação extrema em Mossoró – RN. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v.7, n.3, p.103–109, 2014.
- BONOMO, L. F.; SILVA, D.N.; BOASQUIVIS, P.F.; PAIVA, F.A.; DA COSTA GUERRA, J.F.; MARTINS, T.A.F.; DE JESUS TORRES, Á.G.; DE PAULA, I.T.B.R.; CANESCHI, W.L.; JACOLOT, P.; GROSSIN, N. Açai (Euterpe oleracea Mart.) Modulates Oxidative Stress Resistance in *Caenorhabditis elegans* by Direct and Indirect Mechanisms. **PLOS ONE**, v. 9, n. 3, p. E89933, 2014.

CONFORTO, E. DE C.; CONTIN, D. R. Desenvolvimento do açazeiro de terra firme, cultivar Pará, sob atenuação da radiação solar em fase de viveiro. **Bragantia**, v. 68, n. 4, p. 979–983, 2009.

DANCEY, C.; REIDY, J. **Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows**. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 608 p.

EMBRAPA. **Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia**. 2008. Disponível em: <<http://www.inpa.gov.br>>. Acesso em: 13 jan. 2020.

FOKEN, T.; NAPO, C. J. **Micrometeorology**. Berlin: Springer, 2008. 307p.

GEIGER, R. **Manual de micrometeorologia**. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1980. 556p.

HAN, G.; WANG, J.; PAN, Y.; HUANG, N.; ZHANG, Z.; PENG, R.; WANG, Z.; SUN, G.; LIU, C.; MA, S.; SONG, Y.; PAN, Z. Temporal and Spatial Variation of Soil Moisture and Its Possible Impact on Regional Air Temperature in China. **Water**, v. 12, n. 1807, 2020.

LARBI, P. A.; GREEN, S. Time series analysis of soybean response to varying atmospheric conditions for precision agriculture. **Precision Agriculture**, v. 19, n. 6, p. 1113–1126, 2018.

MO, K. C.; LETTENMAIER, D. P. Heat wave flash droughts in decline. **Geophysical Research Letters**, v. 42, n. 8, p. 2823-2829, 2015.

MUALEM, Y. A new model for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated porous media. **Water Resources Research**, v. 12, n. 3, p. 513-522, 1976.

QUINTINO, A. C.; ANDRADE, P. J.; SILVA, T. J.; CANEPPELE, M. A.; ABREU, J. G. Métodos de determinação de umidade nos solos de cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, v.11, n.22, p. 2202- 2213, 2015.

SANTOS, H. G. DOS; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. DOS; OLIVEIRA, V. A. DE; LUMBREAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. DE; ARAUJO FILHO, J. C. DE; OLIVEIRA, J. B. DE; CUNHA, T. J. F. **Sistema de classificação de solos**. 5. ed. rev ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018.

SOUZA, C. F.; SILVA, C. R. DA; JÚNIOR, A. S. DE A.; COELHO, E. F. Monitoramento do teor de água no solo em tempo real com as técnicas de TDR e FDR. **Irriga**, v. 1, n. 01, p. 26–42, 2016.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 858 p. 2017.

TETENS, V. O. Über einige meteorologische Begriffe. **Zeitschrift Geophysic**, v. 6, n.1, p. 297-309, 1930.

VALANDRO, J., BURIOL, G. A., ANDRIOLO, J. L., & HELDWEIN, A. B. Transpiração do tomateiro cultivado fora do solo em estufa plástica e sua relação com os elementos meteorológicos. **Ciência Rural**, v. 37, n. 6, p. 1593-1600, 2007.

VAN GENUCHTEN, M. T. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil Science Society of America Journal**, v. 44, n. 5, p. 892-898, 1980.

WEN, J.; QIN, R.; ZHANG, S.; YANG, X.; XU, M. Effects of long-term warming on the aboveground biomass and species diversity in an alpine meadow on the Qinghai-Tibetan Plateau of China. **Journal of Arid Land**, v. 12, n. 2, p.252-266, 2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaizeiro 71, 72, 73, 74, 76, 77, 79, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 173
Acidez 8, 62, 65, 67, 101
Aclive 175, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 186
Agroindústria 32, 65, 69, 108, 110, 117
Água no solo 71, 72, 73, 77, 78, 79, 182
Antioxidantes 43, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69
Araçá 134, 135, 136, 140, 141, 145, 146, 179, 182
Arranjos de plantio 82
Arranjos espaciais 81, 82, 84
Árvore 22, 208
Aspectos botânicos 30, 33, 35, 36

B

Bacurizeiro 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32
Bancos de germoplasma 48, 49, 50, 52, 53, 54
Batata doce 62, 65, 66, 67
Batatas 62, 63, 65, 67, 68, 69, 70
Bebedouro 111, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 142, 143, 146
Biodiesel 17, 106, 107, 108, 109, 110, 117, 118, 119, 120
Bovinocultura leiteira 189
Brassica napus 15, 17, 101
Brix 62, 63

C

Canola 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 101
Capsicum 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 147
Caracterização morfológica 48, 50, 53
Citogenética 48, 49, 50, 54, 55
Colheita 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 29, 42, 53, 62, 65, 69, 87, 92, 100, 124, 157, 160, 208
Concentração foliar de N 99
Co-produto 2

Crambe 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119

Crambe abyssinica Hochst 99, 100, 119

D

Declive 17, 175, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 186

Densidade de plantas 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 102, 175

Desempenho econômico 108, 117

Diversidade genética 33, 48, 52, 53, 58

Domesticação 33, 34, 35, 38, 173

E

Eficiência reprodutiva 189, 190, 191, 194, 197, 198

Emergência 102, 104, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 153, 156, 200, 201, 202, 203, 204, 207, 208

Euterpe oleracea 78, 165, 173

F

Feijão 53, 97, 129, 131, 148, 149, 151, 152, 156, 157, 161, 162, 206, 210

Filetagem 1, 3, 4, 6, 7, 8, 13, 14

Fluxo de calor 164, 165, 166, 168, 170, 171, 173

Forrageira 156, 160, 175

Fósforo 24, 99, 106

G

Genômica 49, 57

Germinação 26, 27, 30, 85, 91, 101, 122, 123, 124, 126, 127, 129, 130, 132, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 207

Glycine max 122, 123, 125, 131, 132

Grãos 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 83, 87, 88, 89, 94, 95, 96, 100, 101, 104, 105, 123, 125, 130, 149, 150, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 204, 208

I

Ipomoea 62, 63, 69, 70

L

Latossolo amarelo 74, 165, 166

Leite 2, 34, 40, 45, 175, 176, 189, 191, 192, 196, 197, 211

M

Microclima 72, 165

Milho 17, 97, 106, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 173, 177, 187, 191, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209

N

Nativa 22, 26, 72, 165

Nematoide 134, 136, 144, 145, 146

Nitrogênio 99, 100, 107, 154

Nível 37, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 105, 110, 114, 123, 143, 175, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 186, 199, 203, 205, 206

O

Operação de semeadura 175, 176

Oreochromis niloticus 2, 4, 11, 13

P

Perdas 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 29, 73, 92, 143, 182, 187, 205

Pimenta 34, 35, 39, 40, 41, 42, 44, 46, 49, 57

Plantio comercial 73, 74, 76, 77, 78, 164, 166, 173

Platonia insignis Mart 22, 23, 24, 25, 28, 30, 31, 32

Pós-colheita 29, 62, 65, 69

Potássio 99, 101, 102, 104, 107

Potencial 1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 15, 20, 22, 31, 49, 50, 53, 75, 85, 94, 95, 99, 100, 110, 115, 116, 118, 122, 123, 124, 125, 128, 133, 139, 140, 155, 163, 190, 200, 205, 207

Processamento mínimo 62, 64, 65, 67, 68, 69, 70

Produção 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 26, 27, 29, 31, 41, 42, 43, 62, 63, 64, 67, 70, 82, 83, 84, 85, 88, 90, 91, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 104, 106, 107, 109, 110, 116, 118, 119, 120, 123, 124, 135, 136, 141, 142, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 159, 160, 161, 162, 163, 166, 175, 177, 182, 187, 189, 191, 192, 194, 195, 196, 200, 211

Produção de palha 148, 149, 163

Produtividade 15, 42, 53, 72, 73, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 97, 98, 100, 101, 104, 106, 123, 130, 134, 137, 141, 142, 145, 149, 150, 153, 155, 156, 157, 160, 161, 162, 163, 166, 176, 182, 187, 188, 192, 203

Q

Qualidade fisiológica 122, 124, 125, 126, 128, 129, 131, 199, 200, 201, 205, 207, 208, 209, 210

R

Rapidez de deslocamento 175

Recursos genéticos 33, 34, 44, 48, 49, 50, 51, 53, 58, 209

Reprodução 22, 26, 28, 146, 189, 190, 191, 196

Resíduos 1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 18, 108, 109, 110, 117, 154, 211

Rotação de cultura 149

S

Semeadora para plantio direto 149

Semeadura simultânea 149

Semente 19, 31, 36, 83, 91, 110, 124, 128, 130, 131, 132, 156, 157, 178, 179, 181, 183, 185, 200, 202, 203, 204, 206, 207

Sequenciamento genômico 48, 57

Soja 16, 17, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 94, 97, 98, 106, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 119, 122, 123, 124, 125, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 160, 162, 187, 188, 209

Subproduto 2, 4, 7, 10, 11, 110, 114, 116

T

Tecido vegetal 99, 105

Tensiometria 72

Teste de envelhecimento 122, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132

Tilápia 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

U

Umidade do solo 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 176

Unidade didática 189, 191

V

Vigor 50, 51, 94, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 144, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210

Z

Zea mays 132, 160, 162, 163, 199, 200, 205, 208, 209

AS VICISSITUDES DA PESQUISA E DA TEORIA NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

