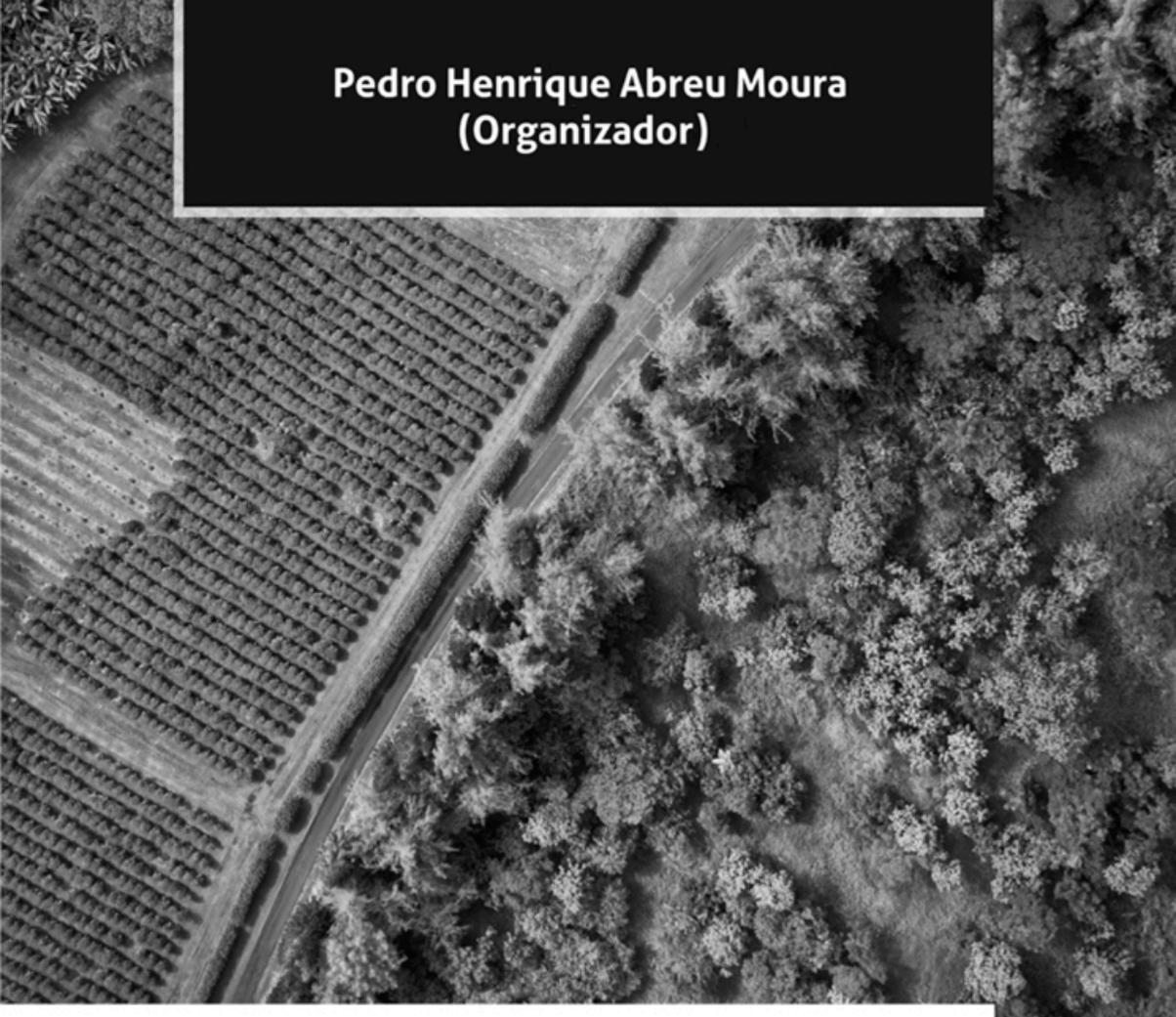
An aerial photograph showing a lush green landscape. On the left, there is a well-organized vineyard with rows of grapevines. A paved road runs diagonally through the center, separating the vineyard from a dense, diverse forest on the right. The forest has various shades of green, indicating different types of trees and vegetation.

Pedro Henrique Abreu Moura  
(Organizador)

Responsabilidade  
social, produção e  
meio ambiente nas  
**ciências agrárias 2**

Atena  
Editora  
Ano 2021

An aerial photograph showing a vineyard on the left and a dense forest on the right, separated by a road. The vineyard rows are neatly aligned, while the forest is thick and textured.

Pedro Henrique Abreu Moura  
(Organizador)

Responsabilidade  
social, produção e  
meio ambiente nas  
**ciências agrárias 2**

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**

iStock

### **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.

Open access publication by Atena Editora



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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – 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  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
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. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
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 Girlene 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 de 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 Federal 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 da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
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 Natéli 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 Angéli 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. Adaylson 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. Alessandro 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 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 Atílio 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 Alborno – 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  
Prof. Me. Marcos Roberto Gregolin – Agência de Desenvolvimento Regional do Extremo Oeste do Paraná  
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 Anhembí 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  
Prof. Dr. Sullivan Pereira Dantas – Prefeitura Municipal de Fortaleza  
Profª Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Universidade Estadual do Ceará  
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

## Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas ciências agrárias 2

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremona  
**Correção:** Flávia Roberta Barão  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Pedro Henrique Abreu Moura

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R434 Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas ciências agrárias 2 / Organizador Pedro Henrique Abreu Moura. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-305-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.054211207>

1. Ciências agrárias. I. Moura, Pedro Henrique Abreu (Organizador). II. 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](mailto: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; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## APRESENTAÇÃO

Ciências Agrárias é uma área do conhecimento importante para o desenvolvimento econômico e sustentável do Brasil e do mundo. É multidisciplinar, envolvendo estudos relacionados à produção agrícola, aos recursos florestais e à pecuária. Sempre gerando novas tecnologias que visam incremento de produtividade, as pesquisas também devem compreender pautas éticas e de conservação dos recursos naturais.

Esta obra, intitulada “*Responsabilidade Social, Produção e Meio Ambiente nas Ciências Agrárias 2*”, apresenta-se em dois volumes que trazem uma diversidade de artigos sobre agricultura, recursos florestais, pecuária e meio ambiente, muitos deles abordando conceitos de responsabilidade social.

Neste segundo volume, a obra contempla artigos com resultados de pesquisas realizadas com as culturas da banana, feijão-caupi, soja, milho e girassol. E também trabalhos sobre zoneamento e controle de pragas e plantas daninhas em alguns cultivos, bem como um trabalho sobre questão social.

Além disso, são apresentados resultados de pesquisas com abelhas, visando a produção de própolis e mel, além de outros trabalhos que envolvem a produção de aves, caprinos e suínos.

Os artigos apresentados nesta obra trazem resultados de estudos desenvolvidos por pesquisadores, docentes e acadêmicos de várias instituições de ensino e pesquisa.

Nós, da Atena Editora, agradecemos a cada autor pela escolha dessa obra para a divulgação de suas pesquisas.

Aos leitores, desejamos uma excelente leitura.

Pedro Henrique Abreu Moura

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1..... 1

#### CRIOPRESERVAÇÃO DE RIZOMAS *IN VITRO* DE BANANA CV. GRAND NAINÉ

Luciana Cardoso Nogueira Londe

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112071>

### CAPÍTULO 2..... 20

#### CARACTERIZAÇÃO *IN VITRO* DE BANANEIRA APÓS TRATAMENTO ANTIMITÓTICO COM AMIPROFÓS-METIL

Viviane Peixoto Borges

Franklin Damasceno Carvalho

Daniela Garcia Silveira

Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa

Janay Almeida dos Santos-Serejo

Sebastião de Oliveira e Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112072>

### CAPÍTULO 3..... 34

#### AVALIAÇÃO DE CARACTERES BIOMÉTRICOS DE CULTIVARES DE FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* (L.) WALP) EM PEDRO AFONSO - TO

Kaique dos Santos Silva

Francisco Maurício Alves Francelino

Carmen Maria Coimbra Manhães

Mirian Peixoto Soares da Silva

Eduardo Castro Ribeiro

Juliana Azevedo Ruggiero Bueno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112073>

### CAPÍTULO 4..... 43

#### EMPALHAMENTO DE ESPIGA NA CULTURA DO MILHO

Diego Nicolau Follmann

Rovani Marcos Rossato

Leila Cássia Picon Follmann

Maicon Nardino

Tiago Olivoto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112074>

### CAPÍTULO 5..... 50

#### ÍNDICES FISIOLÓGICOS DE GIRASSOL EM DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS DE PLANTAS, ÉPOCAS DE SEMEADURA E ANOS DE CULTIVO NO RECÔNCAVO DA BAHIA

Gisele da Silva Machado

Clovis Pereira Peixoto

Marcos Roberto da Silva

Ana Maria Pereira Bispo de Castro

Jamile Maria da Silva dos Santos

Ademir Trindade Almeida

Ellen Rayssa Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112075>

**CAPÍTULO 6..... 69**

DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DO CRÉDITO FUNDIÁRIO NA ASSOCIAÇÃO SÃO JOSÉ DAS QUEBRADAS III, MUNICÍPIO DE SALGADO/SE

Larissa de Souza Gois

Laisa de Souza Gois

Wadson de Menezes Santos

Tiago Silva Vieira

Pedro Roberto Almeida Viégas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112076>

**CAPÍTULO 7..... 77**

DESEMPENHO DE PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE SOJA NO ESTADO DO TOCANTINS

Alexsandro Dias Reis

Silvia Barroso Gomes Souto

Cid Tacaoca Muraishi

Daisy Parente Dourado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112077>

**CAPÍTULO 8..... 87**

CAPACIDADE ADAPTATIVA E A RESILIÊNCIA DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA COM O IMPLEMENTO DO CAMALHÃO EM ÁREAS DE ARROZ IRRIGADO DO RIO GRANDE DO SUL

Lília Sichmann Heiffig-del Aguila

Vagner Scouto da Costa

Sabrina Moncks da Silva

Ana Carolina de Oliveira Alves

Bruna Regina Souza Alves

Vanessa de Avila Soares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112078>

**CAPÍTULO 9..... 95**

ACÚMULO DE FÓSFORO EM PLANTAS DE MILHO TRATADAS COM GLIFOSATO

Reginaldo de Oliveira

Willian Buratto

Lara Caroline Alves de Oliveira

Oscar Mitsuo Yamashita

Marco Antonio Camillo de Carvalho

Rivanildo Dallacort

Eslaine Camicheli Lopes

Fernanda Pedra Bittencourt da Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0542112079>

**CAPÍTULO 10..... 103**

DESSECAÇÃO DE *Brachiaria brizantha* CV. MARANDU COM GLYPHOSATE E ADJUVANTES

Elizeu Luiz Brachtvogel

Andre Luis Sodre Fernandes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120710>

**CAPÍTULO 11 ..... 114**

ZONEAMENTOS MENSAS DE ÁREAS FAVORÁVEIS A *Aleurocanthus woglumi* NO BRASIL

Rafael Mingoti

Maria Conceição Peres Young Pessoa

Jeanne Scardini Marinho-Prado

Catarina de Araújo Siqueira

Giovanna Galhardo Ramos

Bárbara de Oliveira Jacomo

Tainara Gimenes Damaceno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120711>

**CAPÍTULO 12..... 128**

AVALIAÇÃO DO EFEITO DE ENXOFRE NA INCIDÊNCIA DE *Spodoptera frugiperda* EM *Zea mays*

Mateus Pires

Gabriela Vieira Silva

Laila Herta Mihsfeldt

Éder Málaga Carrilho

Luiz Guilherme Lira de Arruda

Julianna Ruediger

Roger Foschiani Susigan

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120712>

**CAPÍTULO 13..... 137**

LEVANTAMENTO DE PLANTAS DANINHAS EM PASTAGENS NO MUNICÍPIO DE ROLIM DE MOURA – RO

Kênia Barbosa de Sousa

Fábio Régis de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120713>

**CAPÍTULO 14..... 149**

A PRÓPOLIS VERMELHA DE ALAGOAS – UMA PESQUISA DE LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE AS PATENTES REGISTRADAS E AS SUAS APLICAÇÕES

Emanoel Ferdinando da Rocha Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120714>

**CAPÍTULO 15..... 162**

MELIPONICULTURA: POTENCIALIDADES DO MEL DE TIÚBA, A ABELHA DO

## MARANHÃO

Marcos Moura Silva  
Ivone Garros Rosa  
Stephany Araujo Ruiz  
Sirlane Aparecida Abreu Santana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120715>

## CAPÍTULO 16..... 178

### EL TAMBERO ARGENTINO ACTUAL. ¿PRODUCTOR ASOCIADO O MANO DE OBRA?

Patricia Susana de los Milagros Sandoval  
Gabriela Alanda  
Roberto Leonardi  
Cristian Pernuzzi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120716>

## CAPÍTULO 17..... 190

### PRODUÇÃO DE OVOS DE GALINHAS SUPLEMENTADAS COM ÁCIDO GRAXO ÔMEGA-3

Liandra Maria Abaker Bertipaglia  
Gabriel Maurício Peruca de Melo  
Wanderley José de Melo  
Haruo Takatani  
Tânia Mara Sicsú da Cruz  
Lucas Azevedo Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120717>

## CAPÍTULO 18..... 202

### DETECÇÃO DE *SALMONELLA* ENTERITIDIS E RESPOSTA IMUNOLÓGICA CELULAR À INOCULAÇÃO EXPERIMENTAL EM PERUS DE UM DIA

Eliete Souza Santana  
Maria Auxiliadora Andrade  
Ana Caroline de Souza Barnabé  
Ana Paula de Moraes  
Michele Laboissière

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120718>

## CAPÍTULO 19..... 217

### AVALIAÇÃO DA INFECTIVIDADE POR NEMATÓIDES GASTRINTESTINAIS DE CAPRINOS EM PASTAGEM NATIVA

Danilo Rodrigues Barros Brito  
Pedro Geraldo González Pech  
Livio Martins Costa Júnior  
Juan Felipe de Jesús Torres Acosta  
Eduardo Bezerra de Almeida Júnior  
Ellen Cristina Vale Silva  
Pedro Celestino Serejo Pires Filho  
Leuzanira Furtado Pereira

Vanessa Cristina Macêdo Reis  
Jéssica Ravane de Sousa Silva  
Márcia Cristina Maia de Azevedo  
Rayssa Sthephany Barros Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120719>

**CAPÍTULO 20..... 229**

**ACHADOS DE INSPEÇÃO E PERDAS ECONÔMICAS EM UM ABATEDOURO DE SUÍNOS  
DA REGIÃO METROPOLITANA DA GOIÂNIA, GOIÁS, BRASIL**

Leonardo Aparecido Guimarães Tomaz

Fabício de Oliveira Pereira

Denise Caroline Toledo

Tatiana Franco dos Santos

Brenda Nicole Nogueira Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.05421120720>

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 239**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 240**

# CAPÍTULO 12

## AVALIAÇÃO DO EFEITO DE ENXOFRE NA INCIDÊNCIA DE *Spodoptera frugiperda* EM *Zea mays*

Data de aceite: 01/07/2021

### Mateus Pires

Universidade Estadual do Norte do Paraná  
UENP  
Bandeirantes-PR

### Gabriela Vieira Silva

Universidade Estadual do Norte do Paraná  
UENP  
Bandeirantes-PR

### Laila Herta Mihsfeldt

Universidade Estadual do Norte do Paraná  
UENP  
Bandeirantes-PR

### Éder Málaga Carrilho

Universidade Estadual de Londrina – UEL  
Londrina-PR

### Luiz Guilherme Lira de Arruda

Universidade Estadual de Londrina – UEL  
Londrina-PR

### Julianna Ruediger

Universidade Estadual de Londrina – UEL  
Londrina-PR

### Roger Foschiani Susigan

Centro Universitário Filadélfia – UniFil  
Londrina-PR

utilização de sementes com gene Bt (*Bacillus thuringiensis*), práticas culturais, rotação de culturas e nutrição da planta. Neste sentido o trabalho buscou uma alternativa de redução da praga com o uso de enxofre (S), pois além do fator nutricional ele possui características que aumentam a movimentação dos insetos pois liberar gases sulfídricos que atuam como desalojante. O presente trabalho foi desenvolvido no ano agrícola de 2018-2019 na fazenda escola do centro universitário Filadélfia (UniFil), situada no município de Londrina, Estado do Paraná. Os tratamentos foram constituídos por cinco tratamento e cinco repetições sendo os tratamentos: 1 (NPK + S base), 2 (NPK + S foliar), 3 (Testemunha), 4 (NPK) e 5 (NPK + S base +S foliar). As parcelas que não receberam o enxofre na adubação de base, teve um maior ataque de *S. frugiperda*, o mesmo aconteceu quando o enxofre foi utilizado de forma isolada, como só aplicação foliar, já o tratamento que teve adubação com enxofre na base e foliar teve menor incidência de *S. frugiperda*. Houve aumento da produtividade de grãos quando foi feita adubação de enxofre no solo e foliar, já o uso somente do foliar isolado, obteve menor produção quando comparado ao uso isolado do enxofre na adubação de solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Milho, Lagarta do cartucho, Desalojante, Nutrição

**RESUMO:** Dentre as pragas que ataca o milho, a *Spodoptera frugiperda* pode ocasionar danos irreparáveis a cultura, os métodos mais utilizados no controle da lagarta *S. frugiperda* estão a utilização de químicos, controle biológico,

**EVALUATION OF THE EFFECT OF SULFUR ON THE INCIDENCE OF *Spodoptera frugiperda* IN *Zea mays***

**ABSTRACT:** Among the pests that attack corn, *Spodoptera frugiperda* can cause irreparable

damage to the crop. The most used methods to control *S. frugiperda* caterpillar are the use of chemicals, biological control, use of Bt (*Bacillus thuringiensis*) seeds, practices crop rotation and crop nutrition. In this sense, the work sought an alternative of pest reduction with the use of sulfur (S), because in addition to the nutritional factor it has characteristics that increase the movement of insects because it releases sulfuric gases that act as dislodgers. The present work was developed in the agricultural year 2018-2019 in the school farm of the Philadelphia University Center (UniFil), located in Londrina, Paraná State. The treatments consisted of five treatments and five repetitions: 1 (NPK + S base), 2 (NPK + S leaf), 3 (Witness), 4 (NPK) and 5 (NPK + S base + S leaf). The plots that did not receive sulfur in the base fertilization had a greater attack of *S. frugiperda*, the same happened when the sulfur was used alone, as only foliar application, whereas the treatment that had sulfur fertilization in the base and leaf. had a lower incidence of *S. frugiperda*. There was an increase in grain yield when soil and leaf sulfur fertilization was performed, whereas the use of isolated leaf alone produced less yield when compared to the isolated use of sulfur in soil fertilization.

**KEYWORDS:** Corn, Cartridge Caterpillar, Dislodger, Nutrition.

## 1 | INTRODUÇÃO

O milho é um dos cereais mais consumidos no mundo, sendo o Brasil um dos maiores produtores, exercendo grande força na economia, principalmente pelo seu amplo aspecto de utilidade que vai desde a alimentação animal até a indústria (MAPA, 2011). Apesar da grande produção brasileira, alguns fatores ocasionam perdas, dentre elas a ocorrência de pragas, como a *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) (MICHELOTTO et al., 2013).

Esta espécie possui grande capacidade de dano, podendo em condições favoráveis destruir as folhas, o cartucho, espigas e levar a morte da planta. (CAMPOS; BOIÇA, 2012). Os ataques são favorecidos por manejo cultural, estiagem prolongada, susceptibilidade da planta, uso de subdoses de inseticidas, inimigos naturais quando não presentes na cultura (MARTINS et al., 2009).

Dentre os métodos mais utilizados no controle da lagarta *S. frugiperda* estão a utilização de químicos, controle biológico, utilização de sementes com gene Bt (*Bacillus thuringiensis*), práticas culturais, rotação de culturas e nutrição equilibrada da planta (PICANÇO E MARTINS, 2009). O controle químico vem sendo utilizado pelos produtores de forma indiscriminada não levando em consideração o MIP (manejo integrado de pragas), contribuindo para o aumento e resistência da praga com menor eficiência de controle (PICANÇO E MARTINS, 2009).

Na busca por reduzir a incidência da praga na lavoura e preservar a vida dos inimigos naturais os produtos com efeito desalojante se destacam, sendo o enxofre uma alternativa pois libera gases sulfídricos o qual irrita o inseto, resultando em maior movimentação dos mesmos, (BELLETTINI et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2006). Além do efeito desalojante o enxofre atua no crescimento e desenvolvimento das plantas, participando da constituição

proteica e constituinte de compostos de planta como por exemplo a acetil-CoA, Glutaciona, e proteínas (FIORINI, 2017).

Neste sentido o trabalho buscou avaliar o efeito da adubação com enxofre na incidência de Spodoptera frugiperda no milho.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental do Centro universitário Filadélfia (UNIFIL), localizada no município de Londrina, Estado do Paraná (23°23'22.1"S 51°10'33.4"W). Sendo sua instalação em um solo Latossolo Vermelho distrófico de textura argilosa. Mesmo com teores de enxofre podendo variar muito em função do método dos extratores utilizado nos laboratórios, umidade do solo e preparo da amostra (PAVAN; MIYAZAWA, 1984), foi coletado amostra e enviada ao laboratório de solos. Observando a Tabela 1 apresentada abaixo, o teor de enxofre presente no solo foi considerado alto segundo (PAULETTI, 2017).

| mg/dm <sup>3</sup> |      | g/kg     |                 | cmolc/dm <sup>3</sup> |                 |      |     |       | mg/dm <sup>3</sup>    |  |
|--------------------|------|----------|-----------------|-----------------------|-----------------|------|-----|-------|-----------------------|--|
| P                  | M.O  | pH CaCl2 | Al <sup>3</sup> | Ca <sup>2</sup>       | Mg <sup>2</sup> | K+   | SB  | C.T.C | (S-SO <sup>24</sup> ) |  |
| 13,7               | 17,9 | 5,2      | 0               | 4,7                   | 2,1             | 0,50 | 7,4 | 11,6  | 4,2                   |  |

Tabela 1: Análise química de solo da Fazenda Experimental do Centro Universitário Filadélfia Londrina - PR.

Fonte: Próprio autor (2019).

Para o preparo da área foram feitas uma subsolagem e duas gradagem. Foi utilizado o híbrido de milho Nortox 468 com densidade de 65.000 sementes ha<sup>-1</sup> no sistema de semeadura convencional, com uma semeadora manual no dia 11 de novembro de 2018. Na adubação de base utilizou-se nitrogênio, fosforo, potássio (NPK) na dose de 250 Kg/ha do formulado 10-15-15 (marca comercial Yara), E um tratamento controle, no qual não foi utilizado adubo. Foram adotados cinco tratamentos e cinco repetições (Tabela 2). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), e as unidades experimentais compostas por parcelas com área de 10 m x 2,25 m (22,5 m<sup>2</sup>), constituídas de cinco linhas com espaçamento de 0,45 m e 3 plantas por metro linear, totalizando uma área experimental de 652,5 m<sup>2</sup>.

| Tratamento | N% <sup>1</sup> | P% <sup>2</sup> | K% <sup>3</sup> | S % <sup>4</sup> (solo) | S % <sup>5</sup> (foliar) |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|---------------------------|
| 1          | 10              | 15              | 15              | 22                      | 0                         |
| 2          | 10              | 15              | 15              | 0                       | 25                        |
| 3          | 0               | 0               | 0               | 0                       | 0                         |
| 4          | 10              | 15              | 15              | 0                       | 0                         |
| 5          | 10              | 15              | 15              | 22                      | 25                        |

<sup>1</sup> Nitrogênio – <sup>2</sup> Fósforo - <sup>3</sup> Potássio – <sup>4</sup> Enxofre solo – <sup>5</sup> Enxofre foliar.

Tabela 2: Adubação utilizada na cultura do milho, Centro universitário Filadélfia Londrina – PR.

Fonte: Próprio autor (2019).

Como fonte de enxofre na adubação de solo, foi utilizado o sulfato de amônio contendo 20% de nitrogênio e 22% de enxofre em sua composição, nos tratamentos em que não era desejado o enxofre, foi utilizado a ureia contendo 45% de nitrogênio. O enxofre foliar utilizado foi da empresa Agrocete, com o nome comercial Grap Evic-s, contendo 11% de nitrogênio e 25% de enxofre, e sua aplicação seguiu as recomendações do fabricante, foi aplicado em 20 e 35 dias após a emergência da cultura. Foi utilizado um pulverizador costal manual da marca Jacto modelo D16, calibrado para 500 l/ha e feita a pulverização.

As avaliações foram realizadas em 8,14,21,28,36,43 dias após a emergência da planta. Foi avaliado e quantificado a presença e nível de dano da *S. frugiperda* a qual foi atribuída uma nota, de acordo com a escala adaptada de Davis e Williams (1989) em que: 0 – folhas sem injúria; 1 – folhas raspadas; 2 – folhas furadas; 3 – lesão no cartucho (folhas em desenvolvimento que ainda estavam enroladas); 4 – cartucho completamente destruído; 5 – plantas mortas. As notas foram dadas após a observação e verificação das plantas.

Os dados coletados foram analisados através do programa Sasm-agri pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em Londrina apresenta estações bem definidas com chuvas regulares no verão, porém 2018 foi um ano atípico, ocorrendo estiagem prolongada e chuvas mal distribuídas (Gráfico 1). Desta forma no presente trabalho ocorreu um atraso na germinação de sete dias, e conseqüentemente na primeira avaliação. Na primeira avaliação (Tabela 3), os tratamentos 1 (NPK + S base) e 5 (NPK + S base +S foliar) foram semelhantes, com menor incidência de *S. frugiperda*. Já os tratamentos 2 (NPK + S foliar), 3 (Testemunha) e 4 (NPK) não apresentaram o S na adubação de base, tendo maior incidência de *S. frugiperda*. Segundo Boiça Júnior et al. (1996), plantas de milho adubadas com fósforo são menos danificadas por *S. frugiperda* quando comparadas com plantas adubadas sem fósforo,

corroborando com este trabalho no qual o tratamento 3 foi um dos mais atacados nesta avaliação.

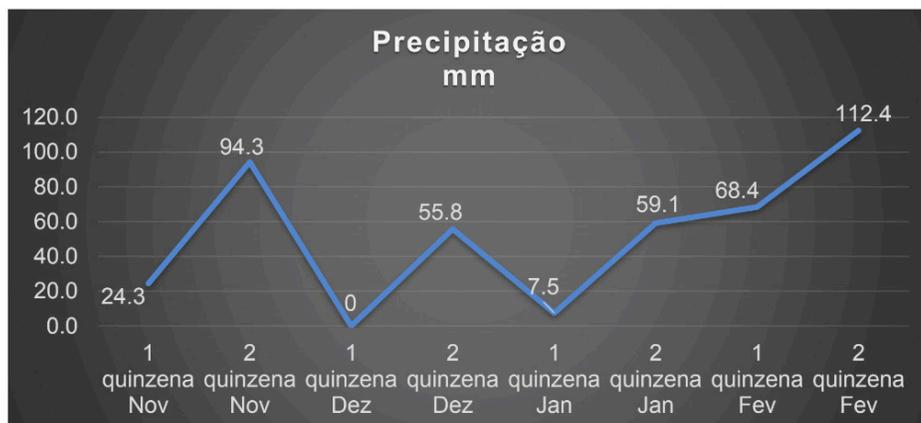


Gráfico 1. Gráfico de precipitação de chuvas em milímetros em Londrina – PR.

Fonte: Próprio autor (2019).

| Trat                      | 28/nov | 04/dez | 11/dez | 18/dez | 26/dez | 02/jan | média   |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 1) NPK + S base           | 0,6b   | 1ab    | 3,6a   | 4,04a  | 3,4b   | 4,04a  | 3,08a   |
| 2) NPK + S foliar         | 1,36a  | 1,56c  | 3,36ab | 4,2a   | 4,16a  | 3,68a  | 2,9ab   |
| 3) Testemunha             | 1,24ab | 1,4ab  | 3,4ab  | 4,08a  | 3,72ab | 3,56a  | 2,78abc |
| 4) NPK                    | 0,76ab | 1,16ab | 3,36ab | 3,8ab  | 3,88ab | 3,44a  | 2,72bc  |
| 5) NPK + S base +S foliar | 0,6b   | 0,92b  | 2,76b  | 3,08b  | 3,84ab | 3,52a  | 2,46c   |
| CV%*                      | 43,42  | 24,78  | 11,55  | 11,48  | 9,27   | 9,4    | 6,09    |

\* Coeficiente de variação.

Tabela 3. Médias das avaliações realizadas de acordo com a escala adaptada de Davis e Williams (1989) para ataque de *Spodoptera frugiperda* na cultura do milho em Londrina - PR safra 2018/2019.

Fonte: Próprio autor (2019).

Na segunda avaliação no dia 04 de dezembro, o tratamento 2 ocorreu maior incidência de *S. frugiperda*, distinguindo dos demais, o tratamento 5 teve menor incidência e foi semelhante aos tratamentos 1,3 e 4. No dia anterior a esta avaliação foi aplicado o enxofre foliar, o qual não apresentou resultados satisfatório no tratamento 2.

No dia 11 de dezembro foi avaliado pela terceira vez, no tratamento 5 foi observado menor incidência de *S. frugiperda*, o qual diferiu somente do tratamento 1. No tratamento 1 foi observado a maior incidência da *S. frugiperda*, a qual foi semelhante aos tratamentos 2, 3 e 4.

A quarta avaliação ocorreu no dia 18 de dezembro, o tratamento 5 obteve a menor incidência de *S. frugiperda*, sendo semelhante ao tratamento 4, já no tratamento 2 ocorreu

a maior ocorrência, sendo semelhante aos tratamentos 1,3 e 4.

No dia 19 de dezembro foi aplicado a segunda pulverização do enxofre foliar e no dia 26 de dezembro se deu a quinta avaliação, foi observado que o tratamento 2 teve a maior incidência da *S. frugiperda*, a qual foi igual aos tratamentos 3, 4, 5, diferenciando somente do tratamento 1, que por sua vez teve a menor incidência da *S. frugiperda*, sendo semelhantes aos tratamentos 3, 4, 5.

Por conta do avanço da cultura e a grande pressão de *S. frugiperda*, no dia 2 de janeiro foi realizada a última avaliação na cultura, pois todos os tratamentos estavam iguais, não havendo plantas sem a presença de *S. frugiperda*, sendo assim necessário cessar as avaliações.

De modo geral as parcelas que utilizaram o enxofre de forma isolada, ou seja somente na base ou somente foliar, apresentaram as maiores medias de incidência de *S. frugiperda*, sendo elas o tratamento 1 e 2 as mais atacadas. Quando utilizado o S na base com S foliar (Tratamento 5), notou-se os melhores resultados de produção e menor incidência de *S. frugiperda* corroborando com PRIMAVERI (1994) que diz que plantas nutricionalmente equilibradas são naturalmente resistentes às pragas e tem um melhor desenvolvimento.

Tal fato pode ser explicado pelo efeito desalojante deste elemento, que ao liberar gases sulfídricos que estimular maior movimentação dos insetos e, por consequência, menor ataque/alimentação (BELLETTINI et al., (2005); OLIVEIRA et al., (2006).

No dia 18 de março de 2019 aconteceu a colheita das parcelas, foi colhido manualmente, debulhadas, pesadas e aferidas as produtividades (Gráfico 2).

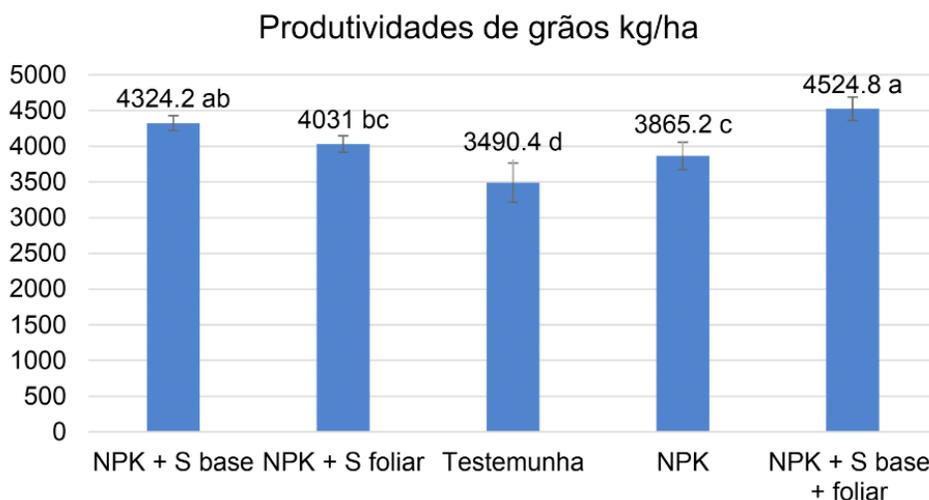


Gráfico 2: Gráfico de produtividade dos tratamentos experimentais na cultura do milho em Londrina - PR safra verão 2018.

Fonte: Próprio autor (2019).

Nos tratamentos 5 e 1, foram constatados como semelhantes, apresentando as melhores produtividades, sendo o tratamento 5 a frente dos demais, dados que corrobora com MALAVOLTA et al. (1997) que diz que o enxofre é absorvido predominantemente pelas raízes, sendo melhor a absorção e mobilidade na direção acrópota (absorção pelas raízes e distribuição para a parte aérea) em relação a basípeta (absorção e distribuição a partir de caule e folha). No tratamento 2, a produtividade ficou classificada como a terceira maior, dados que corrobora com RHEINHEIMER et al., (2005) que em seu trabalho diz que um solo com teor de enxofre menor que  $10 \text{ mg dm}^{-3}$ , em milho, pode acontecer uma boa resposta ao uso de adubos com enxofre.

As menores produtividades foram observadas nos tratamentos 3 e 4, a qual não havia adubação com enxofre, segundo (VILELA et al., 1995) a aplicação de doses crescentes de enxofre, aumentou o rendimento de grãos na cultura do milho, já no trabalho de VITTI et al. (1988) relata que foi observado um aumento significativo na produção de grãos quando aplicado até 20 kg/ha de S.

O uso do enxofre neste trabalho apresentou-se como uma alternativa viável para auxiliar o produtor de milho, a aumentar sua produção de grãos, ter uma melhor eficiência produtiva, podendo ser uma alternativa relativamente barata, levando a uma economia financeira.

## 4 | CONCLUSÃO

Podemos concluir que a utilização do enxofre na cultura do milho no cultivo safra 2018 em Londrina – PR, foi viável por apresentar características desalojantes sob a praga *S. frugiperda*, além de acrescentar positivamente a produtividade de grãos, podendo o produtor ter um menor custo e maior eficiência produtiva. O enxofre não se mostrou um “inseticida” da *Spodoptera*. Os efeitos positivos de rendimento se deram pela aplicação do S na base e via foliar.

## REFERÊNCIAS

BELLETTINE, S.; MIEKO, N.; BELLETTINI, T.; HARADA, M.M.; BIANCHINI, C.C. MONTANHANI, S.; MONTANHANI, A. Doses de enxofre associadas a inseticida em pulverização no controle do bicudo *Anthonomus grandis* BOHEMAN, 1843 no algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Salvador. Anais. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 2005.

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

DAVIS, F. M.; WILLIAMS, W. P. Methods used to screen maize for and to determine mechanisms of resistance to the southwestern corn borer and fall armyworm. In: International Symposium on Methodologies for Developing Host Plant Resistance to Maize Insect; 1989; México. **Proceedings...** México [s.n]; 1989. p. 101-108.

CRUZ, J. C. et al. **Cultivo do milho**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo.

EMBRAPA. **Manejo da cultura do milho**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, circular técnica 87, 2006. 12p.

DOMINGUES, Maria Raquel; BUZETTI, Salatiér; ALVES, Marlene Cristina. **Doses de enxofre e de zinco na cultura do milho em dois sistemas de cultivo na recuperação de uma pastagem degradada**. 1998. 5 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Ciências Agrária, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Unesp, Selvíria, 1999. Disponível em: <<http://cientifica.org.br/index.php/cientifica/article/view/80/63>>. Acesso em: 03 set. 2019.

FANCINELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de Milho**. Guaíba: agropecuária, 2000. 360 p.

FIORINI, IVAN VILELA ANDRADE et al. Dry matter accumulation, chlorophyll and sulfur leaf in corn fertilized with different sulfur sources. **Journal of bioenergy and food science**, v. 4, n. 1, p. 1-11, 2017.

GUERREIRO, J.C.; PASSOS, M.A.A.; FERNANDES, M.G.; FABIANO, L.A.; BUSOLIL, A.C. Eficiência de controle de Spodoptera frugiperda em milho, através de inseticidas com ou sem a adição de enxofre como produto bioirritante das lagartas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, Salvador. **Resumos**: Sociedade Entomológica do Brasil / EMBRAPA-CNPMPF, 1997, p.181-182.

BRAGA DA SILVA, M.T. Fatores que afetam a eficiência de inseticidas sobre Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) em milho. **Ciência Rural**, v.29, n.3, p.383-387, 1999.

PICANÇO, M.C.; MARTINS, J.C. Elas atacam na calada da noite. **A Granja**, Porto Alegre, n.730, p.56-59. 2009.

CAMPOS, A.P.; BOIÇA JÚNIOR, A.L. Lagartas de Spodoptera frugiperda (J.E. SMITH) (Lepidoptera: Noctuidae) submetidas a diferentes concentrações de óleo de nim. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.2, p.137-144, 2012.

MARTINS, G.M.; TOSCANO, L.C.; TOMQUELSKI, G.V.; MARUYAMA, W.I. Inseticidas químicos e microbianos no controle da Lagarta-do-cartucho na fase inicial da cultura do milho. **Caatinga**, v.22, n.2, p.170-174, 2009.

PICANÇO, M.C.; MARTINS, J.C. Elas atacam na calada da noite. **A Granja**, Porto Alegre, n.730, p.56-59. 2009.

MALAVOLTA, Eurípedes; VITTI, Godofredo César; OLIVEIRA, Sebastião Alberto de. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 1997.

MICHELOTTO, M.D.; CROSARIOL NETTO, J.; FREITAS, R.S.; DUARTE, A. P.; BUSOLI, A.C. Milho transgênico (Bt): efeito sobre pragas alvo e não alvo. **Nucleus, Ituverava**, v.10, n.3, p.67-82, 2013.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Milho**. Disponível em: . Acesso em: 12 jan. 2011.

PAVAN, M.A.; MIYAZAWA, M. Disponibilidade do manganês no solo: dificuldades e problemas na interpretação de análises para fins de fertilidade. *Revista brasileira de ciências do solo*, Campinas, v.8, n.3, p.285-289 set./dez. 1984.

PAULETTI, Volnei; MOTTA, Antônio Carlos Vargas. **Manual de Adubação e Calagem para o Estado do Paraná**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Núcleo Estadual Paraná., 2017. 482 p

RHEINHEIMER, D.S.; ALVAREZ, J.W.R.; FILHO, B.D.O.; SILVA, L.S.; BORTOLUZZI, E. C. Resposta de culturas à aplicação de enxofre e a teores de sulfato num solo de textura arenosa sob plantio direto. **Ciência Rural**, v.35, n.1, p.562-569, 2005

VILELA, L.; RITCHEY, K. D.; SILVA, J. E. Resposta da soja e do milho ao enxofre num Latossolo VermelhoEscuro sob vegetação de cerrado do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.19, p.281-285, 1995.

VITTI, G. C.; MALAVOLTA, E.; FERREIRA, M. E. Respostas de culturas anuais e perenes à aplicação de enxofre. In: SIMPÓSIO SOBRE ENXOFRE E MICRONUTRIENTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 1988, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa/lapar/SBCS, 1988. p.61-85.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abelhas 149, 150, 151, 152, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 176, 177

Abelha sem ferrão 170, 172

Ácidos graxos 8, 190, 192, 193, 195, 196, 197, 200, 201

Agricultura 18, 48, 69, 70, 72, 76, 78, 81, 86, 88, 93, 95, 96, 103, 124, 126, 135, 136, 138, 149, 160, 174, 175, 178, 187, 188, 213, 237

Animais 43, 138, 139, 140, 165, 166, 192, 194, 204, 206, 211, 213, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 230

Área foliar 51, 52, 54, 55, 57, 60, 63, 64, 65, 66

### B

Banana 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 21, 31, 32, 33, 115, 117

### C

Carne suína 229, 230, 235, 237

Colchicina 20, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32

Conservação *in vitro* 1

Crescimento 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 14, 20, 22, 23, 25, 28, 44, 46, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 66, 67, 68, 81, 101, 102, 104, 108, 111, 129, 145, 160, 170, 177, 205, 209, 215

Criopreservação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18

Cultivos 92, 96, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 147

Cultura 4, 5, 6, 8, 14, 22, 23, 35, 36, 37, 43, 44, 46, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 59, 60, 63, 65, 67, 75, 77, 79, 80, 81, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 95, 101, 113, 124, 126, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 144, 160, 188, 207

Cultura bacteriana 207

### D

Desenvolvimento 1, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 14, 18, 20, 22, 27, 31, 41, 44, 45, 51, 52, 58, 65, 68, 69, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 88, 89, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 122, 123, 124, 129, 131, 133, 145, 148, 151, 153, 154, 155, 166, 173, 191, 208, 209, 210, 222, 226, 238

### E

Espécie nativa 162, 164

Exportação 80, 82, 230

## F

Feijão-caupi 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42

Fósforo 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 131, 148, 167

## G

Galinha poedeira 190

Girassol 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 193

Glifosato 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 112

Grãos 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 77, 78, 79, 82, 85, 86, 87, 90, 91, 92, 128, 134, 165

## H

Herbicida 22, 53, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 144, 145, 146

## I

Índices fisiológicos 50, 52, 54, 66, 67

Infestação 116, 137, 139, 143

Isolamento bacteriano 203, 205

## L

Lagarta do cartucho 128

Levantamento 77, 83, 85, 137, 138, 140, 141, 144, 146, 147, 148, 149

## M

Manejo 36, 37, 44, 46, 48, 51, 52, 53, 63, 66, 79, 81, 87, 89, 90, 95, 113, 116, 126, 129, 135, 137, 138, 139, 144, 147, 148, 166, 176, 177, 192, 208, 226, 230, 237, 239

Matéria seca 51, 52, 54, 55, 57, 58, 60, 61, 63, 96, 98, 99, 100, 101, 103, 107, 195

Meliponicultura 162, 168

Micotoxinas 43, 45, 46, 47, 48, 49

Milho 43, 44, 45, 46, 48, 49, 58, 67, 74, 81, 89, 93, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 113, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 147, 192, 193, 194, 197, 200

## N

Nematoides gastrintestinais 217, 218, 219, 220, 221, 225

Nutrição 128, 129, 149, 160, 163, 170, 173, 192, 200, 230

## O

Ovos 190, 191, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 213, 219, 224

## P

Pastagem 103, 106, 109, 110, 111, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 146, 147, 148, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226

Pastejo 89, 103, 106, 138, 139, 224, 226

Pastoreio 218, 219, 220, 221, 222

Patente 149, 153

Planta 7, 10, 11, 12, 14, 50, 52, 53, 54, 57, 58, 61, 63, 66, 81, 90, 92, 96, 98, 99, 101, 106, 108, 112, 113, 128, 129, 130, 131, 137, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 221

Poliploidização 20, 21, 22, 24, 25, 28, 31

Produção 11, 17, 21, 34, 35, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 51, 61, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 93, 95, 96, 103, 104, 105, 109, 128, 129, 133, 134, 135, 138, 139, 143, 144, 145, 147, 148, 149, 150, 152, 163, 164, 165, 166, 171, 176, 177, 190, 191, 192, 194, 196, 197, 198, 199, 201, 203, 204, 205, 211, 219, 229, 230, 232, 234, 235, 237

Productor 178, 183, 184, 185, 186

Produtividade 34, 35, 36, 38, 41, 42, 43, 44, 47, 52, 53, 63, 67, 79, 80, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 113, 128, 133, 134, 138, 139, 141, 192, 219, 230

Própolis 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 163, 171

## R

Ruminantes 43, 218, 219, 220, 226

## S

*Salmonella* 169, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216

Salmoneloses 203

Sanidade 124, 192, 229, 230

SIG 114, 117

Soja 35, 66, 67, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 99, 101, 136, 146, 147, 192, 193, 194, 196, 197, 198, 199, 200

Suinocultura 230, 234, 238

Sustentabilidade 87, 103, 105, 116

## T

Tambero argentino 178

## Z

Zoneamento 93, 116, 117, 119, 120, 122



www.atenaeditora.com.br  
contato@atenaeditora.com.br  
@atenaeditora  
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

# Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas **ciências agrárias 2**

**Atena**  
Editora  
Ano 2021



 [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)

# Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas **ciências agrárias 2**

  
Ano 2021