

# 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](http://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 1

## DOSES DE ÁCIDO HÚMICO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO DA BATATA

Data de aceite: 28/05/2021

Data de submissão: 15/03/2021

### Luciana Nunes Gontijo

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias  
Uberlândia – Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/8999543858693204>

### Regina Maria Quintão Lana

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias  
Uberlândia – Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/4734473545002682>

### Mara Lúcia Martins Magela

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias  
Uberlândia – Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/8633591404714450>

### José Magno Queiroz Luz

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias  
Uberlândia – Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/7022519480996266>

### Miguel Henrique Rosa Franco

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias  
Uberlândia – Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/1640080795546548>

### Reginaldo de Camargo

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias  
Uberlândia – Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/4114675395066315>

**RESUMO:** As substâncias húmicas são os principais componentes da matéria orgânica constituindo uma grande reserva de carbono no solo. Devido seus benefícios no desenvolvimento das plantas, tem crescido o interesse na aplicação dessas substâncias nos sistemas agrícolas atuais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do biofertilizante Ácido Húmico Denka Prula H001, aplicado na cultura da batata, cultivar Markies, em relação a ausência de aplicação do ácido húmico e dois produtos 'padrão' registrados e comercializados no Brasil, na Fazenda Água Santa pertencente ao Grupo Rocheto em Perdizes-MG. A aplicação dos tratamentos foi parcelada em duas épocas (plantio e amontoa). As plantas de batata submetidas a aplicação com ácido húmico Denka Prula H001 nas doses de 10 a 25 L ha<sup>-1</sup> apresentaram melhor desenvolvimento em relação ao controle (ausência de aplicação) e os biofertilizantes de referência, principalmente aos 43 dias após o plantio.

**PALAVRAS-CHAVE:** Substâncias húmicas, *Solanum tuberosum* L., nutrição de plantas.

### DOSES OF HUMIC ACID ON POTATO GROWTH CHARACTERISTICS

**ABSTRACT:** Humic substances are the main components of organic matter, constituting a large reserve of carbon in the soil. Due to their benefits in the development of plants, interest in the application of these substances in current agricultural systems has grown. The objective of this work was to evaluate the efficiency of the biofertilizer Humic Acid Denka Prula H001, applied in the potato crop, cultivar Markies, in relation to the absence of humic acid application

and two 'standard' products registered and commercialized in Brazil, at Farm Água Santa belonging to the Rocheto Group in Perdizes-MG. The application of treatments was divided into two seasons (planting and covering). The potato plants submitted to the application with humic acid Denka Prula H001 in doses of 10 to 25 L ha<sup>-1</sup> showed better development in relation to the control (absence of application) and the reference biofertilizers, mainly at 43 days after planting.

**KEYWORDS:** Humic substances, *Solanum tuberosum* L., plant nutrition.

## 1 | INTRODUÇÃO

A aplicação de substâncias húmicas tem crescido cada vez mais em virtude dos benefícios proporcionados ao sistema solo-planta.

O ácido húmico Denka Prula H001 é um biofertilizante líquido para aplicação via solo e foliar com alta concentração de ácidos orgânicos, carbono e nutrientes. A fonte do ácido húmico é o lignito que proporciona uma maior concentração de ácidos orgânicos; maior número de ácidos carboxílicos e fenólicos; baixo peso molecular; menor estrutura aromática e estrutura molecular de fácil decomposição que atua facilmente na planta (BALDOTTO; BALDOTTO, 2014; WEBER, 2002). Devido a essas características, trata-se de um ácido húmico promissor no mercado brasileiro.

A inclusão de ácido húmico dentro do manejo de adubação tem demonstrado excelentes respostas sobre o desenvolvimento e produtividade das culturas, principalmente para aquelas que são altamente responsivas e exigentes nutricionalmente, como a bataticultura.

A batata (*Solanum tuberosum* L.) representa uma das principais hortaliças produzidas no Brasil, ocupando uma área de aproximadamente 113.535 hectares, com produção de 3.410.608 toneladas e rendimento médio de 30.040 kg ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2020).

Dentre as cultivares mais plantadas no país, está a Markies, que caracteriza-se principalmente por ser de dupla aptidão, ou seja, atende às exigências do mercado de consumo *in natura* e também ao processamento industrial. Suas principais características incluem predominância de tubérculos grandes; formato oval-alongado; uniformes; olhos superficiais; casca de cor amarela clara e lisa; resistência ao escurecimento por impacto, o que lhe confere boa qualidade para consumo na forma de cozimento. Além disso, apresenta altos teores de massa seca e equilíbrio entre açúcares redutores e amido, permitindo ser direcionada para o mercado na forma de fritura (ABBA, 2021; EUROPOTATO, 2021).

Grande parte da produção de batata no Brasil ocorre em solos do bioma Cerrado que, de maneira geral, são pobres em fertilidade, ácidos, apresentam baixos níveis de matéria orgânica e alta fixação nutrientes, como fósforo (GIGO, 2017).

Nessas condições, a aplicação de ácido húmico pode resultar em grandes benefícios para o sistema solo-planta, podendo ser incluído no manejo em complemento com os fertilizantes sintéticos ou orgânicos. Harfoush et al. (2017) comentam que a alta atividade

bioquímica e uma presença regular no solo de ácido húmico, melhora a disponibilidade de água e o aproveitamento dos nutrientes podendo reduzir a necessidade de adubação.

Algumas pesquisas avaliando a aplicação de ácido húmico na cultura da batata já constataram benefícios, como aumento do crescimento vegetativo das plantas, produtividade e qualidade dos tubérculos (ABU-ZINADA; SEKH-ELEID, 2015; EKIN, 2019; MOSA, 2012; HARFOUSH et al., 2017).

Diante desse cenário, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia do biofertilizante Ácido Húmico Denka Prula H001 da empresa Denka Company Limited, aplicado na cultura da batata, em condições de Cerrado.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado com a cultivar Markies, na Fazenda Água Santa pertencente ao Grupo Rocheto em Perdizes-MG. Foi conduzido em delineamento em blocos casualizados com 7 tratamentos com 4 repetições.

Os tratamentos foram aplicados conforme descrito na tabela 1 com auxílio de um pulverizador de CO<sub>2</sub>. O tratamento controle se consistiu da ausência de aplicação de biofertilizante no plantio e na amontoa. Os biofertilizantes utilizados como referência foram produtos comercializados no Brasil e que, neste experimento, foram denominados como Biofertilizante 1 (Biofert.1) e Biofertilizante 2 (Biofert.2). Os tratamentos T4 a T7 constituíram diferentes doses do produto Denka Prula H001. A composição dos biofertilizantes utilizados nesse experimento está descrita na tabela 2.

Tratamentos	Plantio	Amontoa	Dosagem Total aplicada
	L ha <sup>-1</sup>		
Controle	-	-	0
Biofert.1	5,0	5,0	10,0
Biofert.2	2,5	2,5	5,0
10 Denka Prula H001	5,0	5,0	10,0
15 Denka Prula H001	10,0	5,0	15,0
20 Denka Prula H001	10,0	10,0	20,0
25 Denka Prula H001	15,0	10,0	25,0

\*Volume de calda: 200 L ha<sup>-1</sup>.

Tabela 1. Biofertilizantes e doses aplicadas durante o plantio e amontoa da batata. Perdizes-MG, 2019.

Biofert.1	Carbono Orgânico	Ácido Húmico	Ácido Fúlvico	K				
	12	18	3	4,8				
Biofert.2	Carbono Orgânico	N	P	K				
	7,89	2	1,5	3				
Denka Prula H001	Ácido Húmico	N	Ácido Fosfórico	K	Mg	Ca	B	Fe
	5,5	0,1	0,03	1,5	0,02	0,17	0,01	0,02

Tabela 2. Composição química (%) dos biofertilizantes aplicados durante o plantio e amontoa da batata. Perdizes-MG, 2019.

A aplicação dos tratamentos foi parcelada em duas épocas (plantio e amontoa). Cada parcela foi constituída de 4 linhas de 6 metros de comprimento, espaçadas entres si de 0,8 metros, totalizando 19,2 m<sup>2</sup> cada parcela. As avaliações foram realizadas aos 43, 66 e 99 dias após o plantio. Os parâmetros avaliados foram: Número de haste, peso da parte aérea, peso de raiz, peso de tubérculos e massa seca de raiz.

Todas as características avaliadas foram submetidas ao teste F da análise de variância. Realizou-se o teste de Tukey com auxílio do programa SISVAR. Além disso, aplicou-se o teste de Dunnett, para comparar o controle, Biofert.1 e Biofert.2 com os demais tratamentos. Todos os testes foram realizados considerando 0.05 de significância.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de 10 a 25 L ha<sup>-1</sup> de Denka Prula H001 resultaram em maior número de hastes e peso de parte aérea em relação a ausência de aplicação, aos 43 dias após o plantio (Tabelas 3).

As plantas cultivadas com o 25 L ha<sup>-1</sup> do ácido húmico apresentaram 6 hastes, tendo um incremento de 95% e 54% em relação aos Biofert.1 e Biofert.2, respectivamente (Tabela 3).

Com relação ao peso de parte aérea, observou-se que as plantas que receberam a maior dose do ácido húmico, apresentaram incrementos de 60, 11 e 56% em relação ao controle, Biofert.1 e Biofert.2, respectivamente (Tabela 3).

Aos 66 dias após o plantio, em termos numéricos, as plantas apresentaram maiores valores para peso de parte aérea com a aplicação de 25 L ha<sup>-1</sup> de Denka Prula H001 (639 g) e Biofert.1 (642 g), ambos com rendimentos superiores de 29 e 12% em relação ao controle e Biofert.2, respectivamente (Tabela 3).

De acordo com Martins (2017), essas substâncias atuam de forma semelhante ao hormônio auxina, ou seja, em pequenas concentrações promovem crescimento vegetal. Atribui-se a esse fato, os vários benefícios observados quando as plantas são expostas

a aplicação de substâncias húmicas, como melhorias no sistema radicular, ativação das ATPases bombeadoras de prótons da membrana celular, o que leva a maior absorção de nutrientes e, conseqüentemente, a maior biomassa vegetal.

Tratamentos	Número de hastes			Peso de parte aérea (g)		
	Dias Após o Plantio					
	43 <sup>*</sup>	66 <sup>ns</sup>	99 <sup>ns</sup>	43 <sup>*</sup>	66 <sup>ns</sup>	99 <sup>ns</sup>
Controle	3,00b	4,33	4,83	166,29b <sup>o</sup>	496,82	155,80
Biofert.1	3,17ab	3,83	4,17	240,12ab <sup>+</sup>	642,39	254,23
Biofert.2	4,00ab	4,33	4,83	170,86b	572,33	232,27
10 Denka Prula H001	4,17ab	5,50	3,67	247,81ab <sup>+□</sup>	562,15	211,09
15 Denka Prula H001	4,67ab	4,50	4,33	236,20ab	521,90	259,81
20 Denka Prula H001	5,17ab	4,00	5,00	246,60ab <sup>+□</sup>	499,87	246,81
25 Denka Prula H001	6,17a <sup>+</sup>	4,00	4,17	265,72a <sup>+□</sup>	639,47	209,73
CV (%)	25,14	18,06	18,44	14,00	11,18	29,90

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0.05 de significância. \* Significativo e <sup>ns</sup> não significativo pelo teste F a 0.05 de significância.

<sup>+</sup>Valores que diferem do controle, do <sup>o</sup>Biofert.1 e do Biofert.2, pelo teste de Dunnett a 0.05 de significância.

Tabela 3. Parte aérea de plantas de batata submetidos a diferentes tratamentos aos 43, 66 e 99 dias após o plantio.

Para o parâmetro peso de raiz, em termos numéricos, aos 43 dias após o plantio, a dose de 25 L ha<sup>-1</sup> de Denka Prula H001 obteve incremento de 64% em relação a ausência de aplicação de ácido húmico, 31% em relação ao Biofert.1 e 27% quando comparado ao Biofert.2 (Tabela 4).

Enquanto que para massa seca de raiz, resultados semelhantes foram encontrados proporcionando aumento de 67, 14 e 26% em relação ao controle, Biofert.1 e Biofert.2, respectivamente (Tabela 4).

Baldotto e Baldotto (2014) ressaltam que algumas das principais ações dos ácidos húmicos estão relacionadas com a atuação nos diferentes níveis de organização e etapas fisiológicas das plantas; metabolismos primário e secundário; produção de flores, frutos e sementes e biossíntese de clorofila. Destaca-se também os efeitos positivos no sistema radicular envolvendo principalmente a formação de raízes laterais, raízes adventícias, alongamento radicular e formação de pêlos radiculares.

Tratamentos	Peso de raiz (g)			Peso de tubérculos (g)			Massa seca de raiz (g)		
	Dias após o Plantio								
	43 <sup>ns</sup>	66 <sup>ns</sup>	99 <sup>ns</sup>	43	66 <sup>ns</sup>	99 <sup>ns</sup>	43 <sup>ns</sup>	66 <sup>ns</sup>	99 <sup>ns</sup>
Controle	20,76	48,20	44,63	-	763,46	722,54	3,02	14,05	16,98
Biofert.1	26,13	44,09	47,95	-	600,94	907,99	4,41	13,66	15,33
Biofert.2	26,91	44,29	57,39	-	917,36	830,05	4,00	14,04	17,41
10 Denka Prula H001	30,79	43,46	59,28	-	687,03	1046,02	4,47	14,06	18,33
15 Denka Prula H001	32,70	39,05	52,26	-	789,44	1087,91	4,59	12,17	20,01
20 Denka Prula H001	31,51	42,28	55,59	-	640,59	1033,11	3,82	13,03	16,32
25 Denka Prula H001	34,14	45,63	56,38	-	833,65	1038,72	5,04	14,97	17,2
CV (%)	22,72	16,07	14,67	-	27,70	16,48	22,68	16,29	26,77

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0.05 de significância. \* Significativo e <sup>ns</sup> não significativo pelo teste F a 0.05 de significância.  
<sup>+</sup>Valores que diferem do controle, do <sup>o</sup>Biofert.1 e do <sup>o</sup>Biofert.2, pelo teste de Dunnett a 0.05 de significância.

Tabela 4. Sistema radicular de plantas de batata submetidos a diferentes tratamentos aos 43, 66 e 99 dias após o plantio.

Aos 66 dias após o plantio, as plantas apresentaram, numericamente, maior peso de tubérculo na dose de 25 L ha<sup>-1</sup> de Denka Prula H001, sendo 39% maior que o Biofert.1 e 9% maior que o controle.

Diferente desses resultados, aos 99 dias após o plantio, a dose de 15 L ha<sup>-1</sup> de Denka Prula H001 foi a que proporcionou maior peso de tubérculos (1088 g), com rendimentos maiores em relação ao controle, Biofert.1 e Biofert.2 de 51, 20 e 31%, respectivamente (Tabela 4).

Em relação as características agrônômicas, observou-se que a partir da dose de 10 L ha<sup>-1</sup> do Denka Prula H001, o número de haste, peso da parte aérea e peso de raiz destacaram-se em relação aos demais tratamentos. Como consequência, essas mesmas doses proporcionaram maior número de tubérculos.

Esses parâmetros avaliados demonstram que o ácido húmico influenciou positivamente no desenvolvimento da batata durante todo o seu ciclo, principalmente com a aplicação da maior dose, podendo ser considerado pelos produtores como uma importante estratégia de manejo sustentável e eficiente da batata.

Tais resultados podem ser reflexos dos benefícios diretos que as substâncias húmicas proporcionam sobre as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, bem como sobre os processos fisiológicos e metabólicos das plantas.

## 4 | CONCLUSÕES

A aplicação de 10 a 25 L ha<sup>-1</sup> do ácido húmico Denka Prula H001 permite melhor desenvolvimento das plantas proporcionando maior número de hastes, peso de parte aérea, peso de raiz, peso de tubérculos e massa seca de raiz, durante todo o ciclo da cultura.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Uberlândia, à empresa Denka Company Limited e ao Grupo Rocheto pelo apoio e disponibilização de recursos para a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ABBA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA BATATA. **Variedades**. Disponível em: <<http://www.abbatatabrasileira.com.br/site/variedades/markies/>>. Acesso em: 12 mar 2021.

ABU-ZINADA, I. A.; SEKH-ELEID, K. S. **Humic acid to decrease fertilization rate on potato (*Solanum tuberosum* L.)**. American Journal of Agriculture and Forestry, v. 3, n. 5, p. 234-238, 2015.

BALDOTTO, M. A.; BALDOTTO, L. E. B. **Ácidos húmicos**. Revista Ceres, Viçosa, v. 61, Suplemento, p. 856-881, 2014.

EKIN, Z. **Integrated use of humic acid and plant growth promoting rhizobacteria to ensure higher potato productivity in sustainable agriculture**. Sustainability, v. 11, n. 12, p. 3417, 2019.

EUROPOTATO. **The European Cultivated Potato Database**. Disponível em: <<http://www.europotato.org/>>. Acesso em: 12 mar 2021.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola. Estatística da produção agrícola**. Outubro 2020. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2415/epag\\_2020\\_out.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2415/epag_2020_out.pdf)>. Acesso em: 12 mar 2021.

GIGO, S. **Crescimento e produtividade da cultivar de batata ágata sob fertilização organomineral**. 2011. 29f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2017.

HARFOUSH, E. A.; ABDEL-RAZZEK, A. H.; EL-ADGHAM, F. I.; EL-SHARKAWY, A. M. **Effects of Humic Acid and Chitosan under Different Levels of Nitrogen and Potassium fertilizers on Growth and Yield potential of Potato plants (*Solanum tuberosum*, L.)**. Alexandria Journal of Agricultural Sciences, v. 62, n. 1, p. 135-148, 2017.

MARTINS, M. J. D. L. **Nutrição mineral e produtividade da cultura da batata em função da aplicação de substância húmica e adubação fosfatada**. 2017. 122 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP - Campus de Botucatu. Botucatu, 2017.

MOSA, A. A. **Effect of the application of humic substances on yield, quality, and nutrient content of potato tubers in Egypt**. In Sustainable Potato Production: Global Case Studies. Springer, Dordrecht, 2012. p. 471-492.

WEBER, J. - **Humintech: Humic acids based products**, 2002. Disponível em: <[https://www.humintech.com/fileadmin/content\\_images/agriculture/information/articles\\_pdf/DEFINITION\\_OF\\_SOIL\\_ORGANIC\\_MATTER.pdf](https://www.humintech.com/fileadmin/content_images/agriculture/information/articles_pdf/DEFINITION_OF_SOIL_ORGANIC_MATTER.pdf)>. Acesso em: 12 mar 2021.

## 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.arenaeditora.com.br](http://www.arenaeditora.com.br)

 [contato@arenaeditora.com.br](mailto:contato@arenaeditora.com.br)

 @arenaeditora

 [www.facebook.com/arenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/arenaeditora.com.br)



 **Atena**  
Editora

Ano 2021

# DESAFIOS E IMPACTOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL E NO MUNDO

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

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

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



 Atena  
Editora

Ano 2021