

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 Lúvia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Dr. Pedro Henrique Abreu Moura – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Profª Drª Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Rafael Cunha Ferro – Universidade Anhembi Morumbi
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Desafios e impactos das ciências agrárias no Brasil e no mundo

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-158-6

DOI 10.22533/at.ed.586210206

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

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Jane Mello Lopes

Taciella Fernandes Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

DOSES DE ÁCIDO HÚMICO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO DA BATATA

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

DOI 10.22533/at.ed.5862102061

CAPÍTULO 2..... 8

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

Amanda Lanai Nunes Pereira
Remidijo Tomazini Neto
Warley Marcos Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.5862102062

CAPÍTULO 3..... 17

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

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

DOI 10.22533/at.ed.5862102063

CAPÍTULO 4..... 22

ESTRESSE FISIOLÓGICO POR SALINIDADE NA CULTURA DO FEIJÃO

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

DOI 10.22533/at.ed.5862102064

CAPÍTULO 5..... 35

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

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

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

DOI 10.22533/at.ed.5862102065

CAPÍTULO 6.....46

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

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

DOI 10.22533/at.ed.5862102066

CAPÍTULO 7.....61

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

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

DOI 10.22533/at.ed.5862102067

CAPÍTULO 8.....68

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

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

DOI 10.22533/at.ed.5862102068

CAPÍTULO 9.....79

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
Thaísa Anders Carvalho Souza
Dinalva Donizete Ribeiro
Denise Candido Gonçalves
Renata David de Moraes

DOI 10.22533/at.ed.58621020610

CAPÍTULO 10..... 95

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 11..... 101

BIODIGESTOR: DESCARTE INCORRETO DE LIXO ORGÂNICO URBANO

Josiane Soares Pachiega

DOI 10.22533/at.ed.58621020612

CAPÍTULO 12..... 104

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 13..... 110

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 14..... 118

GEOTINTA: RELAÇÕES SOLO-AMBIENTE E POTENCIALIDADES NA CONFECÇÃO 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 15..... 123

**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 16..... 135

**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 142

ÍNDICE REMISSIVO..... 143

CARACTERÍSTICAS DOS DIFERENTES MODELOS DE BIODIGESTORES ANAERÓBIOS

Data de aceite: 28/05/2021

Data de submissão: 15/03/2021

Pedro Henrique Gonçalves Rigueira Pinheiro Castro

Doutorando do Programa de Pós-graduação
em Engenharia Agrícola - UFV
Viçosa – MG
<http://lattes.cnpq.br/3145838198398257>

Iago Barbosa do Nascimento Salvador

Graduando em Engenharia Agrícola e
Ambiental – UFV
Viçosa – MG
<http://lattes.cnpq.br/5256709099732756>

Leandro Gonçalves de Bem

Mestrando do Programa de Pós-graduação em
Engenharia Agrícola - UFV
Viçosa – MG
<http://lattes.cnpq.br/7575734931067556>

Heitor Sampaio Guimarães

Mestrando do Programa de Pós-graduação em
Engenharia Agrícola - UFV
Viçosa – MG
<http://lattes.cnpq.br/8284037004164564>

Delly Oliveira Filho

Professor do Departamento de Engenharia
Agrícola - UFV
Viçosa – MG
<http://lattes.cnpq.br/7574004973909574>

RESUMO: O Brasil tem destaque no cenário da produção pecuária mundial, como todo país

com alta produção agrícola, também apresenta problemas com os dejetos e efluentes oriundos da sua cadeia produtiva. Estudos sobre novas técnicas e aprimoramentos para diminuir e aproveitar os resíduos das práticas agrícolas tem se intensificado nos últimos anos. Uma possível solução é o uso de biodigestores, que durante o processo de digestão formam-se os subprodutos: biofertilizante e biogás. Tanto o biogás, quanto o biofertilizante apresentam vantagem para o produtor e para o ecossistema. O tratamento dos resíduos e a obtenção dos subprodutos depende da construção de um biodigestor. Atualmente o modelo mais utilizado no Brasil é o canadense, porém existem outros modelos que podem ser adotados. O presente trabalho avaliou, por meio da literatura, as características, limitações e oportunidades de biodigestores disponíveis. Os biodigestores implantados no Brasil podem ser aperfeiçoados, pois são altamente vantajosos quanto ao tratamento de efluentes, potencial energético e geração de biofertilizantes. Além do modelo Canadense, o mais utilizado no Brasil, os modelos Chinês e Indiano também apresentam vantagens em relação a regulação do biogás e no isolamento térmico. O modelo Reator de tanque agitado continuamente pode apresentar custos mais elevados, porém alto rendimento.

PALAVRAS-CHAVE: Biofertilizantes; Biogás; Modelo Canadense; Tratamento de resíduos.

CHARACTERISTICS OF THE DIFFERENT MODELS OF ANAEROBIC BIODIGESTORS

ABSTRACT: Brazil stands out in the world

livestock production scenario, like any country with high agricultural production, it also has problems with the waste and effluents from its production chain. Studies on new techniques and improvements to reduce and take advantage of residues from agricultural practices have been intensified in recent years. A possible solution is the use of biodigesters, which during the digestion process are formed by-products: biofertilizer and biogas. Both biogas and biofertilizer have an advantage for the producer and the ecosystem. The treatment of waste and the obtainment of by-products depends on the construction of a biodigester. Currently the most used model in Brazil is the Canadian, but there are other models that can be adopted. The present study evaluated, through the literature, the characteristics, limitations and opportunities of available biodigesters. The biodigesters implanted in Brazil can be improved, as they are highly advantageous as regards the treatment of effluents, energy potential and generation of biofertilizers. In addition to the Canadian model, the most used in Brazil, the Chinese and Indian models also have advantages in relation to the regulation of biogas and thermal insulation. The continuously agitated tank reactor model can have higher costs, but high performance.

KEYWORDS: Biofertilizers; Biogas; Canadian model; Waste treatment.

1 | INTRODUÇÃO

Destaque na produção pecuária mundial, o Brasil é o segundo maior produtor de carne bovina e de frango, e o quarto maior produtor de carne suína (MAPA, 2019). A produção pecuária no país favorece a renda no campo e a geração de emprego e, como consequência, beneficia a economia (REIS, 2017). Não obstante, a produção de dejetos e efluentes oriundos da produção agrícola também sofre aumento (CALZA et al., 2015).

Uma possível alternativa para o tratamento dos resíduos agrícolas é por meio de processo biológico de digestão anaeróbia utilizando biodigestores (ZAMBIASI et al., 2018). Côté, Masse e Quessy (2006) definem a biodigestão anaeróbia como uma interação complexa de microrganismos que, na ausência de oxigênio, degradam os componentes orgânicos, tendo como resultado do processo, metano e dióxido de carbono. Por meio do processo de biodigestão é possível obter biofertilizantes e biogás.

Os biofertilizantes possuem micro e macro nutrientes que favorecem o desenvolvimento das plantas, além de auxiliá-las no combate a pragas e doenças. Além dos benefícios para as plantas, o biofertilizante apresenta um custo baixo, se comparado a fertilizantes químicos, pois utiliza matéria prima da propriedade. Outras vantagens são o aumento da fertilidade do solo e a possibilidade de comercialização, tornando-se uma renda alternativa para o produtor rural (EMBRAPA, 2015).

O biogás pode ser queimado para a geração de energia térmica e elétrica, se destacando por ser uma fonte de energia renovável, possibilitando energia limpa e geração local. Com isso, pode-se reduzir os gastos com compra de energia elétrica, e como regulador de discontinuidades, haja vista a capacidade de armazenamento (RESENDE, 2017).

Apesar de tantas vantagens, o tratamento dos resíduos e a obtenção dos respectivos produtos dependem da construção do biodigestor para o tratamento dos resíduos. No Brasil, tem-se a predominância de biodigestores do modelo Canadense, feitos com manta de PVC (OLIVER, 2008). No entanto, existe outros modelos de biodigestores como o chinês e o indiano, os quais também são utilizados para o tratamento de resíduos.

Considerando as vantagens oriundas dos tratamentos de resíduos, objetivou-se com o presente estudo avaliar, por meio de revisão de literatura, as características de biodigestores disponíveis, bem como seus aspectos e possíveis oportunidades e limitações dos mesmos.

2 | METODOLOGIA

Esse trabalho foi desenvolvido a partir de revisão de literatura, foram analisadas as características de diferentes modelos de biodigestores.

3 | DISCUSSÃO

Os biodigestores aplicáveis a processos agrícolas podem ser dos modelos: lagoa anaeróbia, tubular de manta plástica, conhecido como canadense, ou plug-flow em inglês; chinês; indiano; e reator de tanque agitado continuamente – CSTR, do inglês Continuously Stirred Tank Reactor (MUTUNGWAZI et al., 2018). Tais biodigestores possuem diferentes características construtivas e são capazes de promover o tratamento de efluentes.

Tubular de manta plástica: tal biodigestor é composto por duas mantas plásticas. A manta inferior reveste o solo de forma a armazenar a biomassa a ser digerida e a manta superior, de mesmo formato, armazena o biogás produzido e recebe a radiação solar (CERVI; ESPERANCINI; BUENO, 2010). O modelo em questão, é um dos mais utilizados no Brasil (OLIVER, 2018). O investimento na construção do biodigestor tubular é justificado pela possibilidade de tratamento de grandes volumes de resíduos e pela viabilidade de uso em suinoculturas brasileiras (RICARDO et al., 2018).

Chinês: esse modelo de biodigestor é geralmente construído no subsolo com uma estrutura de concreto, com o topo da cúpula em formato hemisférico. A câmara superior é o suporte de gás e a pressão do gás é mantida através da altura do efluente na câmara de colocação (JEGEDE; ZEEMAN; BRUNING, 2019). Com isso, esse modelo de biodigestor pode fornecer biogás com pressão constante, diferentemente do modelo Tubular de manta plástica. Tal oportunidade se contrapõe com os custos de construção do mesmo e capacidade de geração de energia, pois esse modelo tende a ser aplicado em sistemas de menor porte (FRIGO et al., 2015).

Indiano: o biodigestor em questão possui uma cúpula flutuante, geralmente construída em aço ou fibra que atua como contenção para o biogás gerado no seu interior.

O biodigestor é operado em um modo semi-contínuo e possui alimentação e efluente de substrato semelhantes ao modelo Chinês. A mistura é alcançada quando os substratos do digestor se movem sobre a parede, durante a alimentação. Esse modelo é de fácil operação e possui pressão constante de gás devido ao peso da sua cúpula flutuante. No entanto, a desvantagem deste sistema é o alto custo associado a cúpula e à possibilidade de corrosão em caso de uso de material inferior (BALASUBRAMANIAM et al., 2008; JEGEDE; ZEEMAN; BRUNING, 2019). Esperancini (2007) encontrou viabilidade desse modelo no Brasil.

Reator de tanque agitado continuamente: são biodigestores de alta eficiência, porém necessitam de sistemas de agitação, tornando-o mais complexos do que os modelos Chinês, Tubular de manta plástica e Indiano (JEGEDE; ZEEMAN; BRUNING et al., 2019). Entretanto, tais biodigestores são mais eficientes, produzindo mais metano do que os biodigestores sem agitação (LINARES; REY, 2013).

Os biodigestores modelo Tubular e Chinês são os modelos mais populares no mundo. Pode-se destacar que os biodigestores do modelo Chinês são populares na Ásia e na África (JEGEDE; ZEEMAN; BRUNING, 2019). No Brasil, o biodigestor do modelo Tubular de manta plástica possui menor custo para construção e operação se comparado aos do modelo Chinês e Indiano (Calza et al., 2015). Porém, estudos mais aprofundados de viabilidade econômica devem ser feitos incluindo aspectos como a eficiência do biodigestor para a geração de biogás e para o tratamento de efluentes. Porém, estudos mais aprofundados de viabilidade econômica devem ser feitos, incluindo aspectos como a eficiência do biodigestor para a geração de biogás, bem como para o tratamento de efluentes.

4 | CONCLUSÃO

A utilização de biodigestores no Brasil ainda pode contar com grandes aperfeiçoamentos, tanto pela implementação dos sistemas, quanto pelo aprimoramento dos sistemas atuais. Devido a capacidade de tratamento de efluentes, geração de biofertilizantes, biogás e, conseqüentemente, energia elétrica, os biodigestores se mostram altamente vantajosos no Brasil, considerando o grande volume de resíduos gerados nas atividades agroindustriais do país. Apesar do modelo tubular de manta plástica ser um dos mais utilizados no Brasil, os modelos Indiano e Chinês podem apresentar vantagens estratégicas como regulação da pressão do biogás e maior possibilidade de isolamento térmico. Por fim, modelos como o Reator de tanque agitado continuamente podem apresentar altos rendimentos, porém a custos mais elevados.

AGRADECIMENTOS

Os autores são especialmente gratos ao CNPq e CAPES pelo apoio financeiro. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- BALASUBRAMANIAM, U.; ZISENGWE, L. S.; MERIGGI, N.; & BUYSMAN, E. **Biogas production in climates with long cold winters**. Wageningen, The Netherlands: WECF. 2008.
- CALZA, L. F.; LIMA, C. B.; NOGUEIRA, C. E. C.; SIQUEIRA, J. A. C.; SANTOS, R. F. **Avaliação dos custos de implantação de biodigestores e da energia produzida pelo biogás**. Engenharia Agrícola, v. 35, n. 6, p. 990-997, dez. 2015.
- CERVI, R. G.; ESPERANCINI, M. S. T.; BUENO, O. DE C. **Viabilidade econômica da utilização do biogás produzido em granja suinícola para geração de energia elétrica**. Engenharia Agrícola, v. 30, n. 5, p. 831–844, 2010.
- CÔTÉ, C.; MASSE, D. I.; QUESSY, S. **Reduction of indicator and pathogenic microorganisms by psychrophilic anaerobic digestion in swine slurries**. Bioresource Technology, Oxford, V.97, N.1, P. 689-691, 2006.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Biofertilizante: um adubo líquido de qualidade que você pode fazer**, 2015. In: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1046948/1/CPAFAP2015CartilhaBiofertilizantefinal> (acessado em 28 de Julho de 2020).
- ESPERANCINI, M. S. T.; COLEN, F.; BUENO, O. de C.; PIMENTEL, A. E. B.; SIMON E. J. **Viabilidade técnica e econômica da substituição de fontes convencionais de energia por biogás em assentamento rural do estado de são paulo**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.27, n.1, p.110-118, jan./abr. 2007.
- FRIGO, K. D. A.; FEIDEN, A.; GALANT, N. B.; SANTOS, R. F.; MARI, A. G.; FRIGO, E.P. Acta Iguazu, Cascavel, v.4, n.1, p. 57-65, 2015.
- JEGEDE, A. O.; ZEEMAN, G.; BRUNING, H. **A review of mixing, design and loading conditions in household anaerobic digesters**. **Critical Reviews** in Environmental Science And Technology, v. 49, n. 22, p. 2117-2153, 5 jul. 2019.
- LINARES, P.; REY, L. **The costs of electricity interruptions in Spain. Are we sending the right signals?** Energy Policy, v. 61, p. 751-760, out. 2013.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agropecuária brasileira em números. 2019**. In: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/agropecuaria-brasileira-em-numeros> (acessado em 19 de outubro de 2019).
- MUTUNGWAZI, A.; MUKUMBA, P.; MAKAKA, G. **Biogas digester types installed in South Africa: a review**. Renewable And Sustainable Energy Reviews, v. 81, p. 172-180, jan. 2018.

OLIVER, A. P. M. **Manual de Treinamento em biodigestão**. Instituto de Estudos Del Hambre 2008. In: https://www.academia.edu/6686420/manual_de_treinamento_em_biodigestao (acessado em 28 de julho de 2020).

REIS, E. **Opportunities and challenges to the sustainable development of cattle raising in Brazil, 1970-2005**. *Economia*, v. 18, n. 1, p. 18-39, 2017.

RICARDO, C. M.; CAMPOS, A. T.; MARIN, D. B.; VELOSO, A. V.; MATTIOLI, M. C. **Avaliação econômica de um sistema de tratamento de resíduos da suinocultura contendo biodigestores tubulares**. *Revista Engenharia na Agricultura - Reveng*, v. 26, n. 6, p. 516-525, 19 dez. 2018.

ZAMBIASI, C. A.; SILVEIRA, F. A.; LUZ, M. L. G. S.; GADOTTI, G. I.; LUZ, C. A. S.; GOMES, M. C.; RAMIREZ, O. P. **Biodigestores para tratamento de dejetos suínos e alternativas para o desenvolvimento sustentável da propriedade**. *Colloquium Agrariae*, v. 14, n. 1, p. 120-128, Jan/Mar 2018.

ÍNDICE REMISSIVO

A

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

Agricultura de precisão 17, 36, 39, 45

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

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

B

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

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

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

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

Bovinocultura 116, 121, 141, 142

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

C

Carcaças 141, 142, 143, 144, 147

Compras institucionais 68, 72, 73, 76, 77

Consumo de energia 110, 111

Controle alternativo 49, 61

Corpo estranho 116, 117

D

Diagnósticos 36

E

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

Educação alimentar e nutricional 79, 89

Epidemiologia 141

Erros de manejo 116, 121

F

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

G

Geoestatística 17, 19

Governo 80, 107, 108

H

Horário de ponta 110, 111, 112

I

Imagens NDVI 36, 37, 39, 40, 44

K

Krigagem ordinária 17, 19

L

Leguminosa 8, 9, 23

Lixo orgânico 107, 108

M

Manejo alternativo 47, 59

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

Modalidade tarifária 110, 111, 112, 113

Modelo Canadense 101

N

Nutrição de plantas 1, 148

O

Oficina 45, 124, 125, 126, 127

P

Patologia de semente 61

Phaseolus vulgaris 22, 23, 34

Planejamento energético 110

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

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

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

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

Produtores rurais 111, 129, 132

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

R

Resíduos sólidos 107

Restaurante universitário 68, 74, 96

S

Simbiose 8, 9, 10, 15

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

Solanum tuberosum L. 1, 2, 7

Substâncias húmicas 1, 2, 5, 6

T

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

Transferência de tecnologia 130, 131

Tratamento de resíduos 101, 103, 106

Tratamento de semente 61, 64

U

Unidade de referência tecnológica 129, 130, 131

DESAFIOS E IMPACTOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL E NO MUNDO

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



DESAFIOS E IMPACTOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL E NO MUNDO

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



 Atena
Editora

Ano 2021