

# 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 2

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

Data de aceite: 28/05/2021

**Amanda Lanai Nunes Pereira**

Aluna do Curso de Agronomia

**Remidijo Tomazini Neto**

Professor Mestre do Curso de Agronomia

**Warley Marcos Nascimento**

Pesquisador Doutor da Embrapa Hortaliças

**RESUMO:** O grão de bico é a quarta leguminosa mais produzida mundialmente. Tem múltiplas finalidades como alimentação humana e animal, forragem e rotação de culturas para sistemas agrícolas sustentáveis. Uma característica importante do grão de bico é sua capacidade de fixar o nitrogênio atmosférico em simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, contribuindo diretamente para o aumento dos níveis de proteína nos grãos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da fixação biológica de nitrogênio (BNF) em cultivares de grão de bico BRS Toro, BRS Cristalino, BRS Aleppo e Cícero, em resposta à inoculação de *Mesorhizobium ciceri*. O experimento foi realizado na área experimental da Embrapa Hortaliças, de maio a outubro. Foram avaliadas características de peso fresco e peso seco da parte aérea e teor de N nas folhas durante o experimento. Observou-se que houve um resultado significativo para todos os tratamentos analisados, exceto para a variedade Cícero. Tais resultados podem ser justificados devido ao processo de melhoramento genético do grão de bico. Conclui-se que a inoculação com

*Mesorhizobium ciceri* é uma ótima alternativa para aumentar o nitrogênio na cultura do grão de bico, visando maior produtividade e devem ser continuados os estudos como uma alternativa à fertilização química com nitrogênio.

**PALAVRAS-CHAVE:** Leguminosa, simbiose, produtividade.

### INFLUENCE OF INOCULATION OF DIFFERENT VARIETIES OF CHICKPEAS (*Cicer arietinum* L.) WITH THE USE OF *Mesorhizobium ciceri* ON NITROGEN ABSORPTION

**ABSTRACT:** Chickpeas are the fourth most produced legume worldwide. It has multiple purposes such as human and animal feed, forage and crop rotation for sustainable agricultural systems. An important characteristic of chickpeas is their ability to fix atmospheric nitrogen in symbiosis with bacteria of the genus *Rhizobium*, directly contributing to the increase in protein levels in the grains. The present work aimed to evaluate the effect of biological nitrogen fixation (BNF) in BRS Toro, BRS Cristalino, BRS Aleppo and Cícero and BRS Aleppo chickpea cultivars in response to *Mesorhizobium ciceri* inoculation. The experiment was carried out in the Embrapa Hortaliças experimental field, from May to October. Aboveground fresh and dry weight and N content in leaves were evaluated during the experiment. It was observed that there was a significant result for all treatments analyzed, except for the Cícero. Such results can be justified by the genetic improvement process of chickpeas. We concluded that *Mesorhizobium ciceri* inoculation are a great alternative to

increase nitrogen content in the chickpea culture, aiming at higher productivity and studies should be continued as an alternative to chemical nitrogen fertilization.

**KEYWORDS:** Legumes, symbiosis, productivity.

## INTRODUÇÃO

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) é uma planta anual pertencente à família Fabaceae e é, globalmente, a quarta leguminosa alimentar produzida, tendo importantes usos na alimentação humana, na produção de ração e como forragem (FAO, 2014). O baixo custo de produção, a ampla adaptação climática, uso em rotação de cultura e grande capacidade de fixação de nitrogênio (N) atmosférico fazem dessa hortaliça uma das leguminosas mais importantes em sistemas de agricultura sustentável (NASCIMENTO et al., 1998).

A maior parte das áreas produtoras de grão de bico está localizada nas zonas com temperaturas amenas, podendo ser cultivada em época de sequeiro no final do período chuvoso ou com irrigação no período mais seco. Tem seu cultivo, estendido em todo o mundo, principalmente na Bacia do Mediterrâneo, Oriente Próximo, Ásia Central e do Sul, África Oriental, América do Sul, América do Norte e Austrália (AGUILAR-RAYMUNDO et al., 2016).

No Brasil, a produção é insuficiente para atender as necessidades internas, assim grande quantidade é importada da Argentina e do México (WEBER et al., 2009). Porém, Nascimento (2018), relata que esses dados tiveram expansão e a área plantada no Brasil chegou a 9 mil hectares, deste total 30% das lavouras são irrigadas, com um crescimento estimado de 1.000%, sendo os Estados de Goiás, Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais e Distrito Federal, os que tiveram maior expansão. O autor relata, ainda que o Planalto Central é uma região bastante interessante para a produção desta cultura.

O grão-de-bico contribui para a segurança alimentar, pois é considerada uma fonte importante para a dieta humana, em função da sua composição: apresenta um alto conteúdo proteico de 21 a 28,9%, é rico em fibras, carboidratos, minerais (fósforo, cálcio, magnésio, ferro e zinco),  $\beta$ -caroteno, lisina e arginina. Contém duas vezes mais proteínas que os cereais e melhora o valor nutricional quando combinado aos cereais na dieta (GAUR et al., 2010; NOBILE et al., 2013; AGUILAR-RAYMUNDO et al., 2016;)

O grão-de-bico é uma planta herbácea anual, autógama, sendo a germinação do tipo hipógea, com sistema radicular pivotante, profundo e forte, com uma raiz primária e ramificada. Apresentam nódulos, visíveis um mês após a emergência, fixando nitrogênio em simbiose com a bactéria *Rhizobium*. As hastes apresentam ramificações, podendo apresentar coloração verde e com manchas de cor púrpura. Possui cinco hábitos de crescimento baseados na inclinação das hastes: ereto, semiereto, semi-inclinado, inclinado e prostrado. As folhas são compostas, alternadas, imparipinadas e com a superfície

recoberta de tricomas glandulares. As flores podem ser brancas ou púrpuras e a vagem é pilosa, podendo alojar de uma a três sementes (ADAK et al., 2017; WOLDE-MESKEL et al., 2018).

A cultura de grão de bico completa seu ciclo, conforme o tipo e variedade, entre quatro a seis meses. Considerando-se o período desde a germinação até a colheita, é dividida em cinco fases: emergência; floração; formação de grãos; maturidade fisiológica e colheita (SINGH et al., 2016).

Devido sua capacidade de fixar nitrogênio em função da simbiose com *Rhizobium*, que contribui diretamente para a proteína do grão, fornece, também, nitrogênio para culturas sucessivas, melhorando a fertilidade a longo prazo e mantendo o ecossistema sustentável, devido à redução da necessidade de fertilizante nitrogenado químico nas culturas subsequentes. O grão de bico pode fixar de 60 a 80% de sua necessidade de nitrogênio, no valor de 60 a 176 kg.ha<sup>-1</sup> de N (BECK et al., 1991; DEMIRBAS et al., 2017).

O *Mezorhizobium ciceri* é usado recentemente para a inoculação na cultura do grão de bico, tendo como finalidade produção de nódulos nas plantas, extinguindo o uso de adubos nitrogenados no plantio. Torna-se uma alternativa para o uso em cultivares do grão de bico, trazendo melhor nodulação e desenvolvimento desta cultivar.

Sabe-se que o grão de bico é seletivo em sua exigência simbiótica, nodulando com apenas um grupo específico de espécies de rizóbios. Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da fixação biológica de nitrogênio (FBN) nas cultivares de grão de bico (*Cicer arietinum* L.) BRS Toro, BRS Cristalino, BRS Aleppo e Cícero, em resposta à aplicação do inoculante à base de *Mesorhizobium ciceri*.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização do Local

O experimento foi instalado na área experimental da Embrapa Hortaliças (latitude: 15° 56' S, longitude: 48° 08' O, altitude: 997,6 m) entre os meses de maio a outubro. Segundo a classificação de Koppen, essa localidade apresenta clima Aw, tropical de savana, mesotérmico. A distribuição de chuvas na região é semelhante àquela que ocorre em praticamente toda região do Cerrado, a estação de chuvas começa no mês de outubro e termina no início de abril. Nesse intervalo, ocorre o período de seca, com baixa umidade relativa do ar, principalmente a partir do mês de junho.

As informações meteorológicas foram monitoradas pelo site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). As informações meteorológicas coletadas foram: temperatura e umidade relativa do ar.

## Instalação do Experimento

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo (SANTOS et al., 2013). As amostras foram encaminhadas para o laboratório da Embrapa Hortaliças, para análise das características químicas da camada de 0 a 20 cm do solo da área experimental.

Quanto à implantação do experimento, foi realizada a aração e gradagem, visando a uniformização da área, anteriormente plantada com milho. Com base na análise de solo, a adubação foi realizada conforme recomendação da Embrapa Hortaliças.

Para a seleção das sementes com melhor qualidade física, sanitária e fisiológica disponibilizadas pela Embrapa Hortaliças, foi realizada uma triagem, excluindo sementes murchas, carunchadas, considerando apenas sementes com aceitação mínima de 86% de germinação. As variedades avaliadas foram BRS Toro, BRS Aleppo, BRS Cristalino e Cícero. As sementes, foram tratadas com *Mesorhizobium ciceri*, na dosagem de 300 mL para cada 25 kg de sementes, (recomendação de bula - Total Biotecnologia). A semeadura das diferentes variedades de grão de bico foi realizada manualmente à uma profundidade de 3 cm, na população constante da Tabela 1. A emergência das plantas se deu com 4 dias.

| Genótipos de Grão-de-Bico | Data de Semeadura | Nº de Sementes por Metro | Espaçamento entre linhas | Tamanho da área |
|---------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| Toro                      | 08/05/2019        | 12                       | 0,50 m                   | 0,4 ha          |
| Cícero                    | 08/05/2019        | 12                       | 0,50 m                   | 0,4 ha          |
| Cristalino                | 09/05/2019        | 12                       | 0,50 m                   | 0,4 ha          |
| Aleppo                    | 13/05/2019        | 12                       | 0,50 m                   | 0,4 ha          |

Tabela 1. Data de semeadura, número de sementes por metro linear, espaçamento e tamanho da área utilizada para as variedades de grão-de-bico.

A fim de manter o experimento livre de plantas daninhas, foi aplicado os herbicidas pré-emergentes Dual Gold, com concentração de 1000mL/ha e o herbicida Sencor, com concentração de 800mL/ha. Ambos os herbicidas, são seletivos para as culturas de soja, milho, sorgo feijão, algodão, cana-de-açúcar, girassol e canola. O herbicida Dual Gold, pertence ao grupo químico cloroacetanilda, já o Sencor tem o metribuzim, como princípio ativo.

Quanto à irrigação, foram realizadas duas regas por semana até o final de maio, a fim de suprir a demanda hídrica da cultura e estabilização da mesma. A partir de junho, foi realizada somente uma irrigação a 6% em relação a irrigação inicial recomendada cuja lâmina d'água corresponde a 10 mm.

## Delineamento Experimental

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 4 repetições, da seguinte forma:

T1 = BRS Cristalino + Inoculante

T2 = BRS Aleppo + Inoculante

T3 = BRS Toro + Inoculante

T4 = Cícero + Inoculante

## Características Avaliadas

Durante o experimento foi avaliado o peso seco da parte aérea, foi realizada a coleta de 10 amostras simples para compor 4 amostras compostas de cada tratamento. O material foi levado em sacos de papel Kraft, identificados com os respectivos tratamentos para secar em estufa com circulação forçada de ar, a 72°C, durante 72 horas. Após a secagem, as folhas foram retiradas e trituradas.

Foi avaliado o conteúdo de N das folhas, pela metodologia de KJELDAHL, este método é dividido em três etapas: digestão, destilação e a titulação. A digestão, consiste no aquecimento da amostra com ácido sulfúrico concentrado a 350°C, até que o carbono e hidrogênio sejam oxidados. Nessa etapa são retirados 0,2 g da amostra de folhas trituradas, adicionados a 1, 6 g de uma mistura proveniente de 500 g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  + 50 g  $\text{CuSO}_4$  + 5 g Se; e solubilizados em 5 mL de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Na fase de destilação, o objetivo é transformar o nitrogênio presente na solução na forma de sulfato de amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) para  $\text{NH}_3$  gasoso. Com a adição de 20 g (2%) de ácido bórico e 5 mL de solução indicadora (100 mL de álcool + 0,5 verde bromocresol + 0,1 mL vermelho de metila) faz-se o preparo de 1L de solução, onde devem ser distribuídos em doses de 15 mL em Erlenmeyers e depois completados com água. Já na terceira etapa, ocorre a titulação, que consiste na titulação do borato de amônio com uma solução de ácido sulfúrico ou de ácido clorídrico padronizada (HCl) de título conhecido até a viragem do indicador.

## Análise Estatística dos Dados

Para as variáveis analisadas foi realizado o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). As análises estatísticas foram realizadas usando-se o programa Agroestat (BARBOSA & MALDONADO, 2009).

## RESULTADOS

Durante o período de condução do experimento, os valores médios de temperatura do ar e umidade relativa foram 20,21°C e 60,62%, respectivamente. Segundo Nascimento et al., (1998) na região Centro-Oeste, a cultura se desenvolve bem no período seco de

inverno, sendo os intervalos de temperatura máxima e mínima, mais favoráveis à maior parte das cultivares, são de 25 a 30°C, e de 10 a 15°C, respectivamente.

O coeficiente de variação correspondente à análise do conteúdo de N das folhas, precisou de transformação. A transformação dos dados pressupõe-se de erros independentes, normalmente relacionados à heterogeneidade de variância, onde ocorre algum tipo de falta de ajuste à normalidade. Nesses casos, é cabível a transformação dos dados de forma a tornar média e variância independentes. Os dados foram transformados com intenção de esclarecimento do dado analisado. Ressaltando que ao proceder uma análise com os dados transformados, deve-se tomar cuidado ao reportar os dados (ZIMMERMANN, 2014).

O resumo da análise de variância, é apresentado na tabela 2.

| Variedades                  | Média  | Variância | DP     | EPM    |
|-----------------------------|--------|-----------|--------|--------|
| <b>Aleppo</b>               | 3,2333 | 0,0132    | 0,1147 | 0,0662 |
| <b>Cicero</b>               | 1,0333 | 0,0198    | 0,1407 | 0,0812 |
| <b>Cristalino</b>           | 4,2333 | 0,1496    | 0,3868 | 0,2233 |
| <b>Toro</b>                 | 3,0333 | 0,0078    | 0,0881 | 0,0509 |
| Média                       | 2,8833 |           |        |        |
| Desvio Padrão               | 0,2181 |           |        |        |
| Erro Padrão da Média        | 0,063  |           |        |        |
| Coeficiente de Variação (%) | 36,324 |           |        |        |

Tabela 2. Análise de variância para as variedades analisadas de N nas folhas das variedades.

Os resultados da análise de variância mostraram uma diferença de resposta altamente significativa, demonstrando grande interação nos tratamentos em estudo. O coeficiente de variação encontrado possui valor abaixo de 40% (Tabela 2), estando dentro dos padrões aceitáveis.

O resumo do teste de média é apresentado na tabela 3.

| Tratamento              | Média    |
|-------------------------|----------|
| <b>Cristalino</b>       | 4,2333 a |
| <b>Aleppo</b>           | 3,2333 a |
| <b>Toro</b>             | 3,0333 a |
| <b>Cicero</b>           | 1,0333 b |
| <b>DMS (5%): 0,5704</b> |          |

-Médias seguidas por uma mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 1% de probabilidade de erro.

Tabela 3. Análise do teste de média para as variedades analisadas, em relação à análise de nitrogênio foliar.

Observou-se que houve resultado significativo para todos os tratamentos analisados,

exceto para a variedade Cícero.

## DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Tabela 3 mostram que o tratamento de sementes com o inoculante *Mesorhizobium ciceri* foi eficaz para todas as variedades, exceto para a variedade Cicero, que se diferiu estatisticamente das demais. A estimativa da quantidade de nitrogênio fixado pela cultura pode variar de 1g/ha - 141 kg/ha. Tendo essa grande variação a qualidade do solo, adubação e *Rhizobium* que virão a ser utilizados.

Sabendo-se que o grão de bico é seletivo, nodulando apenas com um grupo específico de rizóbios, Eliziário (2016) afirma que o gênero *Mesorhizobium* possui uma elevada diversidade de espécies, com diversas formas de organização dos seus genomas. Isso justifica os resultados positivos encontrados nas variedades BRS Cristalino, BRS Aleppo e BRS Toro. Subtende-se que, a variedade Cicero não apresentou compatibilidade com o inoculante utilizado (*Mesorhizobium ciceri*). Os resultados obtidos por Demirbas et al. (2017) corroboram com os encontrados no presente trabalho, sendo que plantas que não são adubadas com nitrogênio, apresentam maior concentração de nitrogênio nos nódulos do que plantas com tratamento com adubação nitrogenada. Para Pinto e Adriano, a aplicação de *Mesorhizobium ciceri* foi eficaz na nodulação, apresentando as melhores médias de número de nódulos por plantas. Sendo em média 26 nódulos.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados, o *Mesorhizobium ciceri*, torna-se uma alternativa de uso para cultivares, exceto para a variedade Cicero, que não apresentou compatibilidade. Contudo mais estudos devem ser feitos, para verificar a melhor dose adubação nitrogenada na cultura do grão de bico. Vale ressaltar que se faz necessário novos estudos, a fim de confirmar e estipular as melhores doses de *Mesorhizobium ciceri* na cultura do grão-de-bico, de maneira a permitir a eliminação da adubação nitrogenada.

## AGRADECIMENTOS

Queria agradecer primeiramente a Deus e Nossa Senhora por sempre me guiarem. Segundo quero agradecer aos meus pais, por todo apoio e toda força durante esses anos, me ajudando a concretizar meu sonho. Agradeço também a minha filha, Maria Luísa, que se tornou minha maior fonte de inspiração a nunca querer desistir.

Agradeço também aos meus amigos (as) de faculdade, república e estágio que durante anos eu pude contar, sempre estendendo a mão para me ajudar de qualquer forma. Agradecer também a toda minha família que sempre se preocupou com meu bem estar e fez de tudo para estarem para ao meu lado em todos os momentos. Agradeço também a

Embrapa pela oportunidade de conhecimento obtido durante todo meu estágio e por esse trabalho concedido.

Não poderia deixar de agradecer a todos os mestres que tive o prazer de conhecer durante esses anos acadêmicos, com quem pude aprender a me tornar uma profissional melhor e a querer sempre adquirir mais conhecimento.

## REFERÊNCIAS

ADAK, A.; SARI, D.; SARI, H.; TOKER, C. Gene effects of *Cicer reticulatum* on qualitative and quantitative traits in the cultivated chickpea. **Plant Breeding**, v. 136, p. 1–9, 2017.

AGUILAR-RAYMUNDO, V.; VÉLEZ-RUIZ, J. F. Characterization of two chickpea varieties and the effect of cooking on their physico-chemical and functional properties of flours. **Journal of Food Research**, v. 5, n. 2, p. 67-76, 2016.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **Software AgroEstat: Sistema de análises estatísticas de ensaios agrônômicos**. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, Brasil, 2009.

BECK, D.P.; WERY, J.; SAXENA, M.C.; AYADI, A. Dinitrogen fixation and nitrogen balance in cool season food legumes. **Agronomy Journal**, v. 83, p. 334–341, 1991.

DEMIRBAS, A.; DURUKAN, H.; PAMIRALAN, H.; KARAKOY, T.; GOK, M. Effects of dressing fertilizer and different nitrogen doses together with bacteria (*Rhizobium spp.*) inoculation treatments on nodulation and some parameters of chickpea (*Cicer arietinum* L.). **Journal of International Scientific Publications - Agriculture & Food**, v. 5, p. 217-225, 2017.

ELIZIÁRIO, C.E. Análise e Sobre-expressão de genes de simbiose de rizóbio de grão-de-bico. Defesa (Mestrado em Bioquímica) Universidade de Évora, Évora. 73p. 2016.

FAO. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Base de dados FAOSTAT. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em 20 de novembro de 2019.

GAUR, P. M.; TRIPATHI, S.; GOWDA, C. L. L.; RANGA RAO G. V.; SHARMA, H. C.; PANDE, S.; SHARMA M. **Chickpea seed production manual**, Andhra Pradesh, Índia, ICRISAT. 28 p. 2010.

JABOW, M. K. A.; IBRAHIM, O. H.; ADAM, H. S. Yield and water productivity of chickpea (*Cicer arietinum* L.) As influenced by different irrigation regimes and varieties under semi desert climatic conditions of Sudan. **Agricultural Sciences**, v. 6, n. 11, p. 1299-1308, 2015.

NASCIMENTO, W.M.; PESSOA, H.B.S.V.; GIORDANO, L.B. Cultivo do grão de bico (*Cicer arietinum* L.). Embrapa-CNPq. **Instruções Técnicas da Embrapa Hortaliças**, 14. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1998. p.1-12.

NASCIMENTO, Warley Marcos. Cultivo de grão de bico avança no País e cresce 1400% em um ano. **Sociedade Nacional de Agricultura**, 2018. Disponível em: <<https://www.sna.agr.br/cultivo-de-grao-de-bico-avanca-no-pais-e-cresce-13-00-em-um-ano/>>. Acesso em 11 de maio de 2020.

NOBILE, C. G. M.; CARRERAS, J.; GROSSO, R.; INGA, M.; SILVA, M.; AGUILAR, R.; ALLENDE, M. J.; BADINI, R.; MARTINEZ, M. J. Proximate composition and seed lipid components of "kabuli"-type chickpea (*Cicer arietinum* L.) from Argentina. **Agricultural Sciences**, v. 4, n. 12, p. 729-737, 2013.

PINTO, A.; ADRIANO, I. Estudo do potencial agronômico, em estufa, de espécies de rizóbio na cultura do grão de bico. **Millenium**, 2009.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. (Ed.). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p. il

SINGH, G.; RAM, H.; AGGARWAL, N.; TURNER, N. Irrigation of chickpea (*Cicer arietinum* L.) increases yield but not water productivity. **Experimental Agriculture**, v. 52, n. 1, p. 1-13, 2016.

WEBER, L. C.; FREITAS, R. A.; NASCIMENTO, W. M. Competição de genótipos de grão-de-bico nas condições do Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, 2009.

WOLDE-MESKEL, E.; HEERWAARDEN, J. V.; ABDULKADIR, B.; KASSA, S.; ALIYI, I.; DEGEFU, T.; WAKWEYA, K.; KANAMPIU, F.; GILLER, K. E. Additive yield response of chickpea (*Cicer arietinum* L.) to rhizobium inoculation and phosphorus fertilizer across smallholder farms in Ethiopia. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 261, p. 144–152, 2018.

ZIMMERMANN, F.J.P. **Estatística aplicada à pesquisa agrícola**. 2 ed. Brasília, DF: Embrapa. 2014. 582p.

## 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