

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 Alfnas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Profª Ma. Adriana Regina Vettorazzi Schmitt – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Profª Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. Carlos Augusto Zilli – Instituto Federal de Santa Catarina
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa

Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará
Prof. Me. Francisco Sérgio Lopes Vasconcelos Filho – Universidade Federal do Cariri
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Lilian de Souza – Faculdade de Tecnologia de Itu
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Profª Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz
Profª Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Me. Luiz Renato da Silva Rocha – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos

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

Desafios e impactos das ciências agrárias no Brasil e no mundo

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-158-6

DOI 10.22533/at.ed.586210206

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

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Jane Mello Lopes

Taciella Fernandes Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

DOSES DE ÁCIDO HÚMICO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO DA BATATA

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

DOI 10.22533/at.ed.5862102061

CAPÍTULO 2..... 8

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

Amanda Lanai Nunes Pereira
Remidijo Tomazini Neto
Warley Marcos Nascimento

DOI 10.22533/at.ed.5862102062

CAPÍTULO 3..... 17

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

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

DOI 10.22533/at.ed.5862102063

CAPÍTULO 4..... 22

ESTRESSE FISIOLÓGICO POR SALINIDADE NA CULTURA DO FEIJÃO

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

DOI 10.22533/at.ed.5862102064

CAPÍTULO 5..... 35

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

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

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

DOI 10.22533/at.ed.5862102065

CAPÍTULO 6.....46

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

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

DOI 10.22533/at.ed.5862102066

CAPÍTULO 7.....61

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

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

DOI 10.22533/at.ed.5862102067

CAPÍTULO 8.....68

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

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

DOI 10.22533/at.ed.5862102068

CAPÍTULO 9.....79

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

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

Data de aceite: 28/05/2021

Data de submissão: 25/03/2021

Thaís Santos Figueiredo

Universidade Estadual do Maranhão
São Luís – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/352618250569040>

Maria Karoline de Carvalho Rodrigues de Sousa

Universidade Estadual do Maranhão
São Luís – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/9710133008997997>

Raabe Alves Souza

Universidade Estadual do Maranhão
São Luís – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/1882250768260946>

Valéria Xavier de Oliveira Apolinário

Universidade Estadual do Maranhão
São Luís – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/3864786691644686>

Joaquim Costa Bezerra

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
São Luís – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/3429348527458464>

Luciano Cavalcante Muniz

Universidade Estadual do Maranhão
São Luís – Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/8341936769738796>

RESUMO: O sistema de Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF) é uma alternativa para a recuperação de pastagens degradadas e uma

das tecnologias para redução das emissões dos gases de efeito estufa. O objetivo deste trabalho foi avaliar a percepção dos produtores e técnicos quanto ao impacto da implantação de uma Unidade de Referência Tecnológica (URT) em ILPF na região de Pindaré-Mirim – MA. Os dados foram coletados por meio de um questionário estruturado aplicado para 74 respondentes incluindo produtores, técnicos e pesquisadores participantes do dia de campo realizado na URT. A percepção dos benefícios por meio da implantação dos sistemas e os condicionantes da adoção desses sistemas foram avaliados por meio de proposições, às quais os respondentes eram solicitados a fornecer sua opinião em uma escala *Likert* de cinco pontos (1-discordo totalmente; 2-discordo; 3-nem concordo nem discordo; 4-concordo; 5-concordo totalmente). Pode-se inferir que os dados forneceram indicativos em torno dos benefícios da adoção dos sistemas ILPF no setor produtivo de forma positiva. Os dados analisados foram consistentes e a aderência dos respondentes às proposições foi adequada. Os respondentes concordaram fortemente que há efeito positivo da adoção dos sistemas de integração na renda do produtor rural, na eficiência produtiva da propriedade rural, na redução do risco financeiro e climático e no meio ambiente. Percebeu-se neutralidade dos respondentes em relação aos fatores condicionantes da adoção mercado e disponibilidade de recursos financeiros. Houve efeito negativo do fator recursos humanos e de máquinas e concordância positiva na difusão da informação.

PALAVRAS-CHAVE: Produtores rurais,

transferência de tecnologia, unidade de referência tecnológica.

INTEGRATION CROP-LIVESTOCK-FOREST IN THE PINDARÉ-MIRIM - MA REGION

ABSTRACT: The Integrated Crop-Livestock Forest system (ICLF) is an alternative for the recovery of degraded pastures and one of the technologies for reducing greenhouse gases. The objective of this work was to evaluate the perception of farmers and technicians regarding the impact of the implantation of a Technological Reference Unit (TRU) in ICLF in the region of Pindaré-Mirim - MA. The data were collected through a structured questionnaire applied to 74 participants, including farmers, technicians and researchers participating in the field day held at the TRU. The perception of benefits through the implementation of the systems and the conditions for the adoption of these systems were assessed through propositions, to which the respondents were asked to provide their opinion on a five-point *Likert* scale (1 strongly disagree; 2-disagree; 3-neither agree nor disagree; 4-agree; 5-totally agree). It can be inferred that the data provided indicative around the benefits of adopting ICLF systems in the productive sector in a positive way. The data analyzed were consistent and the respondents' adherence to the propositions was adequate. Respondents strongly agreed that there is a positive effect of the adoption of integration systems on the income of the farmers, on the productive efficiency of the rural property, on the reduction of financial and climatic risk and on the environment. Respondents' neutrality was perceived in relation to the conditioning factors of market adoption and availability of financial resources. There was a negative effect of the human resources and machinery factor and a positive agreement in the dissemination of information.

KEYWORDS: Farmers, Technology Transfer, Technological Reference Unit.

1 | INTRODUÇÃO

Os sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) estão em expansão por todo país e o que comprova os dados da pesquisa (EMBRAPA/REDE DE FOMENTO, 2017), onde no período de 2011 a 2015 a área média com ILPF subiu de 4,3% para 9,4% da área agricultável das fazendas com forte tendência a serem adotados nas mais diversas propriedades, visto que esses sistemas se destacam por preconizarem a produção sustentável alinhadas aos diferentes tipos de manejo de exploração no uso da terra pelas atividades agropecuárias.

O processo de expansão acontece por meio das ações de transferência de tecnologias que permitem o acesso a troca de informações e conhecimentos que são gerados a cerca de determinado assunto, como neste caso, os sistemas ILPF. Para obter-se sucesso na transferência dessa tecnologia deve-se considerar a complexidade desses sistemas e suas interações que abrangem múltiplas variáveis no médio e longo prazo e requerem uma abordagem maior considere as especificidades locais, como infraestrutura e mercado (BALBINO et al., 2011a).

No estado do Maranhão uma das alternativas que vem sendo desenvolvidas para

a implementação desses sistemas no Estado, são as Unidade de Referência Tecnológica (URTs) que são um modelo físico de sistemas de produção, visando à validação, demonstração e transferência de tecnologias geradas, adaptadas pelo Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) considerando as peculiaridades de cada região (CORDEIRO et al, 2015).

Neste sentido, considerando as áreas sob uso agropecuário no estado que equivalem a 4.797.636 milhões de ha, deste total apenas 69.087 mil ha possuem áreas com os sistemas de integração que representam 1,44% da área total (EMBRAPA/REDE DE FOMENTO, 2017). Esse número ainda é tímido no cenário agropecuário maranhense devido a alguns fatores como as dificuldades de acesso as novas tecnologias, falta de assistência técnica e recurso financeiro por parte dos produtores que constituem uma barreira para que o ritmo da adoção da tecnologia seja mais expressivo no estado.

Considerando esses aspectos, os métodos de transferência de tecnologia em ILPF necessitam de criatividade e adaptabilidade em diversas regiões de acordo com os perfis dos diferentes produtores, investigando a sua percepção sobre os benefícios desses sistemas e assim promover ações de transferência, implementação e difusão da tecnologia por meio da capacitação de mão de obra e assistência técnica especializada (VINHOLIS, 2017).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a percepção dos produtores e técnicos ao impacto da implantação de uma Unidade de Referência Tecnológica – URT em ILPF na região de Pindaré-Mirim – MA.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no município de Pindaré-Mirim, Maranhão, na Unidade de Referência Tecnológica (URT) de ILPF da Fazenda Muniz localizada entre as coordenadas 3°46'13.31"S e 45°29'46.24"O. A URT foi implantada em 2016 em uma área de 3,6 ha formada com pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu, em consórcio com milho *Zea mays* L (que foi cultivado dois anos antes da formação da pastagem) e com eucalipto *Eucalyptus eucalyptos* (implantado em fileiras duplas, no sentido leste-oeste com distância entre fileiras duplas de 28 metros, espaçadas com três metros entre as fileiras e dois metros entre as plantas de eucalipto).

O trabalho teve com base a metodologia extensionista de dia de campo (RAMOS, 2013), ferramenta de caráter informativo voltada para sensibilizar, divulgar e transmitir conhecimentos e tecnologias. O dia de campo foi realizado no dia 09 de agosto de 2019, com a apresentação das informações divididas em três estações técnicas sobre manejo de pastagens em sistema ILPF, viabilidade econômica na implantação da tecnologia e manejo do eucalipto como componente florestal do sistema. Os participantes puderam explorar as informações e ao final avaliaram a implantação do sistema bem como sua viabilidade

técnica, econômica e ambiental para a região de Pindaré Mirim.

Os dados foram coletados por meio da aplicação de questionários estruturados para os participantes do dia de campo sobre ILPF, após o evento. No total foram abordados 126 participantes, sendo que 52 amostras foram retiradas da análise por se tratar de estudantes. A amostra da análise refere-se a 74 respondentes, constituída por 30 produtores rurais, 28 técnicos de extensão rural, 16 professores/pesquisadores. Esse levantamento de dados permitiu ao público participante avaliar de acordo com seu ponto de vista, as vantagens e desvantagens da inserção desses sistemas ILPF na região, de modo a traçar estratégias viáveis que se enquadrassem no perfil de cada um produtores, técnicos e professores/pesquisadores para se obter maior aceitação e adoção da tecnologia considerando os aspectos econômico, social e ambiental.

A percepção dos benefícios por meio da implantação dos sistemas e os condicionantes da adoção desses sistemas foram avaliados por meio de proposições, às quais os respondentes eram solicitados a fornecer sua opinião em uma escala *Likert* de cinco pontos (1-discordo totalmente; 2-discordo; 3-nem concordo nem discordo; 4-concordo; 5-concordo totalmente). O questionário foi composto por 25 proposições de acordo com os fatores relacionados aos benefícios resultantes da adoção dos sistemas ILPF na região como: (i) renda, (ii) meio ambiente, e (iii) eficiência produtiva. Para as limitações à adoção dos sistemas, foram construídas proposições referentes aos fatores: (i) difusão da informação, (ii) recurso financeiro e (iii) mercado. Em função do pequeno número de observações, as categorias 'Discordo totalmente' e 'Discordo' foram agrupadas em uma única categoria ('Discordo'). As opiniões 'Concordo totalmente' e 'Concordo' foram agrupadas na categoria 'Concordo'.

Em seguida, foram calculados indicadores de “grau de concordância” para as proposições e fatores. O método de análise seguiu a proposta de Macnaughton (1996), citado por Sanches et al. 2011. Para o cálculo dos discordantes da proposição (D_p), foram somados os valores atribuídos para as categorias “Discordo totalmente” (DT) e “Discordo” (D) e acrescido 50% do valor de “Indiferente” (I) ou “nem concordo, nem discordo”. De forma análoga, foram calculados os concordantes da proposição (C_p):

$$D_p = DT + D + \frac{1}{2} C_p = CT + C + \frac{1}{2} \quad (1)$$

Os discordantes (D_i) e concordantes (C_i) do fator foram calculados de forma semelhante:

$$D_f = \sum DT + \sum D + \frac{\sum 1}{2} C_f = \sum CT + \sum C + \frac{\sum 1}{2} \quad (2)$$

Em seguida foram determinados: o grau de concordância da proposição (GC_p) e o grau de concordância do fator (GC_f), por meio das equações:

$$GCp = 100 - \left(\frac{100}{\frac{Cp}{Dp} + 1} \right) \quad GCf = 100 - \left(\frac{100}{\frac{Cf}{Df} + 1} \right) \quad (3)$$

A interpretação seguiu as classes apresentadas na Tabela 1.

Valor de GC	Interpretação
80 ou mais	Concordância muito forte
60 a 79,99	Concordância moderada
40 a 59,99	Neutralidade
20 a 39,99	Discordância moderada
Até 19,99	Discordância muito forte

Tabela 1 - Interpretação do grau de concordância (GC).

Fonte: adaptado de Sanches et al. (2011).

O método seguiu o modelo proposto por Sanches et al. (2011), que consiste das seguintes etapas: (i) coleta de dados primários por meio da escala *Likert*; (ii) conversão dos dados obtidos em relação aos fatores em correspondentes graus de crença (μ_1) e descrença (μ_2); e (iv) normalização e interpretação do resultado.

O grau de crença (μ_1) e de descrença (μ_2) do fator referem-se às proporções de respostas concordantes e discordantes do fator em relação a quantidade de respostas totais do fator (N_i), representados pelas equações:

$$\mu_1 = \frac{Cf}{Nf} \quad \mu_2 = \frac{Df}{Nf} \quad (4)$$

Todas as análises e interpretação dos dados pelo método da lógica paraconsistente foram efetuadas no programa Excel (Microsoft Office Excel).

3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos benefícios resultantes da adoção dos sistemas ILPF, observa-se na Tabela 2 que as proposições relacionadas a todos os fatores tiveram um grau de concordância muito forte, ou seja, mais de 80% das respostas foram positivas. As percepções da maioria dos três grupos de respondentes concordam que a adoção dos sistemas de integração pode influenciar positivamente: a renda do produtor rural; a eficiência produtiva na propriedade rural; o meio ambiente, e: o risco climático e financeiro associado à produção agropecuária.

Proposições (A adoção do sistema de integração ILPF pode...)	Diferencial semântico			QT	Mediana observada	Dp	Cp	Gcp	Interpretação
	D	I	C						
Fator: Renda									
Diversificar a renda	4	9	61	74	C	8,5	65,5	88,5	Concordância muito forte
Tornar o fluxo de caixa mais estável	3	11	60	74	C	8,5	65,5	88,5	Concordância muito forte
Aumentar a renda		7	67	74	C	3,5	70,5	95	Concordância muito forte
	20,5		201,5	222		0,09	0,91		
	Dp		Cp			μ_2	μ_1		
Fator: Eficiência produtiva									
Aumentar a produção por área de terra		5	69	74	C	2,5	71,5	97	Concordância muito forte
Melhorar o aproveitamento do uso de máquinas e equipamentos	1	6	67	74	C	4	70	94,5	Concordância muito forte
Reduzir problemas com pragas, doenças e plantas invasoras		6	68	74	C	3	71	96	Concordância muito forte
Melhorar a qualidade do solo		3	71	74	C	1,5	72,5	98	Concordância muito forte
Melhorar o bem estar animal		5	69	74	C	2,5	71,5	97	Concordância muito forte
	13,5		356,5	370		0,04	0,96		
	Dp		Cp			μ_2	μ_1		
Fator: Meio ambiente									
Reduzir o impacto da produção agropecuária no aquecimento global	4	8	62	74	C	8	66	90	Concordância muito forte
		8	66	74		0,11	0,89		
	Dp		Cp			μ_2	μ_1		
Fator: Risco									
Reduzir o risco de quebras de produção devido vento, seca, etc	6	7	61	74	C	9,5	65	87	Concordância muito forte
Reduzir o risco financeiro devido a flutuações dos preços da arroba e agrícolas	4	12	58	74	C	10	64	87	Concordância muito forte
		19,5		128,5	148		0,13	0,87	
	Dp		Cp			μ_2	μ_1		

Tabela 2 - Fatores relacionados aos benefícios resultantes da adoção de sistemas ILPF.

Legenda: D: soma da quantidade de respondentes que optaram por “discordo totalmente” e “discordo”. C: soma da quantidade de respondentes que optaram por “concordo totalmente” e “concordo”. I: quantidade de respondentes indiferentes ou que optaram por “nem discordo, nem concordo”. QT: quantidade total de respondentes. Cf: concordantes do fator. Df: discordantes do fator. GCP: grau de concordância da proposição μ_1 e μ_2 : grau de crença e grau de descrença, respectivamente.

Os sistemas ILPF integram atividades agrícolas, pecuárias e florestais numa mesma área de cultivo, que juntas são uma alternativa para a diversificação da renda do produtor com impactos positivos no fluxo de caixa da propriedade rural. Assim, o produtor consegue aumentar a renda e os ganhos com produtividade por reduzir a sazonalidade da produção (MARTHA et al., 2012). O aumento da renda nas propriedades merece destaque, por haver concordância muito forte entre os respondentes com 95% afirmando essa preposição.

A eficiência produtiva do sistema ILPF para mais de 90% dos respondentes é positiva (Tabela 2) por reduzir problemas como pragas, doenças e plantas invasoras, por melhorar a qualidade dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo (BALBINO et al., 2011b) e ainda proporcionar o bem estar animal que de acordo com Giro et al. (2019), os animais com acesso à sombra natural se beneficiam do ambiente mais ameno, com maior conforto térmico, além de favorecer o uso racional dos recursos naturais. No que diz respeito a esse fator, a implantação dos sistemas ILPF refletem nesses inúmeros benefícios para o solo, plantas e animais por meio do sinergismos entre cada um dos componentes do sistema.

O fator meio ambiente há uma concordância muito forte com 90% dos respondentes (Tabela 2) afirmando que a implantação desse sistema permite a redução dos impactos das atividades agropecuárias sobre o ambiente uma vez que esses sistemas conseguem mitigar os gases do efeito estufa pela maior capacidade de sequestro de carbono (VILELA et al, 2012).

No que se refere ao fator risco, houve concordância positiva com 87% dos respondentes (Tabela 2) acreditando que por meio da implantação desses sistemas, há uma redução no risco de quebras de produção, causadas por algum evento climático como vento e seca, assim como do risco financeiro ocasionado pelas oscilações dos preços de mercado, a exemplo da arroba animal e do valor das “sacas” dos produtos agrícolas. Neste contexto, em cenários desfavoráveis, os sistemas integrados possuem maior estabilidade da produtividade em função do compartilhamento de recursos (RYSCHAWY et al., 2012) dentro desses sistemas.

A maioria das proposições relacionadas aos fatores condicionantes da adoção da tecnologia, apresentou neutralidade dos respondentes em relação aos fatores condicionantes da adoção: mercado e disponibilidade de recursos financeiros (Tabela 3) não havendo consenso entre os respondentes da amostra quanto à concordância de que esses fatores possam influenciar positiva ou negativamente o processo de adoção dos sistemas ILPF. Houve efeito negativo do fator recursos humanos e de máquinas, que podem constituir um entrave para a adoção do sistema ILPF na região e concordância positiva na difusão da informação, confirmando o acesso as informações e conhecimentos técnicos sobre os sistemas ILPF (Tabela 3).

Proposições	Diferencial semântico			QT	Mediana observada	Dp	Cp	Gcp	Interpretação
	D	I	C						
Fator: Mercado									
O ILPF permite obter um preço de venda maior para produtos agropecuários	8	16	50	74	C	16	58	78,5	Concordância Moderada
Na sua região há tradição no cultivo de árvores e de comercialização de madeira	35	13	26	74	I	41,5	32,5	44	Neutralidade
	57,5		90,5	148		0,39	0,61		
	Dp		Cp			μ_2	μ_1		
Fator: Recursos humanos e de máquinas									
Na sua propriedade, há máquinas, equipamentos e instalações Suficientes para iniciar o trabalho com sistemas de integração	41	17	16	74	D	49,5	24,5	33	Discordância Moderada
Na sua propriedade, há mão de obra suficiente e capaz para iniciar o trabalho com sistemas de integração	37	22	15	74	D	48	26	35	Discordância Moderada
Na sua região, encontra facilmente oficinas mecânicas e venda de peças para reparo de máquinas e implementos agrícolas	36	19	19	74	D	24,5	28,5	38,5	Discordância Moderada
	143		79	222		0,64	0,36		
	Dp		Cp			μ_2	μ_1		
Fator: Recursos financeiros									
O valor de investimento inicial para implementação do sistema de integração é pequeno	17	23	34	74	C	28,5	45,5	61,5	Concordância Moderada
Você depende das linhas de financiamento para implementação do sistema de integração	14	22	38	74	C	25	49	66	Concordância Moderada
Você conhece as taxas de juros e os prazos linhas de financiamento para implementação do sistema de integração	21	18	35	74	I	30	47	59,5	Neutralidade
Se você precisar, consegue obter facilmente linhas de financiamento para implementação do sistema de integração	26	22	26	74	I	37	37	50	Neutralidade

As taxas de juros e os prazos das linhas de financiamento existentes para a implementação de sistemas de integração são adequados	28	28	28	74	I	32	42	57	Neutralidade
	152,5		217	370		0,41	0,59		
	Dp		Cp			μ_2	μ_1		
Fator: Difusão da informação									
As informações sobre as vantagens financeiras dos sistemas de integração são suficientes para você adotá-lo	13	11	50	74	C	18,5	55,5	75	Concordância Moderada
As informações técnicas existentes sobre os sistemas de integração são suficientes para você adotá-lo	14	14	46	74	C	21	53	72	Concordância Moderada
Na sua região, há técnicos com conhecimento prático para orientar a implantação de integração	19	20	35	74	C	29	45	61	Concordância Moderada
	68,5		153	222		0,31	0,69		
	Dp		Cp			μ_2	μ_1		

Tabela 3 - Fatores relacionados aos condicionantes da adoção de sistemas ILPF.

Legenda: D: soma da quantidade de respondentes que optaram por “discordo totalmente” e “discordo”. C: soma da quantidade de respondentes que optaram por “concordo totalmente” e “concordo”. I: quantidade de respondentes indiferentes ou que optaram por “nem discordo, nem concordo”. QT: quantidade total de respondentes. Cf: concordantes do fator. Df: discordantes do fator. GCp: grau de concordância da proposição μ_1 e μ_2 : grau de crença e grau de descrença, respectivamente.

No que se refere ao condicionante mercado, 78,5% dos respondentes (Tabela 3) concordam que com o sistema ILPF é possível obter um preço de venda maior para os produtos agropecuários com uma vantagem na agregação de valor. A adoção desses sistemas se mostra como uma alternativa para os produtores minimizarem os riscos de mercado, permitindo uma maior estabilidade nos fluxos de retornos esperados e, como consequência, maior capacidade de planejamento de longo prazo e maiores possibilidades de permanência no mercado (KAMOI et al, 2019).

Considerando a análise do fator recursos humanos e de máquinas, mais de 30% dos respondentes (Tabela 3) discordam que o acesso a máquinas, equipamentos, instalações e mão de obra sejam suficientes para a implantação do sistema em suas propriedades. Com esse resultado pode-se inferir que esses aspectos constituem uma barreira de entrave para a adoção dos sistemas ILPF na região de Pindaré Mirim. Isso pode ser explicado devido ao capital necessário para a compra de maquinário e de insumos que aumentam em função da área agricultável e do número de atividades agropecuárias que serão integradas (DE MORAES et al., 2014), associada a falta de mão de obra qualificada que é necessária para execução das atividades e essencial para a adoção dos sistemas integrados nas

propriedades.

Quanto ao fator recurso financeiro, merece destaque a dependência por linhas de financiamento para a implementação do sistema na propriedade que para 66% dos respondentes (Tabela 3) é um fator limitante para a implantação dessa tecnologia. Isso se justifica pelo excesso de burocracia no processo de concessão do crédito aos produtores, uma vez que os bancos e as políticas públicas de incentivo a adoção da ILPF precisam facilitar a aquisição de recursos financeiros, como forma de simplificar a adesão desses recursos permitindo a sua adoção. Houve neutralidade por parte dos respondentes em alguns aspectos dos recursos financeiros, como o conhecimento, obtenção e a adequação das taxas de juros e prazos das linhas de financiamento para implantação desses sistemas na região, ou seja, os respondentes não conseguiram informar de forma precisa se esses aspectos influenciam de forma positiva ou negativa a sua adoção.

O fator difusão da informação para a maioria dos respondentes, consideram que a divulgação de informações técnicas sobre os sistemas são suficientes para a sua adoção. Deve-se destacar que 60% afirmaram ter técnicos com conhecimento prático para orientar a implantação desses sistemas ILPF na região. Isso reflete em uma maior difusão da tecnologia por meio dos agentes de assistência técnica que são importantes para a mudança e sucesso do cenário produtivo das propriedades, em especial as pequenas, onde existe uma lacuna a ser preenchida com informações e tecnologias que reflitam em melhorias na produtividade (GOMES et al, 2012).

No contexto geral, os sistemas de integração constituem alternativas viáveis do ponto de vista técnico, ambiental, social e econômico comparado aos modelos tradicionais de produção agropecuária, com melhoria da capacidade produtiva da terra, otimização da utilização dos recursos disponíveis com foco na produção sustentável e preservação ambiental.

Com base nos resultados apresentados, pode-se inferir que estes forneceram indicativos a cerca dos benefícios da adoção dos sistemas ILPF no setor produtivo de forma positiva, assim como dúvidas em alguns fatores condicionantes da adoção desses sistemas, observado no acesso a máquinas e mão de obra qualificada que podem constituir uma barreira para a implantação desses sistemas nas propriedades da região de Pindaré Mirim. Há portanto, a necessidade de estudos e pesquisas futuras para a compreensão com maior profundidade sobre a influência desses condicionantes no processo de adoção da tecnologia.

4 | CONCLUSÃO

Os indicativos de que os benefícios relatados na literatura têm sido percebidos pelo setor produtivo de forma positiva, no entanto há dúvidas em relação aos fatores condicionantes da adoção dos sistemas ILPF. Há espaço para pesquisas futuras e mais

aprofundadas sobre a influência desses fatores na adoção da tecnologia.

AGRADECIMENTOS

Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Banco de Amazônia, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Grupo de Inovação em Sistemas Integrado de Produção (GINTEGRA).

REFERÊNCIAS

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORRIRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A.; MARTINEZ, G. B.; ALVARENGA, R. G.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. **Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 46, n. 10, p.i-xii, out. 2011a. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011001000001>

BALBINO, L.C.; BARCELLOS, A. de O.; STONE, L.F. **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)**. Brasília: Embrapa, 2011b. 130p.

CORDEIRO, L. A. M.; BALBINO, L. C.; GALERANI, P. R.; DOMIT, L. A.; SILVA, P. C.; KLUTHCOUSKI, J.; VILELA, L.; MARCHÃO, R. L.; SKORUPA, L. A.; WRUCK, F. J. **Transferência de Tecnologias para Adoção da Estratégia de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta**. In: CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. (Ed.). *Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 377-393. (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas).

EMBRAPA/REDE DE FOMENTO. **ILPF em números**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164375/1/ilpf-em-numeros-regiao-6-agosto-2017.pdf>>. Acesso em: 22 de Mar. de 2017.

GIRO, A.; PEZZOPANE, J. R. M.; BARONI JUNIOR, W.; PEDROSO, A. F.; LEMES, A. P.; BOTTA, D.; ROMANELLO, N.; BARRETO, A. N.; GARCIA, A. R. **Behaviour and body surface temperature of beef cattle in integrated cro-livestock systems with or without tree shading**. Science of the Total Environment, v.684, p.587-596, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.377>

GOMES, R. N.; JORDÃO FILHO, J.; MENDES, G. O. **Análise técnica da produção de Tilápias no município de Bananeiras-PB**. Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 2, n. 1, p. 1-4, 2012.

KAMOI, M.Y.T.; REIS, J. C.; MICHETTI, M.; WRUCK, F. J. **Resultados econômicos: análise dos benefícios econômicos da diversificação da produção em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta**. Embrapa Agrossilvipastoril-Capítulo em livro científico (ALICE), 2019. In: FARIAS NETO, A. L. de; NASCIMENTO, A. F. do; ROSSONI, A. L.; MAGALHÃES, C. A. de S.; ITUASSU, D. R.; HOOPERHEIDE, E. S. S.; IKEDA, F. S.; FERNANDES JUNIOR, F.; FARIA, G. R.; ISERNHAGEN, I.; VENDRUSCULO, L. G.; MORALES, M. M.; CARNEVALLI, R. A. (Ed.). *Embrapa Agrossilvipastoril: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma agropecuária sustentável*. Brasília, DF: Embrapa, 2019. pt. 4, cap. 23, p. 303-310.

MACNAUGHTON, R.T. **Numbers, scales and qualitative research**. Lancet, n.347, p.1099-1100, 1996.

MARTHA JR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. **Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, n. 10, p. 1117-1126, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011001000002>

MORAES, A.; CARVALHO, P. C. de F.; ANGHINONI, I.; LUSTOSA, S. B. C.; COSTA, S. E. V. G de A.; KUNRATH, T. R. **Integrated crop-livestock systems in the Brazilian subtropics**. European Journal of Agronomy, v. 57, p. 4–9, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eja.2013.10.004>

RAMOS, Giuberto de Lima. **Manual de metodologia de extensão rural** / Giuberto de Lima Ramos, Ana Paula Gomes da Silva e Antônio Alves da Fonseca Barros. – Recife: Instituto Agronômico de Pernambuco - IPA, 2013. 58p. (IPA. Coleção Extensão Rural, 3).

RYSCHAWY, J.; CHOISIS, N.; CHOISIS, J. P.; JOANNON, A.; GIBON, A. **Mixed crop-livestock systems: an economic and environmental-friendly way of farming?** Animal, v. 6, n. 10, p. 1722–30, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1017/s1751731112000675>

SANCHES, C.; MEIRELES, M.; SORDI, J. **Análise qualitativa por meio da Lógica Paraconsistente: método de interpretação e síntese de informação obtida por escalas Likert**. Anais do Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade, 2011.

VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B.; MACEDO, M. C. M.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARAES JR, R.; PULROLNIK, K.; MACIEL, G. A. **Sistemas de integração lavourapecuária na região do Cerrado**. Pesquisa agropecuária brasileira, v. 46, n. 10, p. 1127-1138, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011001000003>

VINHOLIS, M. M. B. **Determinants of feedlot adoption by beef cattle farmers in the state of São Paulo**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 42, n. 11, p. 824-830, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011001000001>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adução 2, 3, 7, 11, 14, 18, 22, 25, 26, 28, 29, 33, 34, 81, 82, 148
Agricultura de precisão 17, 36, 39, 45
Agricultura familiar 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 83, 86, 87, 90, 95, 99, 122
Agroecologia 60, 79, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 91, 92, 96, 98, 100, 124, 128, 139

B

Biodigestor 101, 103, 104, 107, 108, 115
Biodiversidade 79, 80, 81, 82, 83, 84
Biofertilizantes 1, 3, 4, 101, 102, 104, 111
Biogás 101, 102, 103, 104, 105, 110, 111, 112, 113, 114
Bovinocultura 116, 121, 141, 142
Bovinos 114, 116, 117, 120, 121, 122, 123, 141, 143, 146, 147

C

Carcaças 141, 142, 143, 144, 147
Compras institucionais 68, 72, 73, 76, 77
Consumo de energia 110, 111
Controle alternativo 49, 61
Corpo estranho 116, 117

D

Diagnósticos 36

E

Educação 34, 70, 73, 79, 82, 87, 89, 91, 98, 99, 100, 122, 124, 125, 128
Educação alimentar e nutricional 79, 89
Epidemiologia 141
Erros de manejo 116, 121

F

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

G

Geoestatística 17, 19
Governo 80, 107, 108

H

Horário de ponta 110, 111, 112

I

Imagens NDVI 36, 37, 39, 40, 44

K

Krigagem ordinária 17, 19

L

Leguminosa 8, 9, 23

Lixo orgânico 107, 108

M

Manejo alternativo 47, 59

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

Modalidade tarifária 110, 111, 112, 113

Modelo Canadense 101

N

Nutrição de plantas 1, 148

O

Oficina 45, 124, 125, 126, 127

P

Patologia de semente 61

Phaseolus vulgaris 22, 23, 34

Planejamento energético 110

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

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

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

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

Produtores rurais 111, 129, 132

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

R

Resíduos sólidos 107

Restaurante universitário 68, 74, 96

S

Simbiose 8, 9, 10, 15

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

Solanum tuberosum L. 1, 2, 7

Substâncias húmicas 1, 2, 5, 6

T

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

Transferência de tecnologia 130, 131

Tratamento de resíduos 101, 103, 106

Tratamento de semente 61, 64

U

Unidade de referência tecnológica 129, 130, 131

DESAFIOS E IMPACTOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL E NO MUNDO

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



 **Atena**
Editora

Ano 2021

DESAFIOS E IMPACTOS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS NO BRASIL E NO MUNDO

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



 Atena
Editora

Ano 2021