

DESAFIOS E IMPACTOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL E NO MUNDO

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

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 Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. 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

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
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 / 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 978-65-5983-158-6

DOI 10.22533/at.ed.586210206

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

DOSES DE ÁCIDO HÚMICO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO DA BATATA

Luciana Nunes Gontijo
Regina Maria Quintão Lana
Mara Lúcia Martins Magela
José Magno Queiroz Luz
Miguel Henrique Rosa Franco
Reginaldo de Camargo

DOI 10.22533/at.ed.5862102061

CAPÍTULO 2..... 8

INFLUÊNCIA DA INOCULAÇÃO DE DIFERENTES VARIEDADES DE GRÃO DE BICO (*Cicer arietinum* L.) COM USO DE *Mezorhizobium ciceri* NA ABSORÇÃO DE NITROGÊNIO

Amanda Lanai Nunes Pereira
Remidijo Tomazini Neto
Warley Marcos Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.5862102062

CAPÍTULO 3..... 17

MAPEAMENTO DE FÓSFORO ADSORVIDO EM ÁREAS SOB CULTIVO DE CANA-DE AÇÚCAR

Katharine Viana Batista
Gener Tadeu Pereira
Eduardo Arouche da Silva
Ludhanna Marinho Veras
Luciane Gomes da Silva
Laícia Carneiro Leite

DOI 10.22533/at.ed.5862102063

CAPÍTULO 4..... 22

ESTRESSE FISIOLÓGICO POR SALINIDADE NA CULTURA DO FEIJÃO

Érick Felipe Schwalbert
Felipe Frederico Hoppen
Gabriel Luis Kummer
Jonas Pedroso de Souza

DOI 10.22533/at.ed.5862102064

CAPÍTULO 5..... 35

AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS ATRAVÉS DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA NDVI

Lenin Arthur Nardin
Tainá Olibone Sachetti
Adizon Justino da Silva
Rafael Gilberto Schmitt
Welligton Turani Veiga

Ronaldo Elias
Leonita Beatriz Girardi
Rafael Goulart Machado
Jonas Manica
Ana Paula Rockenbach
Kátia Trevizan

DOI 10.22533/at.ed.5862102065

CAPÍTULO 6.....46

USO DE BIOFILME E GEOPROPÓLIS NO MANEJO DA PODRIDÃO MOLE, E CONSERVAÇÃO DE FRUTOS DO TOMATEIRO

Talita Abreu Vilas Boas
Ana Rosa Peixoto
Henrique Silva Dantas
Eduardo Campus Abreu
Thiago Francisco de Souza Carneiro Neto
Arielson Candido de Souza
Camila de Oliveira Almeida
Paulo Abreu de Souza

DOI 10.22533/at.ed.5862102066

CAPÍTULO 7.....61

REDUÇÃO DA INCIDÊNCIA DE FUNGOS EM SEMENTES DE SORGO APÓS TRATAMENTO COM FOSFITO DE POTÁSSIO

Arinaldo Pereira da Silva
Flávia Gonçalves da Mata Cabral
Iasmyn Guilherme da Silva
Rayssa Soares Batista
Josineide Rodrigues da Costa

DOI 10.22533/at.ed.5862102067

CAPÍTULO 8.....68

ALIMENTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR CHEGANDO ÀS UNIVERSIDADES: ANÁLISE COMPARATIVA DAS COMPRAS INSTITUCIONAIS NO ÂMBITO DA UFPEL E UFAL

Danielle Farias da Silveira
Wanda Griep Hirai
Alan Cardoso Marques dos Santos
Flávio Sacco dos Anjos

DOI 10.22533/at.ed.5862102068

CAPÍTULO 9.....79

PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO-CONVENCIONAIS (PANC): MULTIPLICANDO E RESGATANDO UM LEGADO CULTURAL

Bruna Alves Prado Martins
Luiza Torres Fernandes
Marina Corrêa de Sá Gurgel

DOI 10.22533/at.ed.5862102069

CAPÍTULO 10..... 85

FEIRA AGROECOLÓGICA NAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR DE GOIÂNIA: UMA EXPERIÊNCIA DE GESTÃO SOCIAL

Ariandeny Silva de Souza Furtado
Óscar Emerson Zúñiga
Júlia Figueredo Benzaquen
Tania Maria Sarmiento Silva
Marília Bohnen de Barros
Raíssa Picasso
Paula Christina de Abrantes Figueiredo
Thaís Anders Carvalho Souza
Dinalva Donizete Ribeiro
Denise Candido Gonçalves
Renata David de Moraes

DOI 10.22533/at.ed.58621020610

CAPÍTULO 11 101

CARACTERÍSTICAS DOS DIFERENTES MODELOS DE BIODIGESTORES ANAERÓBIOS

Pedro Henrique Gonçalves Rigueira Pinheiro Castro
Iago Barbosa do Nascimento Salvador
Leandro Gonçalves de Bem
Heitor Sampaio Guimarães
Delly Oliveira Filho

DOI 10.22533/at.ed.58621020611

CAPÍTULO 12..... 107

BIODIGESTOR: DESCARTE INCORRETO DE LIXO ORGÂNICO URBANO

Josiane Soares Pachiega

DOI 10.22533/at.ed.58621020612

CAPÍTULO 13..... 110

COMERCIALIZAÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA GERADA POR MEIO DE BIOGÁS

Leandro Gonçalves de Bem
Heitor Sampaio Guimarães
Pedro Henrique Gonçalves Rigueira Pinheiro Castro
Vinicius Maciel da Costa
Delly Oliveira Filho

DOI 10.22533/at.ed.58621020613

CAPÍTULO 14..... 116

CARACTERIZAÇÃO DA RETÍCULO PERITONITE TRAUMÁTICA NA BOVINOCULTURA SEMI INTENSIVA NO DISTRITO FEDERAL: RELATO DE CASO

Fernanda Campos Ilorca
Kamila Karla Andrade Freitas
Sofia Silva La Rocca de Freitas
Ana Livia Vasconcelos de Sousa

Karine Martins de Araújo
Ana Maria de Souza Almeida

DOI 10.22533/at.ed.58621020614

CAPÍTULO 15..... 124

GEOTINTA: RELAÇÕES SOLO-AMBIENTE E POTENCIALIDADES NA CONFEÇÃO DE TINTAS ECOLÓGICAS

Lillian Diniz Mariano
Paulo César Carneiro Barreto
Thiago do Nascimento Coaracy
David Marx Antunes de Melo
Manoel Alexandre Diniz Mello Neto

DOI 10.22533/at.ed.58621020615

CAPÍTULO 16..... 129

INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA, NA REGIÃO DE PINDARÉ-MIRIM – MA

Thaís Santos Figueiredo
Maria Karoline de Carvalho Rodrigues de Sousa
Raabe Alves Souza
Valéria Xavier de Oliveira Apolinário
Joaquim Costa Bezerra
Luciano Cavalcante Muniz

DOI 10.22533/at.ed.58621020616

CAPÍTULO 17..... 141

PREVALÊNCIA DE PARASITOS EM BOVINOS ABATIDOS EM FRIGORÍFICOS SOB INSPEÇÃO FEDERAL NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2005 A 2017

Paniéli Garcia Silveira
Eduarda Aguiar Roberto da Silva
Vanessa Veronese Ortunho

DOI 10.22533/at.ed.58621020617

SOBRE AS ORGANIZADORAS 148

ÍNDICE REMISSIVO..... 149

CAPÍTULO 5

AValiação da Incidência de Doenças Através do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada NDVI

Data de aceite: 28/05/2021

Lenin Arthur Nardin

Discente do Curso de Agronomia, Nível VII
2020/02
Centro Universitário UNIDEAU
Passo Fundo/RS

Tainá Olibone Sachetti

Discente do Curso de Agronomia, Nível VII
2020/02
Centro Universitário UNIDEAU
Passo Fundo/RS

Adizon Justino da Silva

Discente do Curso de Agronomia, Nível VII
2020/02
Centro Universitário UNIDEAU
Passo Fundo/RS

Rafael Gilberto Schmitt

Discente do Curso de Agronomia, Nível VII
2020/02
Centro Universitário UNIDEAU
Passo Fundo/RS

Welligton Turani Veiga

Discente do Curso de Agronomia, Nível VII
2020/02
Centro Universitário UNIDEAU
Passo Fundo/RS

Ronaldo Elias

Docente do Curso de Agronomia, Nível VII
2020/02
Centro Universitário UNIDEAU
Passo Fundo/RS

Leonita Beatriz Girardi

Docente do Curso de Agronomia, Nível VII
2020/02
Centro Universitário UNIDEAU
Passo Fundo/RS

Rafael Goulart Machado

Docente do Curso de Agronomia, Nível VII
2020/02
Centro Universitário UNIDEAU
Passo Fundo/RS

Jonas Manica

Docente do Curso de Agronomia, Nível VII
2020/02
Centro Universitário UNIDEAU
Passo Fundo/RS

Ana Paula Rockenbach

Docente do Curso de Agronomia, Nível VII
2020/02
Centro Universitário UNIDEAU
Passo Fundo/RS

Kátia Trevizan

Docente do Curso de Agronomia, Nível VII
2020/02
Centro Universitário UNIDEAU
Passo Fundo/RS

RESUMO: O mundo vem em uma constante evolução e, com um aumento gradativo da população, o que indica que devemos aumentar ainda mais a produção de alimentos. Por isso devemos estar atentos para as novas tendências tecnológicas, pois são ferramentas que garantem soluções que trazem mudanças significativas na agricultura atual. Com isso buscamos mostrar a

eficiência da utilização de imagens NDVI, pois permite gerar imagens mostrando diferentes colorações, oferecendo um diagnóstico preciso da lavoura, identificando áreas com maior produtividade e áreas com menor densidade vegetativa, ou com algum tipo de anomalia, como doenças, plantas daninhas, pragas ou deficiência nutricional. Desta forma o produtor ira identificar com antecedência os possíveis problemas, podendo tomar ações para corrigir as falhas, reduzindo perdas e elevando a produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: Imagens NDVI, Agricultura de precisão e diagnósticos.

ABSTRACT: The world is constantly evolving and, with a gradual increase in the population, which indicates that we must further increase food production. That is why we must be attentive to new technological trends, as they are tools that guarantee solutions that bring significant changes in today's agriculture. With this, we seek to show the efficiency of using NDVI images, as it allows generating images showing different colors, offering an accurate diagnosis of the crop, identifying areas with higher productivity and areas with less vegetative density, or with some type of anomaly, such as diseases, plants weeds, pests or nutritional deficiency. In this way, the producer will identify possible problems in advance, taking actions to correct the flaws, reducing losses and increasing productivity.

KEYWORDS: NDVI images, Precision agriculture and diagnostics.

1 | INTRODUÇÃO

O mundo vem em uma constante evolução, e também em um aumento gradativo da população, aonde chegamos a 7,7 bilhões de habitantes, mas as pesquisas indicam que em 2050 chegaremos a 9 bilhões de habitantes, o que indica que devemos aumentar ainda mais a produção de alimentos. A agricultura também vem em uma constante evolução, a mecanização, a utilização de insumos, a introdução do sistema de plantio direto (SPD), a biotecnologia e a agricultura de precisão (AP), estes são alguns exemplos de tecnologias que ao longo da história, permitiram maior produtividades e desenvolvimento geral da agricultura, desta forma percebemos que sem a tecnologia a produção em larga escala torna - se inviável. Mas somente estes conceitos não garantem altas produtividades, existem muitos desafios. Hoje ainda se encontra muita riqueza em pequenas parcelas de propriedades rurais, existem milhões de hectares de solos e pastagens degradados, há grande ineficiência no uso de água na irrigação e com o aumento da incidência de doenças, plantas daninhas e pragas, dificultam ainda mais alcançarmos altos potenciais produtivos. Por isso devemos estar atentos para as novas tendências, quando falamos sobre tecnologias, a nossa mente já vai para os sensores, robôs e ferramentas digitais, pois são ferramentas que garantem soluções que trazem mudanças significativas na agricultura atual, pois agricultura de precisão é um conjunto de tecnologias e procedimentos que possibilitam uma análise integral da área, auxiliando o produtor a identificar cada talhão de sua área, quais são os pontos mais produtivos e os menos produtivos, podendo manejar todas as vareáveis, otimizando o uso de insumos e aplicando no local certo, no momento

adequado e com as quantidades corretas, tornando possível uma agricultura mais rentável e sustentável. Outra ferramenta que vem crescendo na agricultura é a utilização de imagens NDVI, sigla para Normalized Difference Vegetation Index ou traduzindo, Índice de Vegetação da Diferença Normalizada. O sistema NDVI, funciona captando a energia luminosa de diferentes frequências e comprimentos de ondas, podendo ser feita com satélites, drones ou aviões, desde que seja feita por uma câmera multiespectral.

As plantas por possuírem diversos pigmentos (ex. clorofila) conseguem absorver uma faixa de luz maior, e com o auxílio de algoritmos como o sistema NDVI, permite gerar dados a respeito do dossel e das características das plantas, baseado na refletância que o vegetal emite nos seus diferentes estágios de densidade. As imagens geradas pelo sistema NDVI, vão mostrar diferentes colorações, oferecendo um diagnóstico precisos da área, identificando áreas com maior produtividade e áreas com menor densidade vegetativa, ou com algum tipo de anomalia, como doenças, plantas daninhas, pragas e deficiências nutricionais. Desta forma o produtor ira identificar com antecedência os potenciais problemas, podendo tomar ações para corrigir as falhas, reduzindo perdas e elevando a produtividade.

O principal objetivo deste trabalho é, avaliar a real eficaz da utilização da técnica de imagem NDVI, junto as práticas de manejo agrícolas. Assim mostrando a eficaz do uso do sistema de imagens NDVI, junto a incidência de doenças, fazendo o comparativo com mapas e a avaliação física na lavoura. Podendo assim identifica potenciais problemas que possa estar ocorrendo na área, e indicando o melhor tratamento para o controle da lavoura.

2 | DESENVOLVIMENTO

2.1 Referencial Teórico

No Brasil a realização de uma padronização de estratégias para manejar melhor as doenças que acometem a cultura do trigo, é dificultada pelas diversidades de ambientes os quais o mesmo é produzido. Os agentes causadores de doenças mais comuns nessa cultura são, fungos, vírus e bactérias os quais podem atacar nos diferentes estágios fenológicos da planta (EMBRAPA, 2020).

Identificar um ataque de doenças é crucial para a cultura atingir o seu máximo potencial produtivo, em razão de plantas que apresentarem algum tipo de doença geralmente tem seu desenvolvimento afetado e além disso, há sintomas de amarelecimento nas folhas as distinguindo das saudáveis, por meio disso é possível identificar através de imagens NDVI, resultando um contraste na resposta espectral em relação às saudáveis (BRENCHLEY, 1968).

Porém quando as plantas apresentarem um nível contrastual o qual seja possível a ser identificado em imagens NDVI é sinal que a doença já está em uma fase de desenvolvimento avançada, desta forma, o seu controle é de maior dificuldade e a taxa de perda já é grande. Porém diferentes níveis de vegetação podem ser ocasionados por

diversos fatores, como na imagem abaixo a diferença é ocasionada por diferentes cultivares de trigo com ciclos distintos (LG ORO cultivar com ciclo médio/tardio, TBIO SOSSEGO ciclo médio e TBIO AUDAZ ciclo precoce).

Uma doença em que vem sendo usado imagens de NDVI para sua mensuração é a ferrugem asiática, conforme resultados obtidos de estudos em imagens aérea com o uso de VANTs, tem se obtido resultados com precisão de 80% na detecção da ferrugem, em outro estudo feito por Wendling (2004), mostrou que o sensor ativo teve uma correlação de cerca de 87% com o espectro radiômetro, o mesmo concluiu em seu estudo que o uso do sensor ativo a campo se mostrou mais prático, mais econômico e pode ser realizado sob diferentes condições de luminosidade, esses estudos estão sendo possíveis por conta do aparecimento de novas tecnologias, como o surgimento de novos sensores remotos como câmeras de utilizam bandas espectrais RGB (red, green blue em inglês, e vermelho, verde e azul no português), e tem as câmeras com sensores com bandas infravermelho mais eficientes a variações de clorofila como as NIR (do inglês, near infrared), na figura 1 podemos ver o uso dessas duas bandas. A resposta espectral varia quando existe na planta algum estresse, no caso da ferrugem a diminuição do teor de clorofila faz com que a absorção nas bandas ocasiona uma maior refletância, ocasionando a aparência clorótica da planta (Carter, 1993).

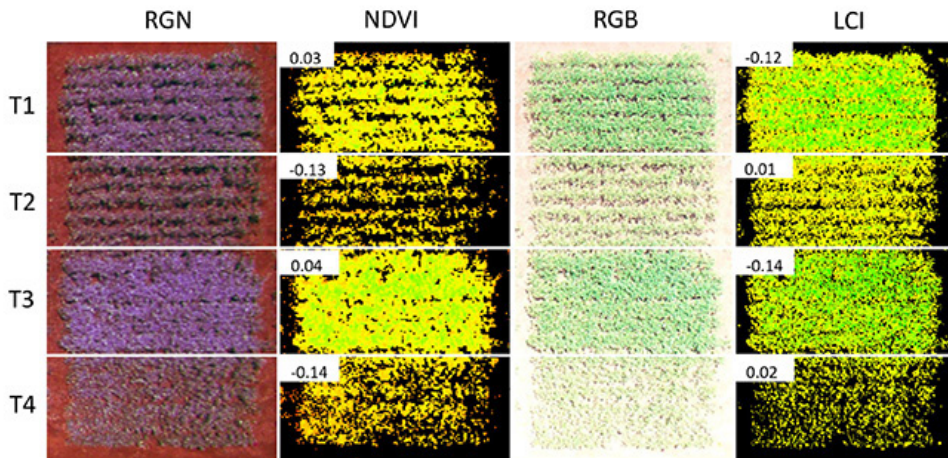


Figura 1: Parcelas experimentais de soja a campo. Imagens capturadas por Vant a 15m de altura com câmeras RGN (red, green, near-infrared) e RGB (red, green, blue) ilustrando a eficácia de quatro tratamentos de fungicidas (T1 a T4) para o controle da ferrugem. As imagens foram processadas para determinação de NDVI e LCI. Valores positivos de NDVI indicam uma maior retenção de folhas, ou seja, menor severidade da doença na parcela. LCI positivo indica maior severidade.

Fonte: Revista Cultivar

2.2 Material e Métodos

Buscando identificar anomalias no cultivo utilizamos uma ferramenta presente dentro da agricultura de precisão chamada NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), através dela averiguamos a diferença de desenvolvimento de cultivares de trigo distintas sendo elas com ciclo divergente, estresse hídrico além disso, identificamos de havia a presença de pragas e doenças que podem estar agindo dentro do sistema de cultivo.

As anomalias citadas à cima são visíveis através de análises de imagens aonde são identificadas diferentes colorações indicando áreas que possam estar injuriadas e que acarretaram uma diminuição na produtividade final (Fantin, Thiago).

Após identificar alguma área a qual apresentou um índice de refletância menor em relação ao restante do talão, realizamos uma vistoria no local buscando identificar o que está ocorrendo no local para que as plantas ali presentes estejam apresentando um índice de clorofila menor em relação as demais plantas. Após a identificação das causas do problema é necessário intervir para que os danos não se agravem.

Outro fator a ser avaliado é o histórico da lavoura, ou seja, verificar através de imagens NDVI se alguma mancha presente no talhão permanece no mesmo local com o passar do tempo, assim buscando identificar, por exemplo, se há a presença de algum nematoide no local, aonde identificamos a presença de *Pratylenchus brachyurus*, em busca de alcançar menores índices de ataque, cultivou-se milho nesse local onde safras passadas sempre foi cultivado a cultura da Soja.

Nas culturas de inverno a utilização de imagens NDVI foi através de identificação de falhas de semeadura sabendo que o espaçamento nessa cultura é menor associado a uma maior população, onde uma pequena falha causa um grande dano. Outro manejo relevante nas culturas de inverno, especialmente nas culturas de trigo e cevada é a aplicação de nitrogênio, e com o uso dessa tecnologia buscamos identificar áreas que tinham uma necessidade maior desse nutriente podendo assim utilizar uma taxa de aplicação variável tendo um menor custo com insumos e também um incremento na produção sendo que a taxa fixa não supre a necessidade em determinados locais.

2.3 Resultados e Discussão

A ocorrência dos diferentes níveis de vegetação se dá pela quantidade de radiação solar absorvida pela folha é diretamente ligado à quantidade de pigmentos fotossintetizantes presentes na folha (GATES et al., 1964). O trigo durante o período de senescência apresenta folhas com uma atividade fotossintética menor a qual pode ser concedida pela redução de cloroplastos assim apresentando folhas com uma coloração mais amareladas em relação ao período vegetativo (Camp et al., 1982).



IMAGEM 01: Diferentes cultivares de trigo cultivadas na mesma área, sendo à direita a cultivar LG ORO, ao centro a cultivar TBIO AUDAZ e na esquerda a cultivar TBIO SOSSEGO.

FONTE: Climate Fieldview, 2020.

Na safra de trigo cultivada nesse ano não podemos identificar doenças com o auxílio de imagens NDVI, pois a doença que apresentou níveis de severidade mais altos nessa safra foi o Oídio (*Blumeria graminis f.sp. tritici*), sendo essa uma doença que possui como alvo principalmente as folhas situadas no baixeiro, bem como as doenças de final de ciclo não foram identificadas por imagens NDVI pois as plantas estavam sobre consequências do estresse hídrico ocasionado pela falta de chuva.

A aplicação de nitrogênio na cultura do trigo teve uma taxa de aplicação média de 123kg/ha de ureia, índices foram obtidos por meio da análise de desenvolvimento da cultura através de imagens NDVI, alcançando com isso, melhor suprimento da cultura em Nitrogênio além de não aplicar quantidades altas em locais que não apresentam necessidade, diminuindo assim possíveis custos desnecessários.

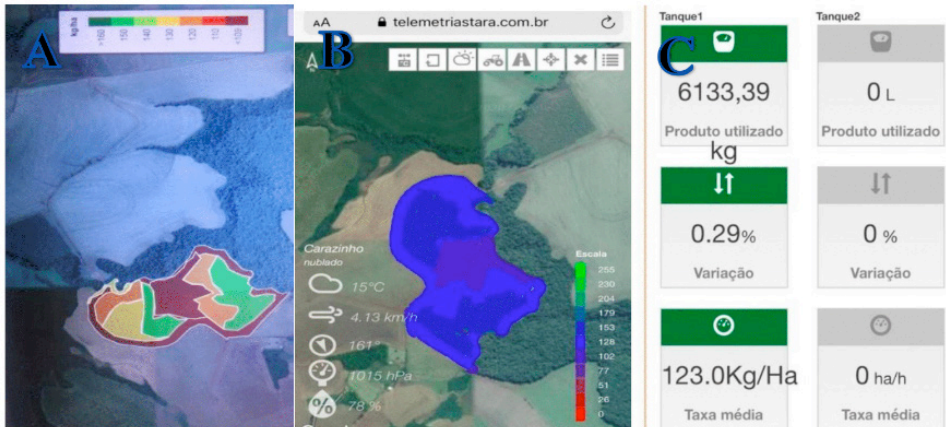


IMAGEM 02: A- Mapa de aplicação de nitrogênio em forma de taxa variável; B- Mapa gerado após a aplicação com suas respectivas taxas; C- Quantidade total de fertilizante ureia utilizado e a taxa média aplicada.

FONTES: Telemetria STARA



IMAGEM 03: Reboleira com o desenvolvimento das plantas afetadas no cultivo de milho

FONTES: Climate Fieldview, 2020.

Na imagem 03 podemos observar uma lavoura com manchas de baixa biomassa (desconsiderar linha vermelha à esquerda, pois se trata de uma estrada) sendo elas localizadas em uma bordadura e próximas a ela. A cultura de verão implantada nesse ano foi à cultura do milho buscando assim uma rotação de culturas tendo em vista que a soja estava apresentando grande morte de plantas e também baixo desenvolvimento nesses locais. Porém na cultura do milho é possível observar o mesmo comportamento, onde o

motivo exato ainda não foi descoberto, mas é estimado que a causa desse fenômeno se dá pela ocorrência de nematoides. Buscando controlar esse problema foi aplicado *Trichoderma spp* durante três anos consecutivos, e essa prática vem apresentando resultados positivos, mas ainda observamos a ocorrência desses fenômenos nessas determinadas áreas.



IMAGEM 04: A- É possível observar ao centro da imagem o menor desenvolvimento das plantas;

B- Foto retirada no centro da mancha sendo possível observar menor desenvolvimento em relação as plantas normais situadas ao fundo.

FONTE: Lenin A. Nardin, 2020.

Segundo Nicésio Filadelfo J. A. Pinto, 2008 nematoides podem sofrer variações com o gênero e a população encontrada no local, mas o que habitualmente é encontrado em plantas localizadas em áreas infectadas são plantas cujo seu sistema radicular é afetado diminuindo assim, a absorção de água e nutrientes resultando dessa forma plantas com crescimento reduzido juntamente com sintomas de deficiências de minerais não permitindo que o potencial produtivo dessa planta seja alcançado.

Em relação a estatura de plantas e comprimento da segunda folha observou-se uma variação bem significativa, onde plantas normais apresentam em média 95 cm de estatura e segunda folha com 60 cm as plantas afetadas contam com apenas 65cm de estatura e folhas com 40 cm, sendo que ambas estão no mesmo estágio vegetativo. A obtenção de altos valores produtivos depende que ocorra corretamente os processos de síntese, translocação, partição e acúmulo de produtos foto assimilados na planta, todavia uma redução de área folhar acarreta em uma diminuição da eficácia desses processos (WILSON et al., 1973; DONALD & HAMBLIN, 1976; TOLLENAAR, 1977; SETTER, 1986; DURÃES et al, 1993, 1995, 2002a).

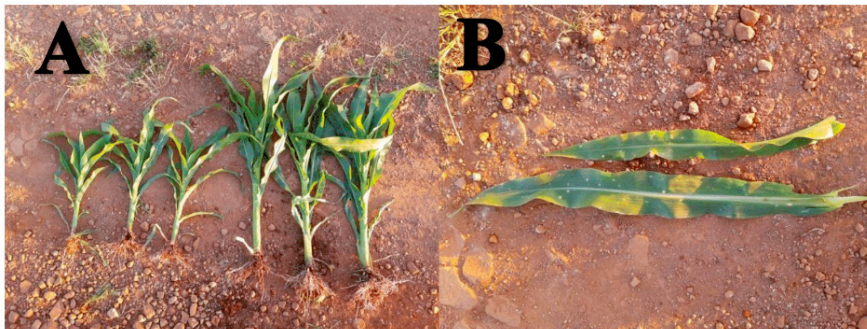


IMAGEM 05: A- Variação do tamanho das plantas de milho situadas em manchas de nematoides em relação as plantas com desenvolvimento normal; B- Disparidade da segunda folha de cada planta onde as mesmas foram semeadas no mesmo dia.

Fonte: Lenin A. Nardin

A absorção de água e nutrientes está envolvida em três fatores, dinâmica dos nutrientes no solo, volume e distribuição do sistema radicular e sua eficiência fisiológica, sendo as raízes mais finas as mais eficientes (FIGUEIREDO, André; 2019). Como podemos observar na imagem 05 a plantas com desenvolvimento normal apresentam um volume radicular muito maior em relação as plantas afetadas, tornando assim plantas mais desenvolvidas e com melhor resistência a um possível estresse hídrico.



IMAGEM 06: Diminuição da área radicular na cultura do milho causado pelo nematoide *Pratylenchus spp.*

Fonte: Lenin A. Nardin

Os nematoides podem criar portas para a entrada de patógenos ou até mesmo atuar como vetores de fungos, vírus e bactérias (BERGESON, 1971). Podemos atestar que imagens NDVI nesse caso são de extrema importância para detectarmos onde está concentrado o problema e também tomar decisões mais precisas, obtendo um controle de doenças com maior facilidade ou até mesmo adotarmos a prevenção de ataques de patógenos que é sempre mais favorável.

3 | CONCLUSÃO

Concluimos com este trabalho, a eficiência da utilização de imagens NDVI junto agricultura atual, pois este mecanismo gera um diagnóstico preciso da área, aonde conseguimos identificar possíveis anomalias que estejam acontecendo na lavoura, podendo auxiliar o produtor a tomar ações para corrigir as falhas, reduzindo perdas e elevando a produtividade.

REFERÊNCIAS

AGEITEC- José Eloi Dernardin - **Evolução do SPD no Brasil**, disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/sistema_plantio_direto/arvore/CONT000fh2b6ju702wyiv80rn0etnxng2vnj.html> acesso em: 20/08/2020.

AGROBLOG, Thiago Fantim, conheça um pouco mais sobre as imagens NDVI e seus benefícios, disponível em <<https://agrosmart.com.br/blog/conheca-um-pouco-mais-sobre-as-imagens-ndvi-e-seus-beneficios/>> acesso em 31/10/2020.

AGROSABER, **Pragas Agrícolas no Brasil**, disponível em <<https://agrosaber.com.br/pragas-agricolas-no-brasil/>> acesso em 02/11/2020

COTA, L.V. et al, **Manejo de doenças na lavoura**, Sete Lagoas – MG, 2012.

DURÃES, Frederico et al, **Base fisiológica da relação entre rendimento final E fotossíntese em milho**, Sete Lagoas- MG, 2003.

EMBRAPA, Nicésio Filadelfo J. A. Pinto, **Doenças causadas por nematoides**, disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/491894/4/Doencasnematoides.pdf>> acesso em 02/11/2020.

EMBRAPA – **Trajatória da Agricultura Brasileira**, disponível em: <<https://www.embrapa.br/visao/trajetoria-da-agricultura-brasileira>> acesso em: 19/08/2020

FERREIRA, Oelton, **base fisiológica da relação entre rendimento final e fotossíntese em milho**, Uberlândia – MG, 2014.

Globo.com - população mundial chegará a 9,7 bilhões em 2050, prevê onu, disponível em <<https://g1.globo.com/mundo/noticia/2019/06/18/populacao-mundial-chegara-a-97-bilhoes-em-2050-preve-onu.ghml>> acesso em 01/11/2020.

JORNAL DIA DE CAMPO – José Figueiredo – **Porque proteger as raízes do milho?** Disponível em <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=32243&secao=Artigos%20Especiais>> acesso em 02/11/2020.

LAVOURA 10 – Gressa Chinelato, **10 ferramentas gratuitas da Embrapa de tecnologia na agricultura**, disponível em <<https://blog.aegro.com.br/tecnologia-na-agricultura/>> acesso em 02/11/2020.

MOLIN, J.P. et al, **Agricultura de Precisão**, 1 ed. São Paulo: Oficina de textos, 2015.

REVISTA CULTIVAR- Galvani E. et al, **Uso de imagens digitais para detecção da ferrugem-asiática na lavoura**, disponível em <<https://www.grupocultivar.com.br/noticias/uso-de-imagens-digitais-para-deteccao-da-ferrugem-asiatica-na-lavoura>> acesso em 31/10/2020.

SACI SOLUÇÕES, A importância da agricultura de precisão nas lavouras, disponível em <<https://www.sacisolucoes.com.br/blog/a-importancia-da-agricultura-de-precisao-nas-lavouras/>> acesso em 01/11/2020.

TECNOLOGIA NO CAMPO- João Fower, **NDVI: conheça tudo sobre a tecnologia que vem ajudando os agricultores**, disponível em <<https://tecnologianocampo.com.br/ndvi/>> acesso em 01/11/2020.

WENDLING, Ademir, **Sensoriamento remoto para identificação da variabilidade no índice de massa da soja e auxílio no diagnóstico e suas causas**, Santa Maria – RS, 2014.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adubação 2, 3, 7, 11, 14, 18, 22, 25, 26, 28, 29, 33, 34, 81, 82, 148

Agricultura de precisão 17, 36, 39, 45

Agricultura familiar 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 83, 86, 87, 90, 95, 99, 122

Agroecologia 60, 79, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 91, 92, 96, 98, 100, 124, 128, 139

B

Biodigestor 101, 103, 104, 107, 108, 115

Biodiversidade 79, 80, 81, 82, 83, 84

Biofertilizantes 1, 3, 4, 101, 102, 104, 111

Biogás 101, 102, 103, 104, 105, 110, 111, 112, 113, 114

Bovinocultura 116, 121, 141, 142

Bovinos 114, 116, 117, 120, 121, 122, 123, 141, 143, 146, 147

C

Carcaças 141, 142, 143, 144, 147

Compras institucionais 68, 72, 73, 76, 77

Consumo de energia 110, 111

Controle alternativo 49, 61

Corpo estranho 116, 117

D

Diagnósticos 36

E

Educação 34, 70, 73, 79, 82, 87, 89, 91, 98, 99, 100, 122, 124, 125, 128

Educação alimentar e nutricional 79, 89

Epidemiologia 141

Erros de manejo 116, 121

F

Fitopatologia 46, 47, 49, 50, 52, 66

G

Geoestatística 17, 19

Governo 80, 107, 108

H

Horário de ponta 110, 111, 112

I

Imagens NDVI 36, 37, 39, 40, 44

K

Krigagem ordinária 17, 19

L

Leguminosa 8, 9, 23

Lixo orgânico 107, 108

M

Manejo alternativo 47, 59

Meio ambiente 60, 80, 107, 108, 129, 132, 133, 134, 135

Modalidade tarifária 110, 111, 112, 113

Modelo Canadense 101

N

Nutrição de plantas 1, 148

O

Oficina 45, 124, 125, 126, 127

P

Patologia de semente 61

Phaseolus vulgaris 22, 23, 34

Planejamento energético 110

Podridão mole 46, 47, 48, 49, 57, 58, 59, 60

Políticas públicas 68, 70, 76, 77, 87, 88, 90, 98, 138, 143

Potássio 22, 23, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 61, 62, 63, 64, 66

Produtividade 2, 3, 7, 8, 18, 21, 25, 33, 36, 37, 39, 44, 66, 83, 112, 118, 135, 138

Produtores rurais 111, 129, 132

Projeto de extensão 79, 81, 83, 87, 88, 90, 91, 92, 98, 99, 100

R

Resíduos sólidos 107

Restaurante universitário 68, 74, 96

S

Simbiose 8, 9, 10, 15

Soberania alimentar 70, 80, 83, 86, 88, 90, 95, 97

Solanum tuberosum L. 1, 2, 7

Substâncias húmicas 1, 2, 5, 6

T

Tomate 46, 47, 48, 52, 57, 58, 59, 60, 74, 76

Transferência de tecnologia 130, 131

Tratamento de resíduos 101, 103, 106

Tratamento de semente 61, 64

U

Unidade de referência tecnológica 129, 130, 131

DESAFIOS E IMPACTOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL E NO MUNDO

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora


 www.facebook.com/atenaeditora.com.br




 **Atena**
Editora

Ano 2021

DESAFIOS E IMPACTOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL E NO MUNDO

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



 **Atena**
Editora

Ano 2021