

DESAFIOS E IMPACTOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL E NO MUNDO

2

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Jane Mello Lopes
Taciella Fernandes Silva
(Organizadoras)



Atena
Editora

Ano 2021

DESAFIOS E IMPACTOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL E NO MUNDO

2

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Jane Mello Lopes
Taciella Fernandes Silva
(Organizadoras)



Atena
Editora
Ano 2021

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 Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

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
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaió – 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 Internazionale 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
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
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. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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 Gírlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
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 Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
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 Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
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 Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
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 Federacl 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
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
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
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
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. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
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
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
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. Dr. Adailson 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
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
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. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª 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. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
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
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
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. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
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. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
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
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
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

Desafios e impactos das ciências agrárias no Brasil e no mundo 2

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadoras: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Jane Mello Lopes
Taciella Fernandes Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D441 Desafios e impactos das ciências agrárias no Brasil e no mundo 2 / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Jane Mello Lopes, Taciella Fernandes Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-157-9

DOI 10.22533/at.ed.579210206

1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Lopes, Jane Mello (Organizadora). III. Silva, Taciella Fernandes (Organizadora). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A pesquisa científica aplicada às ciências agrárias nos últimos 50-60 anos gerou uma agricultura altamente produtiva e lucrativa. Tais pesquisas no Brasil são desenvolvidas em Instituições de Ensino e Pesquisa, tendo gerado conhecimento e uma relevante contribuição para o Agronegócio no país. O objetivo deste livro é apresentar temas importantes ligados a agricultura e a pecuária que juntos fundamentam os estudos das Ciências Agrárias.

O livro “Desafios e Impactos das Ciências Agrárias no Brasil e no Mundo” apresenta uma grande diversidade de temas de relevância e importante contribuição de grupos de pesquisa de diferentes regiões do país. Esta publicação técnica apresenta uma abordagem ampla, com 35 capítulos divididos em 2 volumes, que permitem ao leitor conhecer as diferentes linhas de pesquisa, com as quais as ciências agrárias avança no Brasil.

O leitor terá em suas mãos uma rica coletânea de estudos realizados no âmbito da graduação e pós-graduação e mais do que isso, serve como instrumento de divulgação do conhecimento gerado no âmbito universitário para a comunidade como um todo.

Com a publicação deste livro, temos mais uma prova da contribuição dada pela Atena Editora, assim como pelos autores dos capítulos que oferecem conhecimento valioso aos diversos setores da pesquisa e extensão na área das Ciências Agrárias.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Jane Mello Lopes

Taciella Fernandes Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

USO DE DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA NA RECUPERAÇÃO DE PASTAGEM DE BRAQUIARIA

Wilson da Conceição Araújo

Kérllles Mendes de Sousa

Cid Tacaoca Muraishi

Daisy Parente Dourado

DOI 10.22533/at.ed.5792102061

CAPÍTULO 2..... 12

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE TAPEREBÁ (*SPONDIAS MOMBIN* L.) PERTENCENTE A MATRIZES NATIVAS DO MUNICÍPIO DE SANTARÉM – PARÁ

Jeniffer Gomes da Silva

Maria Lita Padinha Corrêa Romano

Edgard Siza Tribuzy

Adenomar Neves de Carvalho

Camila da Silva Bezerra

Rafael Corrêa Muniz

Natália Santos da Silva

DOI 10.22533/at.ed.5792102062

CAPÍTULO 3..... 24

INFLUÊNCIA DO PH NO DESENVOLVIMENTO DA ALFACE SOB SISTEMA DE HIDROPONIA

Aubrey Luiz Feron Carvalho

Jeferson dos Santos Vieira

Jenifer Tonello

Myriam Andrieli Vieira da Silva

Alice Casassola

Katia Trevizan

Rafael Goulart Machado

DOI 10.22533/at.ed.5792102063

CAPÍTULO 4..... 32

DIAGNOSE DE DOENÇAS NA PALMA FORRAGEIRA

Frenisson Reis Santana

Lucas Andrade Silva Santos

Marcelo Souza dos Santos

Bruno Santos Silva

Meridiana Araujo Gonçalves Lima

Ana Rosa Peixoto

DOI 10.22533/at.ed.5792102064

CAPÍTULO 5..... 43

EFEITO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE DIFERENTES TIPOS DE SOLO NO

DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO REPOLHO ROXO

Chaiane Morgana Teixeira Kämpel

Igor Eduardo Zucchi

Jean Victor Canabarro de Oliveira

Lucieny da Silveira Gonçalves

Wagner Patrick Cabrera

Alice Casassola

Rafael Goulart Machado

Katia Trevizan

DOI 10.22533/at.ed.5792102065

CAPÍTULO 6..... 58

EFEITOS DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM DEPRESSÕES E DESPRENDIMENTO DE PLACAS NAS CASCAS EM INDIVÍDUOS DE *Copaifera reticulata* DUCKE EM UMA FLORESTA MANEJADA EM MOJÚ- PARÁ

Helaine Cristine Gonçalves Pires

Osmar Alves Lameira

Iracema Maria Castro Coimbra Cordeiro

Gerson Diego Pamplona Albuquerque

Rayane de Castro Nunes

Luiz Carlos Pantoja Chuva de Abreu

DOI 10.22533/at.ed.5792102066

CAPÍTULO 7..... 68

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO EM UM CAMBISSOLO HÁPLICO SOB DIFERENTES USOS NO OESTE BAIANO

Anne Caroline dos Anjos Oliveira

Ayra Souza Santos

Joyce das Neves Cruz

Kleiver de Sousa Calixto

Heliab Bom im Nunes

DOI 10.22533/at.ed.5792102067

CAPÍTULO 8..... 74

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DO EXTRATO AQUOSO DE *CINNAMOMUM VERUM PRESL*

Arinaldo Pereira da Silva

Josineide Rodrigues da Costa

Rafael Moreira de Passos

Riandra Tenório do Carmo

Halycia de Castro Alves

DOI 10.22533/at.ed.5792102068

CAPÍTULO 9..... 80

AVALIAÇÃO DE INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE DOENÇAS NA CULTURA DO TRIGO UTILIZANDO FUNGICIDAS QUÍMICOS, BIOLÓGICOS E ORGÂNICOS

Andrei Luiz Strasser

Bruno Luizetto Tondo

Gabriel Zanotto
Wesley dos Santos Oliveira
Alice Casassola
Gabriela Tonello
Rafael Goulart Machado
Sabrina Tolotti Peruzzo
Katia Trevizan

DOI 10.22533/at.ed.5792102069

CAPÍTULO 10..... 98

AVALIAÇÃO DA COR E FIRMEZA EM ABACAXIS MINIMAMENTE PROCESSADOS REVESTIDOS COM QUITOSANA

Rafaela Rodrigues Basaglia
Sandriane Pizato
Raquel Costa Chevalier
Maiara Mantovani Maciel de Almeida
Rosalinda Arevalo Pinedo
William Renzo Cortez-Vega

DOI 10.22533/at.ed.57921020610

CAPÍTULO 11..... 108

AVANÇOS TECNOLÓGICOS EM CULTIVO DE SEMIARIDEZ: ÁCIDO SALICÍLICO E METIONINA NA MITIGAÇÃO DE ESTRESSE ABIÓTICO EM FEIJÃO-CAUPI

Igor Eneas Cavalcante
Auta Paulina da Silva Oliveira
Venâncio Eloy de Almeida Neto
Yuri Lima Melo
Renner Luciano de Souza Ferraz
Claudivan Feitosa de Lacerda
Alberto Soares de Melo

DOI 10.22533/at.ed.57921020611

CAPÍTULO 12..... 117

UMA BREVE ABORDAGEM SOBRE A RESINA DE PINUS: DA EXTRAÇÃO À APLICAÇÃO

Afonso Henrique da Silva Júnior
Carlos Rafael Silva de Oliveira
Toni Jefferson Lopes

DOI 10.22533/at.ed.57921020612

CAPÍTULO 13..... 131

ANÁLISE DE INSTALAÇÃO RURAL DESTINADA AO ABRIGO DE MAQUINÁRIOS AGRÍCOLAS

Andrei Luiz Strasser
Bruno Luizetto Tondo
Gabriel Zanotto
Wesley Oliveira dos Santos
Ana Paula Rockenbach
Fabiola Stockmans de Nardi

Guilherme Victor Vanzetto
Jonas Manica
Leonita Beatriz Girardi
Katia Trevisan

DOI 10.22533/at.ed.57921020613

CAPÍTULO 14..... 150

CARACTERIZAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS DE AGRICULTURA FAMILIAR: UMA ANÁLISE DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS E NÃO AGRÍCOLAS POR MEIO DO CENSO AGROPECUÁRIO

Isadora de Andrade Tronco
Paulo Henrique Pulcherio Filho
Pedro Talora Bozzini
Vitória de Andrade Tronco
Adriana Estela Sanjuan Montebello
Adriana Cavalieri Sais

DOI 10.22533/at.ed.57921020614

CAPÍTULO 15..... 172

ASPECTOS NUTRICIONAIS DA RÃ-TOURO (*LITHOBATES CATESBEIANUS*) PÓS-METAMÓRFICA

Rafael Lucas de Oliveira Silva
Fernando Mazzioli Braga
Oswaldo Pinto Ribeiro Filho

DOI 10.22533/at.ed.57921020615

CAPÍTULO 16..... 185

BEM-ESTAR ANIMAL NOS PARQUES DE EXPOSIÇÕES PARA CAPRINOS E OVINOS NO ESTADO DO MARANHÃO

Jéssica Antonia Cardoso Mendes
Thiago Vinícius Ramos de Sousa
Celso Yoji Kawabata

DOI 10.22533/at.ed.57921020616

CAPÍTULO 17..... 200

CULTIVO DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.) EM SISTEMA HIDROPÔNICO E AQUAPÔNICO EM CHAPADINHA - MA

Silvan Ferreira Moraes
Jane Mello Lopes
Francisca Érica do Nascimento Pinto
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
José Roberto Brito Freitas
Kleber Veras Cordeiro
Nayron Alves Costa
Inária Viana Lima
Ramón Yuri Ferreira Pereira
João Pedro Santos Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.57921020617

CAPÍTULO 18.....	211
FUNÇÕES DE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO EM UMA EMPRESA MULTINACIONAL DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE MILHO	
Vinicius Correa Costa	
Jeferson Vieira dos Santos	
Ryan Carlos Sartori	
Alisson Luis Scariot	
Elias Abel Barboza	
Maria Dinorá Baccin de Lima	
Vitor Antunes de Oliveira	
Katia Trevizan	
Guilherme Victor Vanzetto	
DOI 10.22533/at.ed.57921020618	
SOBRE AS ORGANIZADORAS.....	224
ÍNDICE REMISSIVO.....	225

CAPÍTULO 4

DIAGNOSE DE DOENÇAS NA PALMA FORRAGEIRA

Data de aceite: 28/05/2021

Data de submissão: 07/03/2021

Ana Rosa Peixoto

Professor do Departamento de Tecnologias e Ciências Sociais da Universidade do Estado da Bahia

Juazeiro, Bahia, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/9034691795978836>

Frenisson Reis Santana

Graduando em engenharia Agrônômica,
Universidade do Estado da Bahia
Juazeiro, Bahia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3846687768351824>

Lucas Andrade Silva Santos

Graduando em engenharia Agrônômica,
Universidade do Estado da Bahia
Euclides da Cunha, Bahia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0011292131233310>

Marcelo Souza dos Santos

Graduando em engenharia Agrônômica,
Universidade do Estado da Bahia
Euclides da Cunha, Bahia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4133318435232848>

Bruno Santos Silva

Graduando em engenharia Agrônômica,
Universidade do Estado da Bahia
Euclides da Cunha, Bahia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2481933132548551>

Meridiana Araujo Gonçalves Lima

Professor do Departamento de Tecnologias e Ciências Sociais da Universidade do Estado da Bahia

Juazeiro, Bahia, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/4877477743982153>

RESUMO: As espécies de palma são originárias do México, sendo atualmente cultivadas em diversas partes do mundo. Estas cactáceas são ricas em água e mucilagem, com significativos teores de minerais. As palmas doces ou miúdas (*Nopalea cochenillifera*) são plantas de porte pequeno e caule bastante ramificado, conhecidas como palma forrageira. Apesar da palma forrageira ser oriunda de regiões de clima quente e seco possui adaptações de resistência às condições extremas desses ambientes, porém, isso não a isenta de estresses bióticos e abióticos. A palma cultivada nas regiões semiáridas da Bahia, sofre principalmente por infecções de natureza fúngica, causando doenças em plantas por meio de distúrbios no metabolismo celular devido a secreção de enzimas, toxinas e fitorreguladores. Contudo o objetivo do trabalho foi diagnosticar e identificar os agentes causais das doenças da palma forrageira da espécie *Nopalea cochenillifera*, na cidade de Quijingue, Bahia. Foram coletadas palmas com diferentes sintomas, em duas propriedades. O material coletado foi levado para o Laboratório de Fitopatologia do DTCS/UNEB, Juazeiro-BA, para diagnose das doenças, bem como isolamentos dos agentes causais. Após o isolamento realizado, observou-se diferentes

crescimentos fúngicos. Os patógenos encontrados foram *Lasiodiplodia theobromae*, causador da podridão negra na palma, *Dothiorella ribis* causador da gomose e *Alternaria tenuis* como causador da mancha alternaria na palma miúda.

PALAVRAS-CHAVE: Palma Miúda, fungos fitopatogênicos, doenças da palma, *Nopalea cochenillifera*.

DIAGNOSIS OF DISEASES IN THE FORAGE PALM

ABSTRACT: The species of forage cactus originated in Mexico, and are nowadays cultivated in several parts of the world. These cacti are rich in water and mucilage, containing a significant level of minerals. The small forage cactus (*Nopalea cochenillifera*) is a small-sized plant with a very branched stem, known as forage palm. Even though the forage cactus is from hot and dry regions and has adaptations to endure extreme conditions in these environments, it is not free from biotic and abiotic stress. The forage cactus cultivated in the semiarid regions of Bahia suffers mainly from fungal attacks, which cause diseases in the plant through disorders in the cellular metabolism caused by the secretion of enzymes, toxins and phyto regulators. The objective of this study was to diagnose and identify the agents that cause diseases in the forage cactus (*Nopalea cochenillifera*), in the town of Quijingue, Bahia. Forage cacti with different symptoms were collected in two properties. The material collected was taken to the Phytopathology Laboratory at DTCS/UNEB, in Juazeiro, Bahia, for the diagnosis of diseases, as well as isolations of causal agents. After the isolation, different fungal growths were observed. The pathogens found were *Lasiodiplodia theobromae*, which causes black rot in forage cacti, *Dothiorella ribis*, which causes gummosis and *Alternaria tenuis*, which causes alternaria brown spot in the small forage cacti.

KEYWORDS: Small forage cactus, phytopathogenic fungi, forage cactus diseases, *Nopalea cochenillifera*.

INTRODUÇÃO

A palma tem sido altamente cultivada no semiárido nordestino, onde prevalece duas espécies, *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill e *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck, as quais são originárias do México, sendo atualmente cultivadas em diversas partes do mundo (NOBEL, 2001; SILVA et al., 2015). A palma pertence à família Cactácea, sendo cultivada no Brasil desde o século XIX. Tendo sua reprodução de forma assexuada ou sexuada, e existem vários híbridos interespecíficos (SÁENZ, 2013; LIRA, 2016).

As cactáceas são ricas em água, com significativos teores de minerais, principalmente cálcio (Ca), potássio (K) e magnésio (Mg) e apresenta altos teores de carboidratos não fibrosos (CNF) (WANDERLEY et al., 2002; BOMFIM, 2015). No Brasil, inicialmente, foi introduzida visando a produção de corante carmim, contudo houve problemas na produção e a cultura ficou esquecida até o início do século XX, quando foi observado que os animais, apreciavam a palma, e a partir dessa observação, deu-se início ao uso forrageiro da mesma. Com o despertar para o uso forrageiro, foi sendo introduzida no Nordeste brasileiro

e disseminada por ordem do governo. Seu cultivo foi introduzido do Piauí a Bahia, tratando-se assim de primeiro trabalho governamental de difusão da cultura (LIMA et al., 2001; OLIVEIRA, 2016).

A palma forrageira no Brasil é utilizada, em sua maioria, para alimentação animal, porém, outros países a exemplo do México utilizam para o consumo humano como verdura, fruta seca ou processada, utilizada na medicina, como fonte de energia, na indústria de cosméticos, fabricação de adesivos, fibras para artesanato, fabricação de papel entre outras utilidades (SANTOS et al., 2012; OLIVEIRA, 2016).

A palma doce ou miúda (utilizada no experimento) é uma cultivar da espécie *Nopalea cochenillifera*, é uma planta de porte pequeno e caule bastante ramificado. Sua raquete pesa cerca de 350 g, podendo atingir cerca de 25 cm de comprimento, forma acentuadamente obovada (ápice mais largo que a base) e coloração verde intenso, as flores são vermelhas e o fruto é uma baga de coloração roxa, as raquetes são cobertas por uma cutícula que controla a evaporação, permitindo o armazenamento de água até o teor de 90-93% (SILVA e SANTOS, 2006; SILVA et al., 2015).

Apesar de a palma forrageira ser oriunda de regiões de clima quente e seco, clima semelhante ao encontrado no semiárido brasileiro, possuindo adaptações de resistência às condições extremas desses ambientes isso não a isenta de estresses bióticos e abióticos (SOUZA et al., 2010; BOMFIM, 2015). Esses estresses podem desencadear uma série de fatores que alterarão o estado fisiológico da planta deixando assim uma vulnerabilidade para o crescimento de patógenos.

A principal origem desses patógenos é de natureza fúngica, esses microrganismos causam doenças em plantas por meio de distúrbios no metabolismo celular, causado pela secreção de enzimas, toxinas, fitorreguladores e pela absorção de nutrientes da célula para seu próprio crescimento (BOMFIM et al., 2013; BOMFIM, 2015). No Brasil, as doenças da palma ainda são pouco estudadas, o que dificulta no controle, por ter mais informações acerca da ocorrência e sintomatologia. Poucos estudos foram desenvolvidos relacionados a etiologia (SOUSA et al., 2010).

O objetivo do trabalho foi diagnosticar plantas de palmas forrageiras da espécie *Nopalea cochenillifera* apresentando diferentes sintomas, bem como identificar os agentes causais das doenças, na Zona Rural da cidade de Quijingue, Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Universidade do Estado da Bahia, Campus III, Juazeiro-BA. As coletas foram realizadas no dia 23/11/2019, sendo obtidas as cultivares de palma doce ou miúda, da espécie *Nopalea cochenillifera*, realizadas no município de Quijingue - BA, em duas propriedades, Fazenda Poço da Umburana (10°40'45" S) e (39°02'00" W) e Fazenda Quixaba situada sob a coordenada (10°42'11" S) e (39°01'27" W). Região

sisaleira, localizada no território Nordeste II, com precipitação média anual variando de 200 a 800 mm, sendo basicamente quatro meses de chuva, o denominado inverno e no restante dos meses, acontecendo o fenômeno da seca, com chuvas de trovoada isoladas. As coletas dos cladódios com sintomas de doenças, foram de acordo com o grau de severidade, sendo coletado o cladódio mais infectado, totalizando sete cladódios com sintomas diferentes, e em seguida armazenados em sacolas plásticas e identificados. Os sintomas observados foram manchas circulares pretas nas raquetes, lesões na forma de cancos, amarelecimento e lesões na forma de cancos, amarelecimento e exsudação da goma (Figura 1).

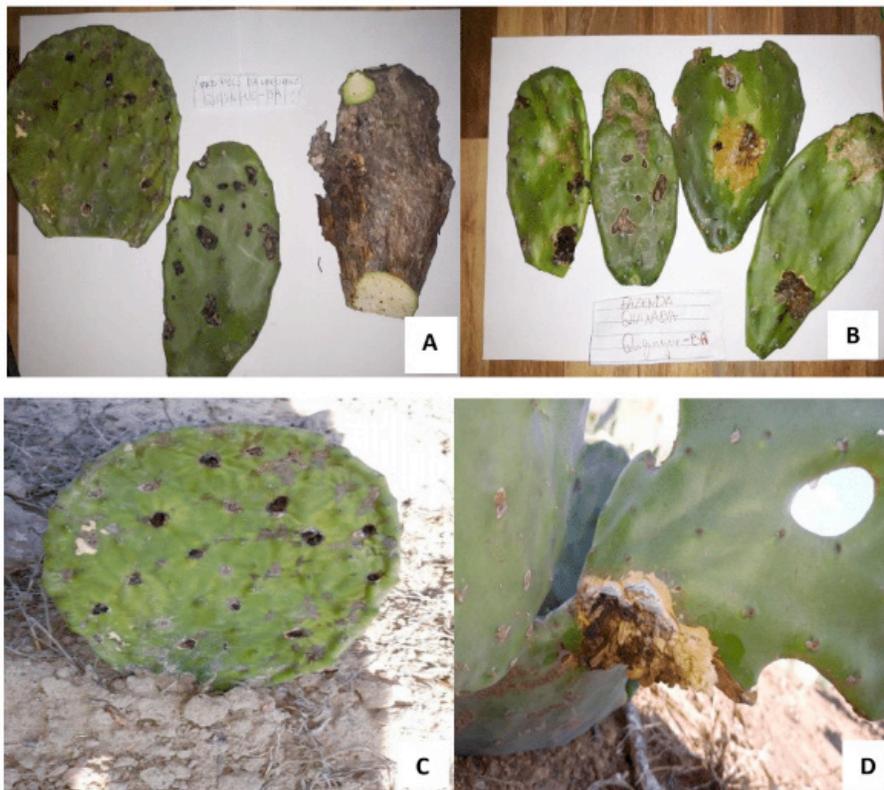


Figura 1. Sintomas de doenças de palma: **(A)** manchas circulares pretas nas raquetes, lesões na forma de cancos; **(B)** amarelecimento, lesões na forma de cancos; **(C)** lesões na forma de cancos; e **(D)** exsudação da goma.

O Material coletado foi levado para o Laboratório de Fitopatologia do DTCS/UNEB, Juazeiro-BA, onde foram lavados em água corrente para eliminar as impurezas presentes, e posteriormente, seco ao ar. Foi retirado um fragmento do tecido entre área lesionada e a sadia, desinfestado em álcool 70% durante por 30 segundos, em seguida passa para outra placa contendo solução de hipoclorito de sódio a 1,5% durante um minuto, e lavado em água destilada, secado em papel filme esterilizado, posteriormente transferido

para placa de Petri contendo o meio BDA (Batata Dextrose Ágar), flambado e fechado com filme PVC, incubados em câmara B.O.D, até o crescimento micelial, a 25 ± 2 °C, sob alternância luminosa (12hrs claro/12hrs escuro) fornecida por lâmpadas fluorescentes, até o crescimento da estrutura para a possível identificação. Após os 20 dias de incubação, retirou-se pequenas porções do crescimento micelial contido nas placas de Petri incubadas, e colocou-se em uma lâmina de vidro contendo uma gota de corante azul de Amam para observar e examinar as estruturas e morfologia dos patógenos obtidos, com auxílio do microscópio ótico e chave de identificação. Para a classificação, utilizou-se a chave de identificação dos fungos (BARNETT; HUNTER, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos três diferentes sintomas observados, foram isolados três diferentes microrganismos, sendo todos fungos. Os fungos fitopatogênicos são organismos que apresentam potencial para causar doenças proporcionando danos severos às lavouras, devido ao fato de que, a maioria das espécies de fungos produzem grandes quantidades de esporos (estruturas reprodutivas dos fungos, responsáveis pela propagação da espécie) que podem ser disseminados (vento, água, solo) a longas distancias e infectar outras plantas. Esses esporos em condições favoráveis podem rapidamente germinar e infectar outras plantas, ou se estiverem em condições desfavoráveis os esporos podem entrar em período de latência (tempo entre a infecção e a produção de outros propágulos infecciosos) podendo permanecer viáveis por longos períodos (STRANGER E SCOTT, 2005; CORRÊA, 2015).

Algumas doenças acometem a produção de palma, sendo causadas principalmente por fungos, originando podridões e totais perdas na produção (LOPES, 2012; FILHO et al, 2018). No entanto, a etiologia de muitas dessas doenças ainda não foi totalmente definida ou sequer iniciado algum estudo, já que muitos desses patógenos são grandes grupos morfológicos com elevada diversidade de espécies filogenéticas (WEIR, JOHNSTON; DAMM, 2012; COLEMAN, 2016; FILHO et al, 2018).

Ao longo das últimas três décadas, os fungos endofíticos atraíram atenção crescente entre os pesquisadores. Fungos endofíticos vivem de forma assintomática dentro dos tecidos da planta hospedeira. Incluem uma ampla variedade de fungos, incluindo patógenos latentes e saprófitas inativos que podem ocupar diferentes habitats e locais na cadeia alimentar durante as diferentes fases de seus ciclos de vida (OSONO, 2006; BOMFIM, 2015).

Segundo BARBOSA et al., 2007, (BOMFIM, 2015) existe uma escassez de estudos na cultura da Palma, porém são conhecidos alguns fungos com patogenicidade bastante elevada, dentre eles *Sclerotium rolfsii* Sacc., *Scytalidium lignicola* Pes., *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., *Macrophoma* sp., *Pollaccia* sp., *Rhizoctonia solani* Kühn, *Dothiorella ribis*

(Fuck.) Sacc. E *Alternaria tenuis* Nees. Ex Pers.

Nos cladódios coletados com sintomas de exudação de goma, que se manifesta pela saída de seiva da planta em forma de gotas, que inicialmente, apresenta coloração amarela e posteriormente se solidifica, exibindo coloração escura com aspecto coriáceo, ou seja, com consistência semelhante a do couro (SENAR, 2018) foi obtido o patógeno *Dothiorella ribis* (Figura 2). Segundo Bomfim (2015), a gomose da palma é causada pelo fungo *Dothiorella ribis*. A sobrevivência do fungo ocorre em raquetes infectadas e restos de cultura. A doença ocorre nos principais países produtores de palma forrageira, como o México, Brasil e Itália. No Nordeste do Brasil, tem sido observada com frequência no sertão do estado de Pernambuco, causando prejuízos na produção.

O fungo que tem como teleomorfo o Ascomiceto *Botryosphaeria ribis* de ocorrência rara na natureza. Na fase anamórfica, *D. ribis* produz picnídios estromáticos, solitários ou formando grupos de 5 a 8, globosos e ostiolados. Os conídios são unicelulares, elípticos ou fusóides, medindo de 12-30 µm de comprimento por 4-8 µm de largura. A disseminação dos conídios é feita, principalmente, pela água de chuva, ventos e insetos, e a sua sobrevivência ocorre em raquetes infectadas e restos de cultura (BOMFIM, 2015).

Em citros e eucalipto, *D. ribis* é considerado um patógeno fraco e a maior severidade da doença está associada a deficiências nutricionais, com destaque para a deficiência de boro (LOPES et al, 2007). De forma geral, a palma é sempre cultivada em solos, com baixa fertilidade ou solos que não se usam para outras finalidades agrícolas, o que ocasiona em plantas com desequilíbrio nutricional, o que favorece para entrada de patógenos.

Nas amostras que apresentaram sintomas de lesões deprimidas com coloração preta localizadas nas raquetes, nas formas circulares ou elípticas com abundante esporulação na superfície lesionada que se estendem de uma face a outra da raquete, com perfurações devido à queda do tecido infeccionado foram observadas estruturas reprodutivas semelhantes às do fungo *Alternaria tenuis* conforme descrito (FARR et al., 1989; SWART e KRIEL, 2002; BOMFIM, 2015).

Além dos cactos, o gênero *Alternaria* é relatado causando doenças em outras culturas como mandioca (NOTARO et al., 2013), em plantas ornamentais como *Gerbera jamesonii* (FARHOOD & HADIAN, 2012). A mancha de *Alternaria*, como é popularmente chamada, é de grande incidência em cultivares de palma forrageira, que levam a morte da planta devido a sua patogenicidade (BOMFIM, 2015).

Segundo LOPES et al (2007) na palma gigante os sintomas da doença mancha da alternaria causada por *Alternaria tenuis* (Figura 2.C), caracterizam-se por manchas de coloração preta nas raquetes, nas formas circulares ou elípticas, o que corrobora com o sintoma encontrado, medindo 1,0 - 3,0cm de diâmetro com abundante esporulação na superfície da lesão. As lesões podem afetar de uma face a outra da raquete, exibindo perfurações, devido à queda do tecido infectado. Na palma miúda *Nopalea cochenillifera*, os sintomas da mancha da alternaria observados, foram iguais aos acometidos na palma

gigante.

Nas amostras com sintomas da podridão negra foi observado a estrutura do patógeno *Lasiodiplodia theobromae* (Figura 2), que Lopes et al. (2007), relatam que geralmente ocorre a partir do local de inserção das raquetes primárias, secundárias ou terciárias, sendo no início de cor marrom e, em seguida, torna-se escura devido à produção de estruturas do fungo. As mesmas características citadas foram encontradas nas amostras coletadas. Lopes et al., (2007), relatam também, que as infecções em raquetes primárias ou secundárias promovem o tombamento de partes da planta, causando prejuízos na produção.

O fungo *Lasiodiplodia theobromae* pertence à família Botryosphaeriaceae, ordem dos Botryosphaerales e classe dos Dothideomycetes. As colônias de *L. theobromae* apresentam coloração acinzentada à negra em meio de cultura BDA (Batata Dextrose Ágar), com numerosos micélios aéreos, e ao reverso da cultura em placa de Petri são foscas ou negras. Desenvolvem picnídios simples ou compostos submergidos em um estroma com até 5 mm de largura, agregados, ostiolados, subovóides para elipsoides oblongos, com parede espessa e base truncada. As paráfises, quando presentes, são hialinas, esféricas, septadas, tendo um comprimento superior a 50 μm . Os conídios são hialinos, simples, cilíndricos a subperiformes, sendo inicialmente asseptados, subovóides e elipsoides e ao amadurecer tornam-se uniseptados e de coloração castanho-amarelados, e longitudinalmente estriados com dimensões que variam entre 18-30 x 10-15 μm . (ENCINAS, 1996; ARAÚJO , 2019).

Na Bahia, o fungo *L. theobromae* vem causando a morte de mangueiras, cajaraneiras e cajueiros, tendo sido identificado no período de 2009 a 2012, por meio de exames realizados no Laboratório de Fitopatologia da Central de Laboratórios da Agropecuária da EBDA (FITO/CLA/EBDA), em outras frutíferas, como abacateiro, coqueiro, citros, frutos de graviola, jameiro, pinha, jenipapo, e nas ornamentais: flamboyant, barba-de-barata, faveiro, cássiaamarela, ficus benjamina, palmeira imperial e sombreiro. Esse fitopatógeno foi também encontrado na palma forrageira e em sementes de mamona e de milho (OLIVEIRA et al., 2012; OLIVEIRA et al, 2013; ARAÚJO , 2019).

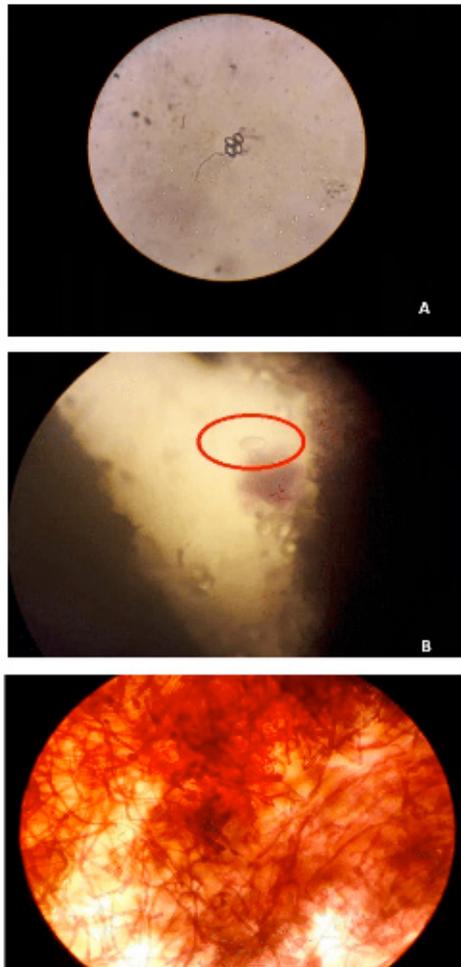


Figura 2. Estruturas reprodutivas de: *Lasiodiplodia theobromae* (A); *Dothiorella ribis* (B); e *Alternaria tenuis* (C) (Foto: os autores)

CONCLUSÃO

Foram encontrados os patógenos *Lasiodiplodia theobromae*, como causador da podridão negra na palma, *Dothiorella ribis* como causador da gomose e *Alternaria tenuis* como causador da mancha alternaria na palma forrageira *Nopalea cochenillifera*, na Zona Rural da cidade de Quijingue, Bahia.

Trabalhos futuros devem ser conduzidos visando a obtenção de alternativas de manejo para os referidos patógenos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, I.G. DE. **Efeito do óleo essencial de Melaleuca alternifolia no controle de Lasiodiplodia theobromae em sementes de milho.** 2019. 45 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas Agroindustriais) - Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil, 2019.
- BARBOSA, R.S., CAVALCANTI, V.A.L.B., LOPES, E.B., ARAÚJO, E., 2007. E. **Doenças da Palma. In: Palma Forrageira: Cultivo, Uso Atual e Perspectivas de Utilização no Semi-árido Nordestino.** pp.46-55. João Pessoa-PB.
- BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. **Illustrated genera of imperfect fungi.** 4th ed. The American phytopathological Society, St. Paul. Minnesota, 1998. p.218.
- BOMFIM, A.G.J. **controle de fungos fitopatogênicos de palma forrageira por meio de fungos endofíticos isolados de cactáceas.** Orientador: Dra. Keila Aparecida Moreira. 25/02/2015. 69 f. Dissertação (Mestre em Biologia de Fungos.) - Universidade Federal de Pernambuco, RECIFE, 2015.
- BOMFIM, A.G.J., ALBUQUERQUE, G.M.R., BEZERRA, J.D.P., SILVA, D.C.V., Svedese, V.M., Paiva, L.M., Souza-Motta, C.M. 2013. **Fungos fitopatogênicos de Opuntia ficus-indica (L.) Mill. Cultivada em área de floresta tropical seca no Brasil.** 2013. Bol. Soc. Latin. Carib. Cact. Suc. 10, n.2, mayo-agosto. pp. 27-33.
- COLEMAN, J.J. **The Fusarium solani species complex: ubiquitous pathogens of agricultural importance.** Molecular Plant Pathology, v.17, n. 2, p.146-158, 2016.
- CORRÊA, J.A.M. **Estudo químico de extrato de plantas Solanaceae com atividades a fungos fitopatogênicos.** Orientador: Simone Possedente de Lira. 2015. 165 p. Dissertação (Doutorado em Microbiologia agrícola) - Universidade de São Paulo Escola superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2015.
- ENCINAS, O. **Development and Significance of Attack by Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griff.& Maubl. In Caribbean Pine Wood and Some Other Wood Species.** Tese de Doutorado, Swedish University of Agricultural Sciences, 1996.
- FARHOOD, S., HADIAN, S. 2012. **First report of Alternaria leaf spot on Gerbera (Gerbera Jamesonii L.) in north of Iran.** Advances in Environmental Biology, v. 6, n. 2, pp. 621-624. 2012.
- FARR, D. F.; BILLS, G. F.; CHAMURIS, G. P.; ROSSMAN, A. Y. 1989. **Fungi on plants and plant products in the United States.** 1252 pp. ISBN 0-89054-099-3.
- FILHO, J.E.M. et al. **DOENÇAS DE PALMA FORRAGEIRA (Opuntia ficus-indica) NO SEMIÁRIDO PARAIBANO.** II congresso internacional da diversidade do Semiárido, [s. l.], 2018.
- LIMA, I. M. M.; GAMA, N. S. **Registro de plantas hospedeiro (cactácea) e de nova forma de disseminação de Diaspis echinocacti (Bouchê) (Hemiptera: Diaspididae), cochonilha da palma forrageira, nos estados de Pernambuco e Alagoas.** Neotropical Entomology, V.30, n.3, p.418, 2001.
- LIRA, M. de A. **PALMA FORRAGEIRA:: Cultivo e Usos. Riquezas E Oportunidades, Pernambuco, Brasil.,** 2016.

- LOPES, E. B.; SANTOS, D. C. dos.; VASCONCELOS, M. F. de. 2007. **Cultivo da palma forrageira**. In: **Palma Forrageira: Cultivo, Uso Atual e Perspectivas de Utilização no Semiárido Nordestino**. pp. 46-55. João Pessoa-PB.
- LOPES, E.B. (Org.). **Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no Semiárido nordestino**. João Pessoa: EMEPA-PB, 2012.
- NOBEL, P.S. Biologia ambiental. In: Agroecologia, **cultivo e usos da palma forrageira**. Traduzido por SEBRAE/PB. João Pessoa: SEBRAE/PB, 2001, p. 36-48.
- NOTARO, K.A., MEDEIROS, E.V., SILVA, C.A.D., BARROS, J.A. 2013. **Prospecção de fitopatógenos associados à podridão radicular da mandioca em Pernambuco, Brasil**. Biosci. J., Uberlândia, v. 29, n. 5, pp. 1832-1839.
- OLIVEIRA, L.F.M. **ETIOLOGIA DA MANCHA MARROM DE PALMA (Napolea cochenillifera Salm-Dyck), RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS E EFEITO DA TEMPERATURA E UMIDADE SOBRE A DOENÇA**. Orientador: Dr. Graus Silvestre de Andrade Lima. 2016. 73 p. Tese (Doutorado em proteção de planta) - Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo- AL, 2016.
- OLIVEIRA, M. Z. A.; PRATES JÚNIOR, P.; BARBOSA, C. DE J.; ASSMAR, C. C. **Fungo Lasiodiplodia theobromae: um problema para agricultura baiana**. Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2013. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/96219/1/1/FungoLasiodiplodiatheobromae.pdf>. Acesso em: 05 jun.2020.
- OLIVEIRA, M. Z.; PRATES JÚNIOR, P.; ASSMAR, C. C.; BARBOSA, C. J. **Ocorrência e sintomas de Lasiodiplodia theobromae na Bahia**. Tropical Plant Pathology, v.37, n 1, 2012.
- OSONO, T. 2006. **Role of phyllosphere fungi of forest trees in the development of decomposer fungal communities and decomposition processes of leaf litter**. Canadian Journal of Microbiology, v.52, pp.701–716.
- SÁENZ, C. **Opuntias as a natural resource**. In: **Agro-industrial utilization of cactus pear**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 2013. p. 1- 5. Disponível em: <<http://www.fao.org/d/ocrep/019/a0534e/a0534e.pdf>>. Acesso em: 05 jun.2020.
- SANTOS, D. C. et al. **Usos e aplicações da palma forrageira**. In: **LOPES, E. B. (Ed.) Palma forrageira: Cultivo, uso atual e perspectiva de utilização no semiárido nordestino**. Joao Pessoa: EMEPA/FAEPA, p.99 – 150, 2012.
- SENAR. **PALMA FORRAGEIRA: Cultivo da palma forrageira no semiárido brasileiro**. 3. ed. Brasília: Coleção SENAR, 2018. 52 p. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/159-PALMA-FORRAGEIRA.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2020.
- SILVA, C.C.F.; SANTOS, L.C. **Palma forrageira (Opuntia ficus-indica Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes**. Revista Eletrônica de Veterinária, v. 7, n. 10, p. 1-13, 2006.
- SILVA, R.R. DA; SAMPAIO, E.V. DE S. B. **Palmas forrageiras Opuntia ficus-indica e Nopalea cochenillifera: sistemas de produção e usos**. Revista GEAMA, Recife, Pernambuco, Brasil., ano 2015, v. v.1, n. n.2, p. 151-161, 30 set. 2015.

SOUZA, A.E.F.; NASCIMENTO, L.C.; ARAÚJO, E.; LOPES, E.B.; SOUTO, F.M. **Ocorrência e identificação dos agentes etiológicos de doenças em palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.) no semiárido paraibano.** Biotemas, v.23, n.3, p.11-20, 2010.

STRANGE, R.N.; SCOTT, P.R. **PLANT DISEASE: A threat to Global Fo Annual review of phytopathol**, Palo Alto, v.43, p.83116, 2015.

SWART, W. J.; KRIEL, W. M. 2002. **Disease Notes Pathogens Associated with Necrosis of Cactus Pear Cladodes in South Africa.** Department of Plant Sciences, University of the Free State, South Africa.

WANDERLEY, W.L., Ferreira, M.A., A, D.K.B. 2002. **Palma forrageira (*Opuntia ficus indica*, Mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) na alimentação de vacas leiteiras.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 31, n.1, p.273-281.

WEIR, B.S.; JOHNSTON, P.R; DAMM, U. **The *Colletotrichum gloeosporioidis* species complex.** *Studies in Mycology*, v.73, p.115–180, 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abacaxi 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105

Aduação 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 43, 44, 45, 47, 49, 51, 53, 55, 87, 92, 212, 224

Agricultura familiar 44, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 160, 161, 162, 163, 168, 169, 170, 171, 201, 208

Água 1, 9, 10, 15, 21, 25, 26, 27, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 46, 47, 48, 53, 58, 62, 63, 64, 68, 69, 74, 82, 92, 93, 98, 101, 108, 110, 112, 113, 117, 119, 134, 136, 137, 139, 141, 144, 156, 174, 176, 179, 180, 190, 193, 196, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 213, 215, 216

Alimentação 1, 25, 34, 41, 42, 59, 82, 88, 153, 162, 172, 173, 175, 177, 178, 179, 181, 201, 212, 214

Ambiência 185, 187, 197, 199

Aquaponia 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210

Atividade enzimática 109

B

Breu 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127

C

Caprinos 185, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199

Caracterização 12, 14, 22, 23, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 66, 87, 111, 150, 156, 188, 208

Censo agropecuário 2006/2017 150

Concentração 1, 26, 28, 46, 60, 77, 101, 104, 125, 152, 207

Conforto térmico 136, 177, 185, 186, 187, 189, 193, 198

Construções 131, 133, 134, 135, 136, 141, 149

Controle alternativo 74

Copaíba 58, 59, 61, 63, 65, 66, 67

Cultivar 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 34, 44, 82, 93, 96, 119, 205, 214, 215

D

Deficiência 37, 43, 46, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 140, 179

Déficit hídrico 108, 109, 111, 113, 114, 215

Densidade 7, 9, 11, 68, 69, 70, 71, 72, 134, 155, 163, 174, 176, 183, 190, 195, 203

Desenvolvimento 8, 10, 13, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 66, 73, 75, 82, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 111, 117, 119, 123, 124, 132, 152, 153, 155, 163, 169, 172, 178, 182, 187, 202, 207, 208, 210, 211, 213, 214, 215, 218,

220, 221, 222

Dieta 109, 172, 173, 177, 178, 180, 181, 182, 197

Doenças 2, 13, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 42, 80, 81, 82, 83, 85, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 155, 177, 182, 195, 213, 219, 220

Doenças da palma 32, 33, 34, 40

E

Exigências nutricionais 27, 172, 173, 175, 177, 178, 182

F

Fungicidas 80, 82, 89, 90, 93, 95, 96, 97, 220

Fungos fitopatogênicos 33, 36, 40, 75, 78

G

Galpão 131, 136, 137, 138, 139, 140, 149

H

Heterogeneidade 135, 150, 153, 154, 156, 168

Hidroponia 24, 25, 26, 27, 28, 31, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209

I

Inglês 123, 212, 216, 217, 221, 222

Inibição do crescimento micelial (ICM) 67, 74, 76, 77, 78

Instalações 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 148, 149, 173, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 195, 197, 199

L

Lactuca sativa L. 24, 25, 26, 200, 201

M

Matéria orgânica 46, 58, 59, 62, 214

Melhoramento genético 12, 14, 21, 211, 212, 213, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222

N

Nitrogenados 1, 3, 180

Nopalea cochenillifera 32, 33, 34, 37, 39, 41

Nutrição animal 172, 175, 180, 182

Nutrientes 3, 11, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 34, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 57, 83, 172, 173, 177, 179, 181, 201, 203, 205, 206, 207, 208, 209, 214, 215, 216

O

Óleo essencial 40, 77, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106

Organização rural 131

P

Palma miúda 33, 37

Pastagem degradada 1, 3, 9

Penetrômetro 68, 69, 70, 73

Pesquisa 3, 11, 13, 21, 22, 58, 60, 63, 66, 73, 76, 78, 82, 83, 92, 115, 116, 117, 123, 125, 139, 140, 150, 154, 169, 170, 171, 173, 185, 187, 188, 200, 202, 208, 209, 211, 212, 213, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222

Pluriatividade 150, 153, 154, 164, 168, 169, 170, 171

Plurirrendimentos 150, 154, 158, 163, 171

Polpa da Amazônia 12

Produtos resinosos 117, 122, 123, 126

Projeto 92, 96, 131, 133, 134, 135, 142, 146, 147, 148, 149

Q

Qualificação 14, 211, 212, 222

R

Ração 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 203

Radicular 24, 25, 27, 30, 41, 43, 49, 69, 72, 82, 86, 204, 205, 206, 207

RATIO 12, 13, 16, 18, 19, 20, 21

Rã-touro 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183

Recursos florestais não madeireiros 117

Rendimento de polpa 12, 15, 16, 17, 18, 20, 21

Resinagem 117, 118, 119, 120, 123, 124, 126, 127

Revestimentos 99, 100, 101, 102, 105, 106, 135

S

Solo 4, 5, 11, 25, 26, 27, 36, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 92, 108, 111, 118, 124, 133, 135, 137, 141, 144, 147, 169, 201, 203, 208, 214, 215, 219, 220, 223

T

Terebentina 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

Trabalho em grupo 211, 212

Triticum spp. 80, 82

U

Umidade 41, 60, 68, 69, 70, 71, 72, 84, 86, 138, 139, 185, 186, 187, 188, 190, 191, 202

V

Vida-útil 99, 105

Vigna unguiculata (L.) Walp 109

DESAFIOS E IMPACTOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL E NO MUNDO

2

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br



DESAFIOS E IMPACTOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL E NO MUNDO

2

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



 **Atena**
Editora

Ano 2021