

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

## 2

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

## 2

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 2

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**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 2 / 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 978-65-5983-157-9

DOI 10.22533/at.ed.579210206

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

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

## APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Jane Mello Lopes

Taciella Fernandes Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **USO DE DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO EM COBERTURA NA RECUPERAÇÃO DE PASTAGEM DE BRAQUIARIA**

Wilson da Conceição Araújo

Kérllles Mendes de Sousa

Cid Tacaoca Muraishi

Daisy Parente Dourado

**DOI 10.22533/at.ed.5792102061**

### **CAPÍTULO 2..... 12**

#### **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE TAPEREBÁ (*SPONDIAS MOMBIN* L.) PERTENCENTE A MATRIZES NATIVAS DO MUNICÍPIO DE SANTARÉM – PARÁ**

Jeniffer Gomes da Silva

Maria Lita Padinha Corrêa Romano

Edgard Siza Tribuzy

Adenomar Neves de Carvalho

Camila da Silva Bezerra

Rafael Corrêa Muniz

Natália Santos da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.5792102062**

### **CAPÍTULO 3..... 24**

#### **INFLUÊNCIA DO PH NO DESENVOLVIMENTO DA ALFACE SOB SISTEMA DE HIDROPONIA**

Aubrey Luiz Feron Carvalho

Jeferson dos Santos Vieira

Jenifer Tonello

Myriam Andrieli Vieira da Silva

Alice Casassola

Katia Trevizan

Rafael Goulart Machado

**DOI 10.22533/at.ed.5792102063**

### **CAPÍTULO 4..... 32**

#### **DIAGNOSE DE DOENÇAS NA PALMA FORRAGEIRA**

Frenisson Reis Santana

Lucas Andrade Silva Santos

Marcelo Souza dos Santos

Bruno Santos Silva

Meridiana Araujo Gonçalves Lima

Ana Rosa Peixoto

**DOI 10.22533/at.ed.5792102064**

### **CAPÍTULO 5..... 43**

#### **EFEITO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE DIFERENTES TIPOS DE SOLO NO**

## DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO REPOLHO ROXO

Chaiane Morgana Teixeira Kämpel

Igor Eduardo Zucchi

Jean Victor Canabarro de Oliveira

Lucieny da Silveira Gonçalves

Wagner Patrick Cabrera

Alice Casassola

Rafael Goulart Machado

Katia Trevizan

**DOI 10.22533/at.ed.5792102065**

## **CAPÍTULO 6..... 58**

EFEITOS DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM DEPRESSÕES E DESPRENDIMENTO DE PLACAS NAS CASCAS EM INDIVÍDUOS DE *Copaifera reticulata* DUCKE EM UMA FLORESTA MANEJADA EM MOJÚ- PARÁ

Helaine Cristine Gonçalves Pires

Osmar Alves Lameira

Iracema Maria Castro Coimbra Cordeiro

Gerson Diego Pamplona Albuquerque

Rayane de Castro Nunes

Luiz Carlos Pantoja Chuva de Abreu

**DOI 10.22533/at.ed.5792102066**

## **CAPÍTULO 7..... 68**

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO EM UM CAMBISSOLO HÁPLICO SOB DIFERENTES USOS NO OESTE BAIANO

Anne Caroline dos Anjos Oliveira

Ayra Souza Santos

Joyce das Neves Cruz

Kleiver de Sousa Calixto

Heliab Bom im Nunes

**DOI 10.22533/at.ed.5792102067**

## **CAPÍTULO 8..... 74**

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DO EXTRATO AQUOSO DE *CINNAMOMUM VERUM PRESL*

Arinaldo Pereira da Silva

Josineide Rodrigues da Costa

Rafael Moreira de Passos

Riandra Tenório do Carmo

Halycia de Castro Alves

**DOI 10.22533/at.ed.5792102068**

## **CAPÍTULO 9..... 80**

AVALIAÇÃO DE INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE DOENÇAS NA CULTURA DO TRIGO UTILIZANDO FUNGICIDAS QUÍMICOS, BIOLÓGICOS E ORGÂNICOS

Andrei Luiz Strasser

Bruno Luizetto Tondo

Gabriel Zanotto  
Wesley dos Santos Oliveira  
Alice Casassola  
Gabriela Tonello  
Rafael Goulart Machado  
Sabrina Tolotti Peruzzo  
Katia Trevizan

**DOI 10.22533/at.ed.5792102069**

**CAPÍTULO 10..... 98**

**AVALIAÇÃO DA COR E FIRMEZA EM ABACAXIS MINIMAMENTE PROCESSADOS REVESTIDOS COM QUITOSANA**

Rafaela Rodrigues Basaglia  
Sandriane Pizato  
Raquel Costa Chevalier  
Maiara Mantovani Maciel de Almeida  
Rosalinda Arevalo Pinedo  
William Renzo Cortez-Vega

**DOI 10.22533/at.ed.57921020610**

**CAPÍTULO 11..... 108**

**AVANÇOS TECNOLÓGICOS EM CULTIVO DE SEMIARIDEZ: ÁCIDO SALICÍLICO E METIONINA NA MITIGAÇÃO DE ESTRESSE ABIÓTICO EM FEIJÃO-CAUPI**

Igor Eneas Cavalcante  
Auta Paulina da Silva Oliveira  
Venâncio Eloy de Almeida Neto  
Yuri Lima Melo  
Renner Luciano de Souza Ferraz  
Claudivan Feitosa de Lacerda  
Alberto Soares de Melo

**DOI 10.22533/at.ed.57921020611**

**CAPÍTULO 12..... 117**

**UMA BREVE ABORDAGEM SOBRE A RESINA DE PINUS: DA EXTRAÇÃO À APLICAÇÃO**

Afonso Henrique da Silva Júnior  
Carlos Rafael Silva de Oliveira  
Toni Jefferson Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.57921020612**

**CAPÍTULO 13..... 131**

**ANÁLISE DE INSTALAÇÃO RURAL DESTINADA AO ABRIGO DE MAQUINÁRIOS AGRÍCOLAS**

Andrei Luiz Strasser  
Bruno Luizetto Tondo  
Gabriel Zanotto  
Wesley Oliveira dos Santos  
Ana Paula Rockenbach  
Fabiola Stockmans de Nardi

Guilherme Victor Vanzetto  
Jonas Manica  
Leonita Beatriz Girardi  
Katia Trevisan

**DOI 10.22533/at.ed.57921020613**

**CAPÍTULO 14..... 150**

**CARACTERIZAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS DE AGRICULTURA FAMILIAR: UMA ANÁLISE DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS E NÃO AGRÍCOLAS POR MEIO DO CENSO AGROPECUÁRIO**

Isadora de Andrade Tronco  
Paulo Henrique Pulcherio Filho  
Pedro Talora Bozzini  
Vitória de Andrade Tronco  
Adriana Estela Sanjuan Montebello  
Adriana Cavalieri Sais

**DOI 10.22533/at.ed.57921020614**

**CAPÍTULO 15..... 172**

**ASPECTOS NUTRICIONAIS DA RÃ-TOURO (*LITHOBATES CATESBEIANUS*) PÓS-METAMÓRFICA**

Rafael Lucas de Oliveira Silva  
Fernando Mazzioli Braga  
Oswaldo Pinto Ribeiro Filho

**DOI 10.22533/at.ed.57921020615**

**CAPÍTULO 16..... 185**

**BEM-ESTAR ANIMAL NOS PARQUES DE EXPOSIÇÕES PARA CAPRINOS E OVINOS NO ESTADO DO MARANHÃO**

Jéssica Antonia Cardoso Mendes  
Thiago Vinícius Ramos de Sousa  
Celso Yoji Kawabata

**DOI 10.22533/at.ed.57921020616**

**CAPÍTULO 17..... 200**

**CULTIVO DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.) EM SISTEMA HIDROPÔNICO E AQUAPÔNICO EM CHAPADINHA - MA**

Silvan Ferreira Moraes  
Jane Mello Lopes  
Francisca Érica do Nascimento Pinto  
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
José Roberto Brito Freitas  
Kleber Veras Cordeiro  
Nayron Alves Costa  
Inária Viana Lima  
Ramón Yuri Ferreira Pereira  
João Pedro Santos Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.57921020617**

<b>CAPÍTULO 18.....</b>	<b>211</b>
<b>FUNÇÕES DE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO EM UMA EMPRESA MULTINACIONAL DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE MILHO</b>	
Vinicius Correa Costa	
Jeferson Vieira dos Santos	
Ryan Carlos Sartori	
Alisson Luis Scariot	
Elias Abel Barboza	
Maria Dinorá Baccin de Lima	
Vitor Antunes de Oliveira	
Katia Trevizan	
Guilherme Victor Vanzetto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57921020618</b>	
<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS.....</b>	<b>224</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>225</b>



# CAPÍTULO 10

## AVALIAÇÃO DA COR E FIRMEZA EM ABACAXIS MINIMAMENTE PROCESSADOS REVESTIDOS COM QUITOSANA

Data de aceite: 28/05/2021

Data de submissão: 13/03/2021

### Rafaela Rodrigues Basaglia

Universidade Federal da Grande Dourados,  
Faculdade de Engenharia de Alimentos  
Dourados-MS  
ORCID ID: 0000-0003-1892-9371

### Sandriane Pizato

Universidade Federal da Grande Dourados,  
Pós Doutorado em Ciência e Tecnologia  
Ambiental  
Dourados-MS  
ORCID ID: 0000-0002-4184-7457

### Raquel Costa Chevalier

Universidade Estadual de Campinas,  
Faculdade de Engenharia de Alimentos  
Campinas- SP  
ORCID ID: 0000-0003-2738-0050

### Maiara Mantovani Maciel de Almeida

Universidade Federal da Grande Dourados,  
Faculdade de Engenharia de Alimentos  
Dourados-MS  
ORCID ID: 0000-0001-6759-2221

### Rosalinda Arevalo Pinedo

Universidade Federal da Grande Dourados,  
Faculdade de Engenharia de Alimentos  
Dourados-MS  
ORCID ID: 0000-0001-7413-3322

### William Renzo Cortez-Vega

Universidade Federal da Grande Dourados,  
Faculdade de Engenharia de Alimentos  
Dourados-MS  
ORCID ID: 0000-0001-7772-1998

**RESUMO:** O objetivo desse estudo foi avaliar a cor e firmeza do abacaxi (*Smooth cayenne*) minimamente processado com coberturas comestíveis a base de quitosana e óleo essencial de canela (OEC). Inicialmente os abacaxis foram higienizados em água clorada ( $0,2 \text{ g.L}^{-1}$ ) sendo descascados e cortados em pedaços de 2,0 cm, sendo os pedaços totalmente submersos na cobertura durante 5 minutos e drenados. Foram armazenados em embalagem PET (Polietileno Tereftalato), com tampa por um período de 15 dias a  $5 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ . Obteve-se 5 tratamentos: (T1) controle (sem revestimento); (T2) 1% quitosana e 0,5% OEC; (T3) 1% quitosana e 1% OEC; (T4) 2% quitosana e 0,5% OEC e (T5) 2% quitosana e 1% OEC. As medidas de cor foram realizadas utilizando o colorímetro com o sistema CIE  $L^*a^*b^*$  e para a firmeza utilizou-se o texturômetro. Na luminosidade ( $L^*$ ) todos os tratamentos apresentaram aumento nos últimos dias, com exceção do (T1) que obteve decréscimo nesse parâmetro. O (T4) apresentou menor perda de luminosidade e o (T1) a menor diminuição da luminosidade. Porém no decorrer dos 15 dias todos os tratamentos tiveram decréscimo no valor de ( $L^*$ ). O tratamento T1 apresentou o valor de ( $L^*$ ) de 67,77 no início para 53,15 no final do experimento. O Chroma  $a^*$  aumentou nos últimos dias de avaliação em relação ao primeiro dia de análise e os valores de  $b^*$  diminuíram também para todos os tratamentos. Para a amostra controle observou-se um aumento significativo da firmeza de 70,51%. Em relação a  $L^*$  o melhor tratamento foi o T4 que apresentou menor diminuição de  $L^*$ , já no aspecto firmeza todos os tratamentos com revestimento apresentaram

valores menores quando comparados com a amostra controle.

**PALAVRAS-CHAVE:** Abacaxi; vida-útil; revestimentos; óleo essencial.

## EVALUATION OF COLOR AND FIRMNESS IN MINIMALLY PROCESSED PINEAPPLE COATED WITH CHITOSAN

**ABSTRACT:** The aim of this study was to evaluate the color and texture of minimally processed pineapple (*Smooth cayenne*) with edible coatings based on chitosan and cinnamon essential oil (OEC). Initially, the pineapples were sanitized in chlorinated water ( $0.2 \text{ g.L}^{-1}$ ), peeled and cut into 2 cm pieces, the pieces being completely submerged in the cover for 5 minutes and drained. They were stored in PET (Polyethylene Terephthalate) packaging, with a lid for a period of 15 days at  $5 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ . Five treatments were obtained: (T1) control (without coating); (T2) 1% chitosan and 0.5% OEC; (T3) 1% chitosan and 1% OEC; (T4) 2% chitosan and 0.5% OEC and (T5) 2% chitosan and 1% OEC. Color measurements were performed using the colorimeter with the CIE  $L^* a^* b^*$  system and the texturometer was used for firmness. In luminosity ( $L^*$ ), all treatments showed an increase in the last days, with the exception of (T1), which had a decrease in this parameter. The (T4) showed less loss of luminosity and the (T1) the lower decrease in luminosity. However, during the 15 days all treatments had a decrease in the value of ( $L^*$ ). The T1 treatment showed a value of ( $L^*$ ) from 67.77 at the beginning to 53.15 at the end of the experiment. Chroma  $a^*$  increased in the last days of evaluation compared to the first day of analysis and the  $b^*$  values also decreased for all treatments. For the control sample, there was a significant increase in firmness of 70.51%. Regarding  $L^*$ , the best treatment was T4, which presented the lowest decrease in  $L^*$ , whereas in the firmness aspect, all treatments with coating showed lower values when compared to the control sample. **KEYWORDS:** Pineapple; shelf life; coatings; essential oil.

## 1 | INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro (*Ananas comosus L. Merr.*) é uma planta pertencente à família *Bromeliacea*, considerada a sua principal espécie, do gênero *Ananas*. A espécie é vista como uma das frutíferas cultivadas mais importantes das regiões subtropicais e tropicais do mundo, devido seu sabor único e grandes benefícios à saúde (NADZIRAH et al., 2013; HOSSAIN, 2016). No Brasil, o mercado do abacaxizeiro é dominado basicamente por dois cultivares, a “Pérola” e a “Smooth Cayenne”. (GONÇALVES & CARVALHO, 2000). Sendo a “Smooth Cayenne” também conhecida popularmente como Havai.

Frutas de grande porte como o abacaxi são ideais para a obtenção de produtos minimamente processado, e de acordo com TASSEW (2014), cerca de 70% do abacaxi produzido é consumido como fruta fresca nos países produtores.

O processamento mínimo normalmente envolve operações que provocam injúrias nos tecidos, como descascamento e o corte seguido de aumento da respiração e a rápida degradação do aroma, sabor, cor, textura e qualidade nutricional do abacaxi, reduzindo a vida útil do produto (VAISHNAV et al., 2015; RAIMBAULT et al., 2011). Os produtos

minimamente processados são muito mais perecíveis e têm um prazo de validade mais curto, de 4 a 10 dias, em comparação com a matéria-prima original, que tem um tempo de armazenamento de várias semanas a meses (SIROLI et al., 2015 ; PIZATO et al., 2019).

O uso de coberturas comestíveis, pode representar uma alternativa promissora na conservação pós-colheita de frutas minimamente processadas (ALIKHANI, 2014), e a adição de óleo essencial como antimicrobiano pode ajudar a melhorar o desempenho na conservação de alimentos (DEBIAGI et al., 2014).

Sabe-se que cerca de 35% dos óleos essenciais estudados exibem propriedades antimicrobianas, a atividade antibacteriana pode ocorrer pela capacidade que possuem de causar alterações funcionais e estruturais na membrana citoplasmática de bactérias, também interagem com outros alvos intracelulares e inibem a divisão bacteriana e atividades enzimáticas (ANDRADE et al., 2012; DONATO et al.; 2015).

O uso de revestimentos comestíveis com propriedades físicas, sensoriais e microbiológicas desejáveis para frutas e vegetais minimamente processados pode reduzir alterações prejudiciais e, conseqüentemente, estender sua vida útil (YOUSUF et al., 2018). Alguns pesquisadores estudaram o efeito de diferentes tipos de revestimentos em várias frutas minimamente processadas, como mamão (HOLSBACH et al., 2019), melão (CHEVALIER et al., 2016), goiaba (ARROYO et al., 2020; COSTA et al., 2017), abacaxi (PIZATO et al., 2019; PADRÓN-MEDEROS et al., 2020; PRAKASH et al., 2020; BASAGLIA et al., 2021), brócolis (Pizato et al., 2020). A aplicação de quitosana comestível e revestimentos à base de xantana é uma alternativa viável para prolongar a vida útil de frutas e vegetais minimamente processados (PIZATO et al., 2020).

O objetivo desse estudo foi avaliar a cor e firmeza do abacaxi (*Smooth cayenne*) minimamente processado com coberturas comestíveis a base de quitosana e óleo essencial de canela (OEC).

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Matéria prima

Foram utilizados abacaxis (*Smooth cayenne*) provenientes do município de Guaraçai-SP, adquiridos com produtores locais. As frutas foram selecionadas e classificadas quanto ao tamanho e coloração da casca, com nível de maturação entre 50 a 70%, sem defeitos fisiológicos, injúrias e infecções detectáveis oriundas da presença de microrganismos. Os abacaxis foram transportados até o laboratório de bioengenharia da Universidade Federal da Grande Dourados em caixas plásticas de hortifrúti. Esses foram armazenados a  $\pm 5$  °C até o processamento.

## 2.2 Preparo do abacaxi minimamente processado

O processamento foi realizado a temperatura de aproximadamente 10 °C, utilizando utensílios previamente higienizados com solução de cloro orgânico (dicloroisocianurato de sódio), na concentração de 2 g.L<sup>-1</sup>.

Os abacaxis ainda inteiros foram submetidos a uma pré-lavagem em água corrente, para remoção de sujidades grosseiras, posteriormente foram higienizados com solução de cloro orgânico a 2 g.L<sup>-1</sup>, por 10 minutos, foram descascados, retirado o miolo e cortados manualmente em pedaços de 2,0 cm de espessura, a fim de se obter padronização das amostras para posteriormente aplicar as coberturas.

## 2.3 Preparo e aplicação dos revestimentos

As coberturas comestíveis utilizadas neste estudo foram elaboradas com quitosana e óleo essencial de canela. A solução de quitosana foi preparada pela sua dissolução em água destilada contendo 1% (g/ml) de ácido cítrico até sua completa dissolução, depois foi adicionado o óleo essencial, permanecendo a agitação por mais 5 minutos. Com isso, obteve-se 5 tratamentos:

Tratamento 1 – Controle (sem cobertura);

Tratamento 2 – Quitosana (1% p/v) + OEC (0,5% v/v);

Tratamento 3 – Quitosana (1% p/v) + OEC (1% v/v);

Tratamento 4 – Quitosana (2% p/v) + OEC (0,5% v/v);

Tratamento 5 – Quitosana (2% p/v) + OEC (1% v/v).

Os pedaços de abacaxi foram totalmente submersos nas soluções por 5 minutos, em seguida drenados em peneiras de nylon por 2 a 3 minutos. Em seguida foram acondicionados em embalagem não reciclada de PET (Polietileno Tereftalato), com tampa (SANPACK) e armazenadas em condições refrigeradas, a 5±1 °C durante 15 dias.

## 2.4 Análises realizadas

As análises da cor e firmeza de abacaxis minimamente processados foram realizadas em triplicata, no dia do processamento, sendo considerado como dia 0 e após 1, 3, 5, 7, 9, 12 e 15 dias de armazenamento.

### 2.4.1 Cor

As medidas dos parâmetros de cor foram realizadas utilizando o colorímetro Konica Minolta (Modelo CR-400/Cr-410). O colorímetro foi previamente calibrado. Usando o sistema CIE L\*a\*b\* (*Commission Internationale de L'Eclairage*). Os resultados foram expressos como L\* (que representa a porcentagem de luminosidade, 0= escuro e 100= claro), a\* (onde -a\* representa direção ao verde e +a\* direção ao vermelho) e b\* (onde -b\* representa direção ao azul e +b\* direção ao amarelo).

### 2.4.2 Medida de firmeza

A medida de firmeza foi realizada em texturômetro *Stable Micro Systems* Modelo TA-XT2i (*Goldaming, England*) com lâmina de aço inoxidável. As condições do teste foram: velocidade do pré-teste de 2 mm/s, velocidade de teste de 2 mm/s, pós teste de 10 mm/s e distância de penetração de 20 mm.

## 2.5 Análise estatística

Os resultados obtidos foram avaliados estatisticamente através da Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de 5% de significância, com o auxílio do programa STATISTICA® 7.0.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A cor é considerada como uma das mais importante e um crítico atributo associados com frutas frescas (OMS-OLIU et al., 2010). O escurecimento de frutas minimamente processadas está associado a presença de enzimas tais como a polifenoloxidase (PPO).

A Tabela 1 apresenta os parâmetros de cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ) para as amostras de abacaxi minimamente processados revestidos com diferentes revestimentos, armazenados por 15 dias.

Houve oscilações quanto aos valores de luminosidade ( $L^*$ ) com um ligeiro aumento no último dia para todos os tratamentos com exceção do (T1) que obteve um decréscimo neste parâmetro. O tratamento controle (T1) foi o que apresentou a maior taxa de diminuição da luminosidade, e o tratamento T4 foi o que apresentou menor perda de luminosidade quando comparado aos outros tratamentos. Comprovando assim, a função do revestimento em garantir visualmente a manutenção das amostras, tendo o controle escurecido.

Em relação ao Chroma  $a^*$ , pode-se perceber a diminuição nos valores no último dia avaliado em relação ao 1º dia, assim também no Chroma  $b^*$ , isso pode indicar um escurecimento oxidativo, concordando com HOLSBACH et al. (2019) que observou resultados semelhantes em mamão com coberturas de amido e óleo essencial de cravo. de acordo com Prakash et al. (2020), que também encontraram valores de  $L^*$  variando de 60,61 no primeiro dia a 38,59 no 12º dia de armazenamento, sendo capaz de controlar o escurecimento por meio do uso de nanoemulsões de citral incorporadas em revestimentos comestíveis à base de alginato de sódio para prolongar o vida útil do abacaxi minimamente processado com  $L^*$  de 68,36 no primeiro dia e 58,45 no último dia. Padrón-Mederos et al. (2020) também encontraram uma diminuição nos valores de  $L^*$  de 76,2 para 60,1 para amostras cortadas em formato cilíndrico e uma diminuição de  $L^*$  de 72,5 para 67,5 para amostras em pedaços de abacaxi minimamente processados.

Parâmetros	Tempo (Dias)	Tratamentos				
		T1	T2	T3	T4	T5
<i>L*</i>	0	67,77±1,23 <sup>aA</sup>	68,49±1,55 <sup>aA</sup>	68,32±0,90 <sup>aA</sup>	65,78±1,21 <sup>aA</sup>	66,68±1,55 <sup>aA</sup>
	1	65,82±1,74 <sup>abAB</sup>	68,11±0,64 <sup>aA</sup>	67,64±1,80 <sup>abAB</sup>	64,04±1,75 <sup>abB</sup>	64,57±0,62 <sup>aAB</sup>
	3	59,32±1,33 <sup>bcC</sup>	64,42±1,36 <sup>bA</sup>	63,64±0,90 <sup>bcAB</sup>	63,66±1,30 <sup>abAB</sup>	60,97±1,0 <sup>bcB</sup>
	5	58,39±1,05 <sup>cA</sup>	61,24±1,13 <sup>bcA</sup>	61,94±1,74 <sup>cdA</sup>	62,18±1,05 <sup>bcA</sup>	59,2±1,9 <sup>bA</sup>
	7	56,61±1,20 <sup>cB</sup>	59,25±0,84 <sup>cdAB</sup>	61,55±1,63 <sup>cdA</sup>	61,14±1,21 <sup>bcA</sup>	58,94±0,83 <sup>bcB</sup>
	9	56,22±1,12 <sup>cC</sup>	57,53±0,52 <sup>dB</sup>	60,04±1,54 <sup>cdAB</sup>	60,73±0,51 <sup>bcA</sup>	57,20±1,12 <sup>bc</sup>
	12	55,49±1,20 <sup>bcC</sup>	57,06±0,12 <sup>dAB</sup>	58,71±1,20 <sup>dA</sup>	59,18±0,84 <sup>cA</sup>	56,24±0,81 <sup>bcB</sup>
	15	53,15±0,70 <sup>cC</sup>	58,81±1,85 <sup>cdAB</sup>	59,92±1,31 <sup>cdA</sup>	59,95±1,30 <sup>cA</sup>	56,88±0,18 <sup>bb</sup>
	<i>a*</i>	0	-2,24±0,30 <sup>dA</sup>	-3,35±0,25 <sup>cdB</sup>	-3,26±0,35 <sup>bb</sup>	-3,30±0,43 <sup>dB</sup>
1		-2,19±0,11 <sup>dA</sup>	-3,66±0,30 <sup>dC</sup>	-3,25±0,33 <sup>bcB</sup>	-2,63±0,30 <sup>cAB</sup>	-3,56±0,42 <sup>cC</sup>
3		-1,88±0,20 <sup>cdA</sup>	-2,59±0,50 <sup>bcdAB</sup>	-3,30±0,14 <sup>bb</sup>	-1,99±0,22 <sup>bA</sup>	-2,67±0,31 <sup>abAB</sup>
5		-1,09±0,35 <sup>bA</sup>	-1,81±0,21 <sup>abB</sup>	-3,29±0,22 <sup>bc</sup>	-1,68±0,10 <sup>abAB</sup>	-2,22±0,24 <sup>ab</sup>
7		-0,31±0,30 <sup>aA</sup>	-1,03±0,60 <sup>aA</sup>	-3,11±0,40 <sup>bb</sup>	-1,21±0,20 <sup>aA</sup>	-2,27±0,23 <sup>ab</sup>
9		-0,82±0,10 <sup>abA</sup>	-1,43±0,52 <sup>abAB</sup>	-2,78±0,02 <sup>abc</sup>	-1,72±0,10 <sup>abB</sup>	-3,58±0,41 <sup>cC</sup>
12		-0,89±0,14 <sup>abA</sup>	-2,19±0,60 <sup>abcBC</sup>	-2,62±0,10 <sup>abcd</sup>	-1,81±0,11 <sup>abB</sup>	-3,34±0,10 <sup>bcD</sup>
15		-1,31±0,10 <sup>bcA</sup>	-2,53±0,20 <sup>bcdC</sup>	-2,7±0,30 <sup>aC</sup>	-1,89±0,10 <sup>bb</sup>	-2,44±0,20 <sup>bc</sup>
<i>b*</i>		0	23,32±1,70 <sup>aA</sup>	21,21±1,10 <sup>aA</sup>	24,15±1,20 <sup>aA</sup>	24,04±0,30 <sup>aA</sup>
	1	20,91±0,01 <sup>abA</sup>	20,63±0,24 <sup>aA</sup>	23,08±1,42 <sup>aA</sup>	22,63±1,40 <sup>abA</sup>	22,89±1,40 <sup>aA</sup>
	3	18,37±0,04 <sup>bcBC</sup>	17,1±1,3 <sup>bc</sup>	22,44±0,85 <sup>aA</sup>	20,03±1,30 <sup>bcB</sup>	18,75±0,30 <sup>bcB</sup>
	5	18,82±1,20 <sup>bcBC</sup>	16,81±0,15 <sup>bcC</sup>	21,86±1,05 <sup>aA</sup>	19,4±0,8 <sup>cB</sup>	17,96±0,34 <sup>bcB</sup>
	7	19,31±1,45 <sup>bcA</sup>	16,39±0,12 <sup>bcB</sup>	17,24±1,21 <sup>baB</sup>	18,37±1,33 <sup>caB</sup>	17,59±0,25 <sup>baB</sup>
	9	18,26±1,50 <sup>bcAB</sup>	17,17±1,12 <sup>baB</sup>	17,61±1,23 <sup>baB</sup>	18,9±1,3 <sup>ca</sup>	15,06±1,03 <sup>cb</sup>
	12	17,88±0,10 <sup>caB</sup>	16,25±0,34 <sup>bcBC</sup>	16,13±1,34 <sup>bc</sup>	18,36±0,12 <sup>ca</sup>	15,14±0,25 <sup>cC</sup>
	15	16,53±0,80 <sup>caB</sup>	14,81±0,20 <sup>cC</sup>	15,41±0,44 <sup>bcB</sup>	17,79±0,61 <sup>ca</sup>	14,63±0,34 <sup>cC</sup>

Médias de 3 repetições ± desvio padrão, seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p>0,05$ ). (T1) controle (sem aplicação de cobertura); (T2) 1% de quitosana, 1% de ácido cítrico e 0,5% de óleo essencial de canela; (T3) 1% de quitosana, 1% de ácido cítrico e 1% de óleo essencial de canela; (T4) 2% de quitosana, 1% de ácido cítrico e 0,5% de óleo essencial de canela; (T5) 2% de quitosana, 1% de ácido cítrico e 1% de óleo essencial de canela.

Tabela 1. Cor de abacaxi minimamente processados revestidos com diferentes proporções de quitosana e óleo essencial de canela e armazenadas a  $5\pm 1$  °C, por 15 dias.

Fonte: Basaglia et al. (2021).

A Tabela 2 apresenta os valores de firmeza expressos em Newton (N) em amostras de abacaxi minimamente processado revestidos com diferentes proporções de quitosana e óleo essencial de canela.

Dias	Tratamentos				
	T1	T2	T3	T4	T5
0	8,41±0,33 <sup>gA</sup>	8,15±0,18 <sup>aA</sup>	8,23±0,11 <sup>aA</sup>	7,94±0,21 <sup>aA</sup>	7,86±0,12 <sup>aA</sup>
1	8,77±0,40 <sup>gA</sup>	8,14±0,30 <sup>aA</sup>	8,09±0,13 <sup>aA</sup>	7,86±0,20 <sup>aAB</sup>	7,32±0,40 <sup>aB</sup>
3	9,94±0,23 <sup>fA</sup>	7,90±0,05 <sup>abB</sup>	7,96±0,60 <sup>aB</sup>	7,71±0,04 <sup>aB</sup>	6,84±0,11 <sup>bC</sup>
5	9,57±0,02 <sup>eA</sup>	7,53±0,35 <sup>abB</sup>	7,04±0,22 <sup>bBC</sup>	7,64±0,11 <sup>aB</sup>	6,78±0,30 <sup>bC</sup>
7	10,14±0,10 <sup>dA</sup>	7,54±0,04 <sup>bB</sup>	6,28±0,41 <sup>cC</sup>	7,48±0,04 <sup>abB</sup>	7,94±0,40 <sup>aB</sup>
9	11,09±0,11 <sup>cA</sup>	7,57±0,31 <sup>abB</sup>	6,56±0,05 <sup>cC</sup>	7,51±0,10 <sup>abB</sup>	7,17±0,03 <sup>aB</sup>
12	12,21±0,10 <sup>bA</sup>	7,4±0,1 <sup>bB</sup>	6,74±0,22 <sup>bCC</sup>	7,31±0,13 <sup>bB</sup>	6,71±0,10 <sup>bC</sup>
15	14,34±0,15 <sup>aA</sup>	7,2±0,4 <sup>bB</sup>	6,11±0,44 <sup>bCC</sup>	7,29±0,30 <sup>abB</sup>	6,35±0,10 <sup>cC</sup>

Médias de 3 repetições ± desvio padrão, seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p>0,05$ ). (T1) controle (sem aplicação de cobertura); (T2) 1% de quitosana, 1% de ácido cítrico e 0,5% de óleo essencial de canela; (T3) 1% de quitosana, 1% de ácido cítrico e 1% de óleo essencial de canela; (T4) 2% de quitosana, 1% de ácido cítrico e 0,5% de óleo essencial de canela; (T5) 2% de quitosana, 1% de ácido cítrico e 1% de óleo essencial de canela.

Tabela 2. Firmeza (N) de amostras de abacaxi minimamente processados revestidos com diferentes proporções de quitosana e óleo essencial de canela e armazenadas a  $5\pm 1$  °C, por 15 dias.

Fonte: Basaglia et al. (2021).

Em todos os tratamentos não houve uma ordem congruente nos valores de firmeza e isso pode estar relacionado às diferenças entre as amostras quanto ao comportamento bioquímico e fisiológico da fruta (BESINELA et al., 2010), sendo o T1 (controle) o tratamento que obteve o valor mais alto ao fim do armazenamento. Observou-se um aumento significativo na firmeza da amostra controle ao longo dos dias de armazenamento (70,51%), este tratamento apresentou a partir do terceiro dia uma diferença estatisticamente significativa dos demais tratamentos.

Resultados semelhantes ao deste trabalho foi observado por TRIGO et al. (2012) em mamão minimamente processado revestidos com amido de arroz, alginato de sódio ou carboximetilcelulose, as médias de firmeza se mostraram com elevada variação em relação ao tempo de estocagem.

As amostras revestidas não diferiram entre si e mostraram-se mais eficientes na retenção da firmeza quando comparadas ao tratamento controle. Os tratamentos que apresentaram a melhor retenção da firmeza durante todo o período da análise foram T4 e T5, ambas com a maior concentração de quitosana, mostrando a eficiência do revestimento que funciona como uma barreira física, retardando a perda da firmeza.

## 4 | CONCLUSÃO

Pode-se concluir que as diferentes coberturas utilizadas neste trabalho foram eficientes na conservação de abacaxi “*Smooth cayenne*” minimamente processado, quando comparado a amostra controle. Dos tratamentos avaliados, o tratamento com maior porcentagem de quitosana, T4 (2% de quitosana, 1% de ácido cítrico e 0,5% de óleo essencial de canela) apresentou os melhores resultados, mostrando-se eficientes para manter a cor e firmeza dos abacaxis minimamente processados.

## REFERÊNCIAS

- ALIKHANI, M. **Enhancing safety and shelf life of fresh-cut mango by application of edible coatings and microencapsulation technique.** Food Science & Nutrition, v.2, n.3, p.210-217, 2014.
- ANDRADE, M. A., CARDOSO, M. G., BATISTA, L. R., MALLETT, A. C. T., & MACHADO, S. M. F. **Óleos essenciais de *Cymbopogon nardus*, *Cinnamomum zeylanicum* e *Zingiber officinale*: composição, atividades antioxidantes e antibacteriana.** Revista Ciência Agronômica, v. 43, n. 2, p. 399-408, 2012.
- ARROYO, B. J., BEZERRA, A. C., OLIVEIRA, L. L., ARROYO, S. J., MELO, E. A., & SANTOS, A. M. P. **Antimicrobial active edible coating og alginate and chitosan add ZnO nanoparticles applied in guavas (*Psidium guajava L.*).** Food Chemistry, v. 309, n.30, p. 125566, 2020.
- BASAGLIA, R. R., PIZATO, S., SANTIAGO, N. G., DE ALMEIDA, M. M. M., PINEDO, R. A., & CORTEZ-VEGA, W. R. **Effect of edible chitosan and cinnamon essential oil coatings on the shelf life of minimally processed pineapple (*Smooth cayenne*).** Food Bioscience, v. 41, p. 100966, 2021.
- BESINELA, E. J., SINHORIM, M. M., CAMARGO, M., ALBRECHT, C. R. M., SIMÕES, M., & SILVA, C. F. **Efeito de diferentes biopolímeros no revestimento de mamão (*Carica papaya L*) minimamente processado.** Revista Varia Scientia Agrárias, v.1, n.1, p. 131-142, 2010.
- CHEVALIER, R. C., SILVA, G. F. A., SILVA, D. M., PIZATO, S., & CORTEZ-VEGA, W. R. **Utilização de revestimento comestível à base de quitosana para aumentar a vida-útil de melão minimamente processado.** Journal of Bioenergy and Food Science, v.3, n. 3, p.130-138, 2016.
- COSTA, L. C., SANTOS, L. R., FRANÇA, R., DAVINE, G. & SHIRAI, M. A. **Aplicação de diferentes revestimentos comestíveis na conservação pós-colheita de goiabas (*Psidium guajava L.*).** Brazilian Journal of Food Research, v. 8, n. 2, p. 16-31, 2017.
- DEBIAGI, F., KOBAYASHI, R. K. T., NAKAZATO, G., PANAGIO, L. A., & MALI, S. **Biodegradable active packaging based on cassava bagasse, polyvinyl alcohol and essential oil.** Industrial Crops and Products, v. 52, p. 664–670, 2014.
- DONATO, R., SANTOMAURO, F., BILIA, A. R., FLAMINI, G., & SACCO, C. **Antibacterial activity of Tuscan *Artemisia annua* essential oil and its major components against some foodborne pathogens.** LWT - Food Science and Technology, v.64, p. 1251-1254, 2015.
- GONÇALVES, N. B., & CARVALHO, V. D. **Características da fruta.** In: GONÇALVES, N.B. (Org.). **Abacaxi: pós-colheita.** Brasília: Embrapa. Comunicação para Transferência de Tecnologia, cap. 2, p.13-27, 2000 (Frutas do Brasil, 5).



HOLSBACH, F. M. S., PIZATO, S., FONTELES, N. T., SOUZA, P. D. PINEDO, R. A. & CORTEZ-VEGA, W. R. **Avaliação da vida útil de mamão formosa (*Carica papaya L.*) minimamente processado utilizando coberturas de amido de mandioca e óleo essencial de cravo.** Journal of Bioenergy and Food Science, v.6, n. 4, p. 78-96, 2019.

HOSSAIN, M. **World pineapple production: an overview.** African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development. v.16, p. 11443–11456, 2016.

NADZIRAH, K. Z., ZAINAL, S., NORIHAM, A., NORMAH, I., SITI ROHA, A.M., & NADYA, H. **Physico-chemical properties of pineapple variety N36 harvested and stored at different maturity stages.** International Food Research Journal. v.20, n.1, p. 225–231, 2013.

OMS-OLIU, G., ROJAS-GRAU, M. A., GONZ. ALEZ, L. A., VARELA, P., SOLIVA-FORTUNY, R., HERNANDO, M. I., & MARTÍN-BELLOSO, O. **Recent approaches using chemical treatments to preserve quality of fresh-cut fruit.** Postharvest Biology and Technology. v. 57, p. 139-148, 2010.

PADRÓN-MEDEROS, M., RODRÍGUEZ-GALDÓN, B., DÍAZ-ROMERO, C., LOBO-RODRIGO, M. G., & RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, E. M. **Quality evaluation of minimally fresh-cut processed pineapples.** LWT – Food Science and Technology, v. 129, p. 109607.

PIZATO, S., SANTOS, B. M. M., SANTIAGO, N. G., CHEVALIER, R. C., PINEDO, R. A., & CORTEZ-VEGA, W. R. **Use of chitosan and xanthan gums to extend the shelf life of minimally processed broccoli (*Brassica oleracea L. Italica*).** Carpathian Journal of Food Science and Technology, v. 12, n. 1, p. 157–167, 2020.

PIZATO, S., CHEVALIER, R. C., COSTA, T. S., ARÉVALO PINEDO, R., & CORTEZ-VEGA, W. **Evaluation of the shelf-life extension of fresh-cut pineapple (*Smooth cayenne*) by application of different edible coatings.** British Food Journal. v. 121, n. 7, p. 1592-1604, 2019.

PRAKASH, A., BASKARAN, R., & VADIVEL, V. **Citral nanoemulsion incorporated edible coating to extend the shelf life of fresh cut pineapples.** LWT - Food Science and Technology. v. 118, p. 108851, 2020.

RAIMBAULT, A. K., MARIE ALPHONSINE, P. A., HORRY, J. P., FRANCOIS-HAUGRIN, M., ROMUALD, K., & SOLER, A. **Polyphenol oxidase and peroxidase expression in four pineapple varieties (*Ananas comosus L.*) after a chilling injury.** Journal of Agriculture and Food Chemistry. v.59, n. 1, p. 342–348, 2011.

SIROLI, L., PATRIGNANI, F., SERRAZANETTI, D. I., GARDINI, F., & LANCIOTTI, R. **Innovative strategies based on the use of bio-control agents to improve the safety, shelf-life and quality of minimally processed fruits and vegetables.** Trends in Food Science & Technology. v. 46, n. 2, p. 302-310, 2015.

TASSEW, A. A. **Evaluation of leaf bud cuttings from different sized crowns for rapid propagation of pineapple (*Ananas Comosus L. [Merr.]*).** Journal of. Biology, Agriculture and Health. v. 4, p. 1–7, 2014.

TRIGO, J. M., ALBERTINI, S., SPOTO, M. H. F., BRUDER, S., & SARMENTO, S. **Efeito de revestimentos comestíveis na conservação de mamões minimamente processados.** Brazilian Journal of Food Technology. v.15, n.2, p. 125-133, 2012.

VAISHNAV, J.; ADIANI, V.; & VARIYAR, P. **Radiation processing for enhancing shelf life and quality characteristics of minimally processed ready-to-cook (RTC) cauliflower (*Brassica oleracea*).** Food Packaging and Shelf Life. v. 5, p. 50-55, 2015.

YOUSUF, B., QADRI, O. S., & SRIVASTAVA, A. K. **Recent developments in shelf-life extension of fresh-cut fruits and vegetables by application of different edible coatings: A review.** LWT – Food Science and Technology, v. 89, p. 198–209, 2018.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abacaxi 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105

Aduação 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 43, 44, 45, 47, 49, 51, 53, 55, 87, 92, 212, 224

Agricultura familiar 44, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 160, 161, 162, 163, 168, 169, 170, 171, 201, 208

Água 1, 9, 10, 15, 21, 25, 26, 27, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 46, 47, 48, 53, 58, 62, 63, 64, 68, 69, 74, 82, 92, 93, 98, 101, 108, 110, 112, 113, 117, 119, 134, 136, 137, 139, 141, 144, 156, 174, 176, 179, 180, 190, 193, 196, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 213, 215, 216

Alimentação 1, 25, 34, 41, 42, 59, 82, 88, 153, 162, 172, 173, 175, 177, 178, 179, 181, 201, 212, 214

Ambiência 185, 187, 197, 199

Aquaponia 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210

Atividade enzimática 109

### B

Breu 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127

### C

Caprinos 185, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199

Caracterização 12, 14, 22, 23, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 66, 87, 111, 150, 156, 188, 208

Censo agropecuário 2006/2017 150

Concentração 1, 26, 28, 46, 60, 77, 101, 104, 125, 152, 207

Conforto térmico 136, 177, 185, 186, 187, 189, 193, 198

Construções 131, 133, 134, 135, 136, 141, 149

Controle alternativo 74

Copaíba 58, 59, 61, 63, 65, 66, 67

Cultivar 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 34, 44, 82, 93, 96, 119, 205, 214, 215

### D

Deficiência 37, 43, 46, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 140, 179

Déficit hídrico 108, 109, 111, 113, 114, 215

Densidade 7, 9, 11, 68, 69, 70, 71, 72, 134, 155, 163, 174, 176, 183, 190, 195, 203

Desenvolvimento 8, 10, 13, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 66, 73, 75, 82, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 111, 117, 119, 123, 124, 132, 152, 153, 155, 163, 169, 172, 178, 182, 187, 202, 207, 208, 210, 211, 213, 214, 215, 218,

220, 221, 222

Dieta 109, 172, 173, 177, 178, 180, 181, 182, 197

Doenças 2, 13, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 42, 80, 81, 82, 83, 85, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 155, 177, 182, 195, 213, 219, 220

Doenças da palma 32, 33, 34, 40

## E

Exigências nutricionais 27, 172, 173, 175, 177, 178, 182

## F

Fungicidas 80, 82, 89, 90, 93, 95, 96, 97, 220

Fungos fitopatogênicos 33, 36, 40, 75, 78

## G

Galpão 131, 136, 137, 138, 139, 140, 149

## H

Heterogeneidade 135, 150, 153, 154, 156, 168

Hidroponia 24, 25, 26, 27, 28, 31, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209

## I

Inglês 123, 212, 216, 217, 221, 222

Inibição do crescimento micelial (ICM) 67, 74, 76, 77, 78

Instalações 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 148, 149, 173, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 195, 197, 199

## L

*Lactuca sativa* L. 24, 25, 26, 200, 201

## M

Matéria orgânica 46, 58, 59, 62, 214

Melhoramento genético 12, 14, 21, 211, 212, 213, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222

## N

Nitrogenados 1, 3, 180

*Nopalea cochenillifera* 32, 33, 34, 37, 39, 41

Nutrição animal 172, 175, 180, 182

Nutrientes 3, 11, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 34, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 57, 83, 172, 173, 177, 179, 181, 201, 203, 205, 206, 207, 208, 209, 214, 215, 216

## O

Óleo essencial 40, 77, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106

Organização rural 131

## P

Palma miúda 33, 37

Pastagem degradada 1, 3, 9

Penetrômetro 68, 69, 70, 73

Pesquisa 3, 11, 13, 21, 22, 58, 60, 63, 66, 73, 76, 78, 82, 83, 92, 115, 116, 117, 123, 125, 139, 140, 150, 154, 169, 170, 171, 173, 185, 187, 188, 200, 202, 208, 209, 211, 212, 213, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222

Pluriatividade 150, 153, 154, 164, 168, 169, 170, 171

Plurirrendimentos 150, 154, 158, 163, 171

Polpa da Amazônia 12

Produtos resinosos 117, 122, 123, 126

Projeto 92, 96, 131, 133, 134, 135, 142, 146, 147, 148, 149

## Q

Qualificação 14, 211, 212, 222

## R

Ração 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 203

Radicular 24, 25, 27, 30, 41, 43, 49, 69, 72, 82, 86, 204, 205, 206, 207

RATIO 12, 13, 16, 18, 19, 20, 21

Rã-touro 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183

Recursos florestais não madeireiros 117

Rendimento de polpa 12, 15, 16, 17, 18, 20, 21

Resinagem 117, 118, 119, 120, 123, 124, 126, 127

Revestimentos 99, 100, 101, 102, 105, 106, 135

## S

Solo 4, 5, 11, 25, 26, 27, 36, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 92, 108, 111, 118, 124, 133, 135, 137, 141, 144, 147, 169, 201, 203, 208, 214, 215, 219, 220, 223

## T

Terebentina 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

Trabalho em grupo 211, 212

*Triticum* spp. 80, 82

## U

Umidade 41, 60, 68, 69, 70, 71, 72, 84, 86, 138, 139, 185, 186, 187, 188, 190, 191, 202


## V

Vida-útil 99, 105


*Vigna unguiculata* (L.) Walp 109

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

## 2

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

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

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

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







 **Atena**  
Editora

Ano 2021

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

## 2

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



 Atena  
Editora

Ano 2021