

# Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 5

Júlio César Ribeiro  
(Organizador)



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

# Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 5

Júlio César Ribeiro  
(Organizador)



**Atena**  
Editora  
Ano 2020

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

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  
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  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele 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  
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. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
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  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
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. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfnas

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

- Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª 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 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 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 Federaci 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

## **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

- Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
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  
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. 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  
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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
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  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
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. Ma. 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. 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  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
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. 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. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
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. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

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. 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

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Giovanna Sandrini de Azevedo  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Júlio César Ribeiro

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

A946 Avanços científicos e tecnológicos nas ciências agrárias 5  
[recurso eletrônico] / Organizador Júlio César  
Ribeiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-431-3

DOI 10.22533/at.ed.313202809

1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa  
agrária – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

**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)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias” é composta pelos volumes 3, 4, 5 e 6, nos quais são abordados assuntos extremamente relevantes para as Ciências Agrárias.

Cada volume apresenta capítulos que foram organizados e ordenados de acordo com áreas predominantes contemplando temas voltados à produção agropecuária, processamento de alimentos, aplicação de tecnologia, e educação no campo.

Na primeira parte, são abordados estudos relacionados à qualidade do solo, germinação de sementes, controle de fitopatógenos, bem estar animal, entre outros assuntos.

Na segunda parte são apresentados trabalhos a cerca da produção de alimentos a partir de resíduos agroindustriais, e qualidade de produtos alimentícios após diferentes processamentos.

Na terceira parte são expostos estudos relacionados ao uso de diferentes tecnologias no meio agropecuário e agroindustrial.

Na quarta e última parte são contemplados trabalhos envolvendo o desenvolvimento rural sustentável, educação ambiental, cooperativismo, e produção agroecológica.

O organizador e a Atena Editora agradecem aos autores dos diversos capítulos por compartilhar seus estudos de qualidade e consistência, os quais viabilizaram a presente obra.

Por fim, desejamos uma leitura proveitosa e repleta de reflexões significativas que possam estimular e fortalecer novas pesquisas que contribuam com os avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias.

Júlio César Ribeiro

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

EFEITO DA APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE DE ORIGEM SUÍNA NA PRODUTIVIDADE DA ALFACE

Domingas Pereira Leite  
Nilton Nélio Cometti  
Heloísa Cecília Alves de Moraes  
Gustavo Caldeira Fonseca

**DOI 10.22533/at.ed.3132028091**

### **CAPÍTULO 2..... 7**

FAUNA EDÁFICA EM CULTIVO DE MORANGO ORGÂNICO E CONVENCIONAL NO SUL DE MINAS GERAIS

Jamil de Moraes Pereira  
Marcio Toshio Nishijima  
Elston Kraft  
Carolina Riviera Duarte Maluche Baretta  
Dilmar Baretta  
Luís Carlos Luñes de Oliveira Filho

**DOI 10.22533/at.ed.3132028092**

### **CAPÍTULO 3..... 21**

QUALIDADE FÍSICA, FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE AVEIA BRANCA CULTIVADA SOB DIFERENTES DOSES DE REDUTOR DE CRESCIMENTO E NITROGÊNIO

Adriano Udich Bester  
Anael Roberto Bin  
Roberto Carbonera  
José Antônio Gonzalez da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.3132028093**

### **CAPÍTULO 4..... 28**

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CAFÉ *CONILON* UTILIZANDO LAMA ABRASIVA COMO FONTE DE ADUBAÇÃO

Gabriel Almeida Pin  
Matheus Torezani Rossi  
Robson Ferreira de Almeida  
Sarah Helmer de Souza  
Laís Gertrudes Fontana Silva  
Lorena Rafaela da Rocha Alcântara  
Sávio da Silva Berilli

**DOI 10.22533/at.ed.3132028094**

### **CAPÍTULO 5..... 41**

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA RENTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE ABACAXI (*Ananas comusus* L.) CULTIVAR PÉROLA NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS - GOIÁS

Ramon Pereira da Silva

Amanda Aciely Serafim de Sá  
Caio de Oliveira Ferraz Vilela  
Eric José Rodrigues de Menezes  
Jorge Stallone da Silva Neto  
Marcus Vinicius de Oliveira  
Gladstone José Rodrigues de Menezes  
Renato Dusmon Vieira  
Alexandre Fernandes do Nascimento  
Murilo Alberto dos Santos  
Vinicius Mariano Ribeiro Borges  
Romário Ferreira Cruvinel

**DOI 10.22533/at.ed.3132028095**

**CAPÍTULO 6..... 51**

**DIMORFISMO SEXUAL NA FORMA E NO TAMANHO DE *HAETERA PIERA*  
*DIAPHANA* LUCAS, 1857 (LEPIDOPTERA, NYMPHALIDAE, SATYRINAE)**

Marcelo Costa  
Diego Rodrigo Dolibaina

**DOI 10.22533/at.ed.3132028096**

**CAPÍTULO 7..... 62**

***IN VITRO* ACTIVITY OF *PURPUREOCILLIUM LILACINUM* ISOLATES AGAINST  
PHYTOPATHOGENIC FUNGI OF SORGHUM**

Cecilia Gortari  
Roque Hours  
Andrea Astoreca

**DOI 10.22533/at.ed.3132028097**

**CAPÍTULO 8..... 76**

**USO DE DIFERENTES PRODUTOS A BASE DE TRICHODERMA PARA O  
CONTROLE DE MOFO BRANCO**

Alex Danelli  
Leonita Beatriz Girardi  
Janine Farias Menegaes  
Ana Paula Rockenbach  
Alice Casassola  
Gabriel da Silva Ribeiro  
Gean Marcos Tibola

**DOI 10.22533/at.ed.3132028098**

**CAPÍTULO 9..... 87**

**SISTEMA DE AQUAPONIA EM ESTRUTURA ALTERNATIVA DE BAMBU E  
AUTOMAÇÃO DE BAIXO CUSTO PARA A AGRICULTURA FAMILIAR**

Vitor Hugo Moraes de Lima  
Nilton Nélio Cometti

**DOI 10.22533/at.ed.3132028099**

**CAPÍTULO 10..... 94**

**FISIOLOGIA REPRODUTIVA BÁSICA DE FÊMEAS OVINAS**

Carla Fredrichsen Moya

Gabriel Vinicius Bet Flores

**DOI 10.22533/at.ed.31320280910**

**CAPÍTULO 11 ..... 106**

**EFEITO DO ENRIQUECIMENTO AUDITIVO (MUSICOTERAPIA) NA BOVINOCULTURA LEITEIRA**

Aécio Silveira Raymundy

Leonardo José Rennó Siqueira

Danilo Antônio Massafera

Michel Ruan dos Santos Nogueira

Giovane Rafael Gonçalves Ribeiro

Ana Júlia Ramos Capucho

Gabriel Carvalho Carneiro

Luiz Pedro Torres Costa

**DOI 10.22533/at.ed.31320280911**

**CAPÍTULO 12.....119**

**INFLUÊNCIA DO SEXO EM CORRIDAS DE VELOCIDADE COM CAVALOS DA RAÇA QUARTO DE MILHA**

Ricardo Antônio da Silva Faria

Alejandra Maria Toro Ospina

Matheus Henrique Vargas de Oliveira

Luiz Eduardo Cruz dos Santos Correia

Josineudson Augusto II Vasconcelos Silva

**DOI 10.22533/at.ed.31320280912**

**CAPÍTULO 13..... 123**

**CROMOSSOMO Y DOS FUNDADORES PRESENTE NA ATUAL POPULAÇÃO DE CAVALOS DA RAÇA PURO SANGUE LUSITANO**

Ricardo Antônio da Silva Faria

Antônio Pedro Andrade Vicente

Rute Isabel Duarte Guedes dos Santos

Josineudson Augusto II Vasconcelos Silva

**DOI 10.22533/at.ed.31320280913**

**CAPÍTULO 14..... 128**

**INFLUÊNCIA DOS CICLOS DE LAVAGEM NA QUALIDADE DE SURIMIS DE MÚSCULO SANGUÍNEO DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*)**

Victória Caroline Fernanda Gomes de Souza Bruno

Jonatã Henrique Rezende-de-Souza

Cleise de Oliveira Sigarini Sander de Souza

Dione Aparecido Castro

Edivaldo Sampaio de Almeida Filho

Janessa Sampaio Abreu

Marcio Aquio Hoshiba  
Luciana Kimie Savay-da-Silva  
**DOI 10.22533/at.ed.31320280914**

**CAPÍTULO 15..... 143**

**O VALOR CULTURAL DO PÃO DE MILHO DA MERCEARIA DA NICE NA CIDADE DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON**

Rafael Cristiano Heinrich  
Romilda de Souza Lima  
Erica Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.31320280915**

**CAPÍTULO 16..... 156**

**RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS E EDULCORANTES COMO SUBSTITUTOS TECNOLÓGICOS E NUTRICIONAIS EM BALAS DE GOMA: UMA REVISÃO**

José Vitor Lepre Francisco  
Letícia Rafael Ferreira  
Layne Gaspayme da Silva  
Lucas Martins da Silva  
Cassiano Oliveira da Silva  
Kátia Yuri Fausta Kawase

**DOI 10.22533/at.ed.31320280916**

**CAPÍTULO 17..... 167**

**APORTES ÉTICOS E BIOÉTICOS PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL: UMA EXPERIÊNCIA EM DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Alvori Ahlert  
Cinara Kottwitz Manzano Brenzan  
Jean Carlos Berwaldt  
Lacy Maria Riedi  
Liliane Dalbello  
Silvana Filippi Chiela Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.31320280917**

**CAPÍTULO 18..... 186**

**CRIMINAL COMPLIANCE AMBIENTAL: APLICABILIDADE PELAS COOPERATIVAS RURAIS SUSTENTÁVEIS**

Marcelo Wordell Gubert  
Flavia Piccinin Paz Gubert  
Walkiria Martinez Heinrich Ferrer  
Paula Piccinin Paz Engelmann  
Paulo Reneu Simões dos Santos  
Igor Talarico da Silva Micheletti  
Danilo Hungaro Micheletti  
Marcia Hansen  
Natiele Cristina Friedrich

**DOI 10.22533/at.ed.31320280918**

**CAPÍTULO 19..... 199**

**A PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL A RESPEITO DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO**

Celso José Farias

Andreia Helena Pasini Guareski

Renée Bejamini

Nândri Cândida Strassburger

Wilson Zonin

**DOI 10.22533/at.ed.31320280919**

**CAPÍTULO 20..... 214**

**DOS TERREIROS À FEIRA: MUDANÇA NA VIDA DE MULHERES AGRICULTORAS ATRAVÉS DE PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS**

Robinson Santos Silva

Francisco Roberto de Sousa Marques

Montesquieu da Silva Vieira

Virna Lucia Cunha de Farias

Mislene Rosa Dantas

George Henrique Camêlo Guimarães

**DOI 10.22533/at.ed.31320280920**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 226**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 227**

# CAPÍTULO 2

## FAUNA EDÁFICA EM CULTIVO DE MORANGO ORGÂNICO E CONVENCIONAL NO SUL DE MINAS GERAIS

*Data de aceite: 21/09/2020*

*Data de submissão: 31/05/2020*

### **Jamil de Moraes Pereira**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia  
Inconfidentes – MG  
<http://lattes.cnpq.br/7813082831764202>

### **Marcio Toshio Nishijima**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia  
Inconfidentes – MG  
<http://lattes.cnpq.br/7400675767981807>

### **Elston Kraft**

Universidade do Estado de Santa Catarina  
Lages – SC  
<http://lattes.cnpq.br/6941042559160156>

### **Carolina Riviera Duarte Maluche Baretta**

Universidade Comunitária da Região de  
Chapecó  
Chapecó – SC  
<http://lattes.cnpq.br/2574306056841630>

### **Dilmar Baretta**

Universidade do Estado de Santa Catarina  
Chapecó – SC  
<http://lattes.cnpq.br/0438610479238720>

### **Luís Carlos Luñes de Oliveira Filho**

Universidade do Estado de Santa Catarina  
Chapecó – SC  
<http://lattes.cnpq.br/0495414449161149>

exige práticas intensas de uso e manejo do solo, além das pulverizações com agrotóxicos, podendo reduzir a qualidade do solo. O objetivo foi estudar o efeito do manejo convencional e orgânico na cultura do morangueiro no Sul de Minas Gerais sobre a comunidade de invertebrados edáficos. Foram selecionadas duas propriedades, sendo uma de cultivo orgânico dividida em áreas com: morangueiro orgânico (MO); pastagem em pousio (PPO) e fragmento de mata (MTO) e outra de cultivo convencional: morango convencional (MC); pastagem em pousio (PPC) e fragmento de mata (MTC). Os invertebrados foram coletados através do uso de dez armadilhas de queda instaladas em cada área, e espaçadas a cada quinze metros entre si. Em cada ponto de coleta da fauna foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, para a caracterização dos atributos químicos e físicos. Os invertebrados foram identificados e contabilizados. Determinou-se a densidade de indivíduos por armadilha, além da riqueza, índice de Shannon e índice de Dominância. Os resultados de densidade de indivíduos de cada armadilha, em cada área, foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%, sendo ainda realizada a Análise de Componentes Principais (ACP). Houve diferença significativa entre as áreas estudadas, sendo que MO proporcionou maior diversidade e densidade da fauna edáfica. Independente do sistema de cultivo verificou-se aumento na diversidade de Shannon e redução do índice de Dominância dos sistemas de manejo mais intensivos para os menos intensivos (Cultivo de morango>Pastagem em Pousio>Fragmento

**RESUMO:** O cultivo convencional do morangueiro

de Mata). O resultado da ACP mostrou que o MC não teve associação a grupos, refletindo as condições de manejo intensivo desse sistema, enquanto as áreas de mata e MO ficaram associadas à maior riqueza de grupos edáficos, apresentando comportamento semelhante ao encontrado nos fragmentos de floresta.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Fragaria x ananassa* Duch., invertebrados de solo, sistemas de manejo.

## EDAPHIC FAUNA IN ORGANIC AND CONVENTIONAL STRAWBERRY CULTIVATION IN SOUTHERN MINAS GERAIS

**ABSTRACT:** Conventional strawberry cultivation requires intense soil use and management practices, in addition to spraying with pesticides, which can reduce soil quality. The objective was to study the effect of conventional and organic management on strawberry cultivation in southern Minas Gerais on the edaphic invertebrate community. Two properties were selected, one of organic cultivation divided into areas such as: organic strawberry (MO); fallow pasture (PPO) and forest fragment (MTO) and another of conventional cultivation: conventional strawberry (MC); fallow pasture (PPC) and forest fragment (MTC). Invertebrates were collected through the use of ten pitfall traps installed in each area, and spaced every fifteen meters from each other. At each fauna collection point soil samples were taken at a depth of 0-20 cm, for the characterization of chemical and physical attributes. Invertebrates were identified and accounted. The density of individuals per trap was determined, in addition to wealth, Shannon and Dominance index. The density results of individuals from each trap, in each area, were subjected to analysis of variance and the averages compared by the Tukey test at 5%, still being carried out the Principal Component Analysis (PCA) w. There was a significant difference between the areas studied, with OM providing greater diversity and density of the edaphic fauna. Regardless of the cultivation system, there is an increase in Shannon's diversity and reduction in the Dominance index from the most intensive to the least intensive management systems (Strawberry cultivation> Pasture in fallow> Forest fragment). The PCA result showed that the MC did not it was associated with groups, reflecting the intensive management of this system, while the forest and MO areas were associated with a greater richness of edaphic groups, presenting a behavior like that found in forest fragments.

**KEYWORDS:** *Fragaria x ananassa* Duch., soil invertebrates, management systems.

## 1 | INTRODUÇÃO

No Brasil o Estado de Minas Gerais é o maior produtor de morango (*Fragaria x ananassa* Duch.) destacando-se a região do Sul de Minas, onde o morangueiro é cultivado por mais de 5,9 mil agricultores, a maioria pequenos produtores, gerando milhares de empregos diretos e indiretos (BOTELHO, 1999; MADAIL, 2016). O pseudofruto do morangueiro é muito apreciado devido ao seu forte aroma e sabor muito característicos, além de seu alto valor nutritivo (GUIMARÃES et al., 2016), sendo consumido principalmente *in natura* e/ou utilizado como matéria prima para

sucos, iogurtes, geleias, passas, doces e sorvetes (GUIMARÃES et al., 2014).

O cultivo do morangueiro exige manejo muito intensivo do solo e, por sua alta produtividade, elevados aportes de calcário, fertilizantes, água e, principalmente, pesticidas para controle de inúmeras pragas e doenças. Segundo relatório apresentado pela Agência de Vigilância Sanitária sobre resíduos de pesticidas (BRASIL, 2018) na cultura do morangueiro foi constatada a presença de resíduos de agrotóxicos acima do limite máximo permitido para alguns princípios ativos, além de resíduos de vários agrotóxicos não autorizados para a cultura.

Neste contexto, uma alternativa seria produzir o morango no sistema orgânico ou integrado, o que reduziria o consumo de fertilizantes e pesticidas na lavoura. O sistema orgânico promove o incentivo aos agricultores para utilizarem compostos orgânicos que favorecem a melhoria da qualidade do solo, além do controle biológico de pragas, com proibição do uso de fertilizantes químicos e pesticidas (POKHREL et al., 2015; TILMAN et al., 2002).

Uma das maneiras de conscientizar os produtores a adotarem o sistema é demonstrar que a produção orgânica permite a melhoria da qualidade do solo, fundamental para conservação da fertilidade e sustentabilidade da lavoura. Isto interfere de forma positiva na biologia do solo, aumentando a diversidade de organismos da fauna, melhorando a qualidade do solo e sustentabilidade do cultivo em longo prazo.

A fauna edáfica é composta por diversos grupos de invertebrados de solo, tais como minhocas (Oligochaeta), aranhas (Araneae), formigas (Hymenoptera: Formicidae), centopeias (Chilopoda), piolho-de-cobra (Diplopoda), besouros (Coleoptera), tatuzinhos (Isopoda), baratas (Blattodea), colêmbolos (Collembola) entre outros (LAVELLE e SPAIN, 2001). Estes grupos desempenham diferentes funções ecológicas, tais como a fragmentação de resíduos orgânicos, abertura de canais e galerias, distribuição da matéria orgânica e de microrganismos, além do controle biológico. Isto, favorece a atividade microbiana do solo, com benefícios na sua aeração, infiltração de água, desenvolvimento de raízes, fertilidade e, conseqüentemente, maior produtividade vegetal (OLIVEIRA-FILHO et al., 2018). Admite-se que o solo sob cobertura vegetal mais conservada promova maior diversidade e abundância de grupos da fauna (GIBSON et al., 2011), enquanto cultivos mais intensivos promova a sua redução (BALIN et al., 2017).

O Morangueiro, no Sul de Minas Gerais é cultivado, tradicionalmente no sistema convencional, com poucas e pequenas áreas no sistema orgânico. Neste sentido, ainda faltam informações a respeito da influência do tipo de manejo na cultura do morangueiro sobre a biologia do solo.

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do manejo convencional e orgânico na cultura do morangueiro sobre a comunidade de

invertebrados edáficos no Sul de Minas Gerais.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Caracterização das áreas de estudo

O estudo foi realizado em duas propriedades rurais com produção comercial de morango, sendo uma de produção convencional e outra de produção orgânica, localizadas no Sul do Estado de Minas Gerais. O clima da região de acordo com a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013), é considerado úmido com duas estações definidas: sendo uma seca (inverno – abril a setembro), e outra chuvosa (verão – outubro a março), com precipitação pluviométrica média de 1500 mm e temperatura média anual de 18°C.

A propriedade de cultivo de morango convencional está situada no município de Bom Repouso-MG, com altitude de 1.351m, localizada nas coordenadas geográficas 22°26'18.6" S e 46°09'52.7" W (Figura 1). Neste local, foram separadas três áreas distintas adjacentes, designadas como: 1. Cultivo de morango convencional (MC) cultivar 'Albion', conduzida em solo sob túnel baixo e canteiros de 1,2 m de largura por 49 m de comprimento. O preparo do solo é caracterizado como intensivo (revolvimento com implemento agrícola, calagem e adubação mineral), além de tratos culturais com utilização de pesticidas para controle de pragas e doenças; 2. Pastagem em pousio (PPC) com presença de gramíneas; 3. Área de mata (MTC), que se trata de um fragmento florestal remanescente de Mata Atlântica, ambas próximas a MC.



Figura 1. Localização das áreas de cultivo de morango convencional (à esquerda) e orgânico (à direita).

Fonte: Google Earth©, 2020.

A outra propriedade, com o cultivo de morango orgânico, está situada no município de Pouso Alegre-MG, com altitude de 870 m, nas coordenadas geográficas 22°23'32.1" S e 45°57'31.4" W (Figura 1). Nesta, foram selecionadas outras três áreas: 1. Cultivo de morango orgânico (MO) conduzido em solo e túnel baixo, com canteiros de 1,2 m de largura e 49 m de comprimento, também com a cultivar 'Albion', caracterizada por preparo do solo com maquinário; incorporação de matéria orgânica, adubos naturais e controle de pragas e doenças com produtos biológicos; 2. Pastagem em pousio (PPO) caracterizada pela presença de gramíneas para cobertura do solo; 3. Área de mata (MTO), constituído de um fragmento de mata em recuperação, sendo ambas as áreas adjacentes a MO.

## 2.2 Coleta de solo e de invertebrados nas áreas de estudo

As coletas foram realizadas no mês de junho de 2018. A coleta e a avaliação da atividade da fauna edáfica foram realizadas pelo emprego da metodologia de armadilhas de queda. Para isso, em cada área, foram instaladas dez armadilhas, distribuídas e espaçadas de quinze metros entre si (mesmos locais que foram coletados as amostras de solo). As armadilhas consistiram em recipiente de vidro, com 12 cm de altura e 6 cm de diâmetro, os quais foram enterrados no solo, permanecendo com a superfície do frasco aberto ao nível do solo, durante quatro dias. Nas armadilhas, foram adicionados 200 mL de solução de detergente neutro, na concentração de 2,5% (BARETTA et al., 2007). Após esse período, as armadilhas foram retiradas do solo e levadas ao laboratório, onde o conteúdo das armadilhas foi passado em peneira de 0,053 mm (n°270), lavadas em água corrente, coletando-se os invertebrados, cuidadosamente. Em seguida, transferiu-se os organismos para frascos de vidro contendo solução de álcool etílico a 75% para conservação e identificação. Os invertebrados foram separados em grupos taxonômicos, com auxílio de microscópio estereoscópico, contados e identificados com a ajuda de literatura específica (RAFAEL et al., 2012).

## 2.3 Determinação dos atributos químicos e físicos do solo

Em cada área, foram retiradas dez amostras de solo espaçadas de quinze metros entre si, na profundidade de 0-20 cm, com auxílio de um trado. As amostras foram colocadas em sacos plásticos e enviadas para análises químicas. Para determinação de atributos químicos, foi realizada análise composta das áreas, no qual as amostras de cada área foram misturadas, tornando-se uma amostra apenas por área. As amostras de solo foram peneiradas em malha de 2 mm, em seguida, secas a 40 °C. Após, foram enviadas ao Laboratório de Fertilidade do Solo do IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes, onde foram determinados os valores de pH, teor de P, Ca, Mg, K, H+Al, Al, Soma de Bases (SB), Capacidade de Troca de Cátions (CTC) e

matéria orgânica do solo (MO). A metodologia utilizada foi a descrita de acordo com a EMBRAPA (2011). A caracterização química do solo das áreas de coleta se encontra na tabela abaixo (Tabela 1).

Variáveis	Unidade	Convencional			Orgânico		
		MC	PPC	MTC	MO	PPO	MTO
pH <sub>H2O</sub>	-	5,2	5,7	4,5	6,4	6,7	4,9
P	mg dm <sup>-3</sup>	15,6	17,8	6,8	19,1	9,0	2,5
K	mg dm <sup>-3</sup>	160	60	41	156	72	17
Al	mg dm <sup>-3</sup>	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,8
Ca	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	3,9	2,0	0,9	3,2	2,8	0,3
Mg	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	0,7	0,4	0,1	0,6	0,6	0,1
H+Al	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	2,2	2,7	9,8	0,9	1,3	4,1
SB	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	5,1	2,5	1,1	4,2	3,6	0,4
CTC	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	7,2	5,2	10,9	5,1	4,9	4,5
MO	%	3,3	2,9	4,4	3,9	4,0	1,3

Tabela 1. Características químicas, na profundidade de 0-20 cm, para área de morango convencional (MC), pastagem em pousio (PPC), fragmento de mata (MTC), morango orgânico (MO), pastagem em pousio (PPO) e fragmento de mata (MTO). P: Fósforo; K: potássio; Al: alumínio; Ca: cálcio; Mg: magnésio; H+Al: Hidrogênio+Alumínio; SB: soma de bases; CTC: capacidade de troca de cátions; MO: matéria orgânica.

Nas mesmas amostras de solo, foi determinado o teor de umidade. Para isso, o solo foi passado em peneira de 2 mm sendo pesadas 10 gramas de cada amostra de solo em balança analítica, colocada para secar em estufa de esterilização a 105°C por 24/48 horas (EMBRAPA, 2011). Em seguida, as amostras foram pesadas e a determinação da percentagem de umidade foi calculada.

As análises granulométricas (análise física) foram realizadas de acordo com a metodologia da EMBRAPA (2011) com modificações, tais como o peso da amostra (10 g) e o volume da proveta (500 mL), não interferindo significativamente nos resultados das amostras. A fração areia foi isolada por tamisação, com auxílio da peneira 0,053 mm (n° 270) e as demais frações de silte e argila, foram diluídas por sedimentação. A argila foi determinada pelo método da pipeta e secada em estufas de secagem forçada (105°C) para obtenção de respectivos percentuais. O silte foi determinado pela diferença entre o peso das frações areia e argila. A caracterização física do solo das áreas de coleta se encontra na Tabela 2.

Variáveis	Unidade	Convencional			Orgânico		
		MC	PPC	MTC	MO	PPO	MTO
Umidade	%	25,52	19,91	29,52	37,27	25,37	21,92
Areia	%	43,16	44,64	41,00	45,41	37,89	26,66
Argila	%	25,30	17,90	14,89	9,2	18,66	30,65
Silte	%	31,54	37,46	44,11	45,39	43,45	42,69
Classe textural	-	Franca	Franca	Franca	Franca	Franca argilosa	Franca

Tabela 2. Características físicas do solo para área de morango convencional (MC), pastagem em pousio (PPC), fragmento de mata (MTC), morango orgânico (MO), pastagem em pousio (PPO) e fragmento de mata (MTO).

## 2.4 Análise estatística

Os resultados de riqueza, densidade de indivíduos, índice de diversidade de Shannon e de Dominância, por armadilhas, em cada área, foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%), utilizando o programa Statistica 7.0 (STATSOFT, 2004). A densidade de indivíduos, em cada armadilha, de cada grupo taxonômico, nas diferentes áreas, foi submetida à Análise de Componentes Principais (ACP), usando o programa CANOCO versão 4.0 (TER BRAAK; SMILAUER, 1998).

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Densidade de grupos de invertebrados

Foram encontrados 10 grupos taxonômicos nas áreas de estudo, além de Larvas e o grupo Outros (Tabela 3). De modo geral, os grupos taxonômicos Collembola (colêmbolos) e Hymenoptera: Formicidae (formigas) foram encontrados em maior número em todas as áreas, com exceção de MC, onde houve forte redução de todos os grupos (Tabela 3). Em MO, a quantidade de colêmbolos foi elevada, confirmando a necessidade de condições favoráveis de solo para manter a presença destes invertebrados, tais como matéria orgânica e umidade (ARBEA e BLASCO-ZUMETA, 2001; BARETTA et al., 2011; SILVA, 2014).

Grupos taxonômicos	Convencional			Orgânico		
	MC	PPC	MTC	MO	PPO	MTO
Acari	3	23	23	51	3	14
Araneae	0	8	10	12	4	21
Collembola	3	159	180	4672	363	45
Coleoptera	1	11		24	8	87
Diptera	27	15	120	86	4	78
Formicidae	0	150	3102	50	643	466
Hymenoptera	0	2	0	33	6	16
Hemiptera	0	1	1	8	14	9
Larvas	3	4	13	3	3	1
Opiliones	1	0	18	0	0	0
Orthoptera	0	7	0	0	4	2
Outros*	1	8	6	1	2	4
Total	39	388	3527	4940	1054	743

Tabela 3. Número total de indivíduos por área dos principais grupos taxonômicos da fauna edáfica amostrados pelo método de armadilhas de queda para área de morango convencional (MC), pastagem em pousio (PPC), fragmento de mata (MTC), morango orgânico (MO), pastagem em pousio (PPO) e fragmento de mata (MTO). n=10. Outros\*: Somatório de outros grupos (Blattodea + Isoptera + Diplopoda + Pseudoescorpião + Pulgão + Trípex + Lepidoptera).

O grupo representado pelas formigas está presente em alta densidade nas áreas com exceção de MC, onde não foram encontrados. Estudos ressaltam que este grupo é um excelente indicador de áreas que sofrem por impacto ambiental e ação antrópica, desempenhando vários processos do solo que incluem a decomposição de matéria orgânica e formação do solo (LAVELLE e PASHANASI, 1989).

O grupo Coleoptera esteve presente em todas as áreas estudadas com maiores valores em MTO e MTC. Segundo estudos, este grupo é dividido em predadores, fitófagos e saprófagos, realizando importante função na redução de resíduos de origem animal e vegetal, facilitando a decomposição; transporte de matéria orgânica e controle biológico (COLEMAN; CROSSLEY; HENDRIX, 2004).

O grupo Acari foram mais abundantes em MO, MTC e PPC. Ressalta-se que as modificações físicas do solo, tais como: a compactação, subsolagem e a escarificação podem influenciar diretamente estes indivíduos que habitam os poros do solo, o que pode reduzir a capacidade de criar galerias (MOÇO et al., 2005).

### 3.2 Riqueza e média de indivíduos

Houve diferença significativa para riqueza de grupos da fauna edáfica (GFE) entre as áreas estudadas ( $p < 0,05\%$ ), onde os menores valores foram encontrados na

MC quando comparados às demais áreas (Figura 2).

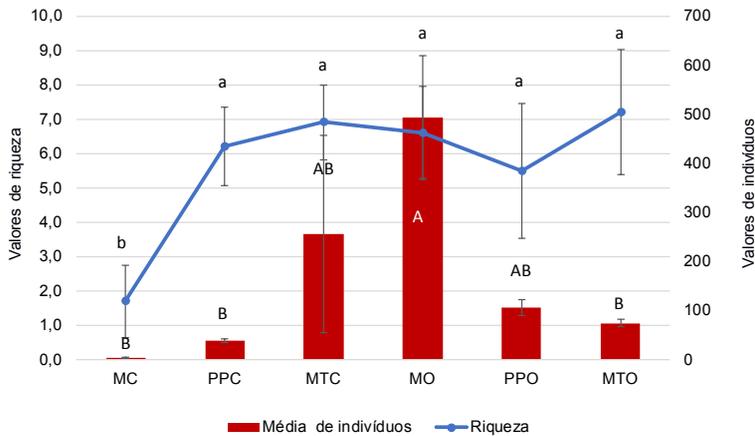


Figura 2. Valores médios de riqueza e densidade de grupos taxonômicos da fauna edáfica em área de morango convencional (MC), pastagem em pousio (PPC), fragmento de mata (MTC), morango orgânico (MO), pastagem em pousio (PPO) e fragmento de mata (MTO). Letras minúsculas representa a comparação de média de riqueza de grupos taxonômicos da fauna edáfica entre os tratamentos. Letras maiúsculas compara a média de densidade de indivíduos da fauna edáfica entre os tratamentos. n=10.

Esses resultados indicam que o manejo mais intensivo do solo e tratamentos culturais adotados em MC tem reflexos negativos sobre a comunidade de GFE, tornando esse ecossistema menos sustentável. Por outro lado, exceto a área MC, as demais áreas apresentaram maior riqueza de GFE (Figura 2), confirmando a importância da conservação de áreas de matas naturais para refúgio e reprodução da fauna do solo. Nesse sentido, ressalta-se a necessidade da manutenção da cobertura vegetal e o manejo mais sustentável do solo como forma de evitar a degradação de habitat para os GFE, de onde podem partir e povoar novas áreas (GIBSON et al., 2011; BALIN et al., 2017).

Práticas de manejo mais sustentáveis, observadas no MO, tais como a contribuição da matéria orgânica, uso de fertilizantes e defensivos naturais tornaram esse sistema favorável aos GFE, comparado ao cultivo MC, onde a utilização de fertilizantes e agrotóxicos é mais intensa e agressiva ao GFE. A área de MO demonstrou maior atividade e densidade de GFE, em relação a MC, PPC e MTO, não diferindo significativamente para MTC e PPO (Figura 2). A maior densidade de GFE em MO pode influenciar positivamente na melhoria da qualidade do solo e equilíbrio biológico, importantes para manter a produtividade e sustentabilidade no cultivo

orgânico (OLIVEIRA FILHO et al., 2018).

### 3.3 Índices ecológicos

Os valores de índice de Dominância da fauna edáfica do solo foram maiores em MO (0,76) em relação à PPC (0,41), MTC (0,34) e MTO (0,43), não diferindo significativamente para MC (0,50) e PPO (0,50) (Figura 3).

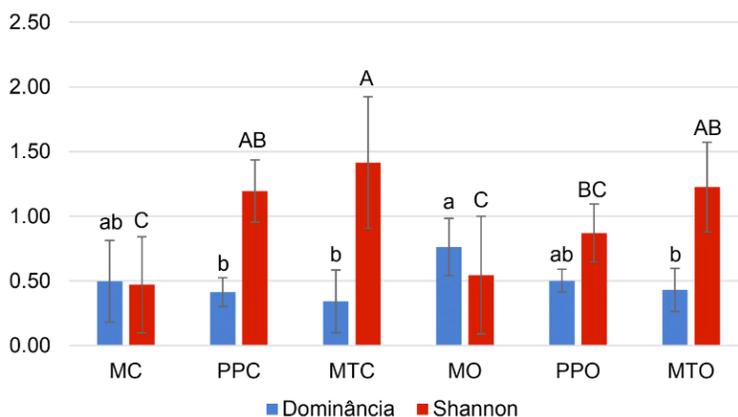


Figura 3. Valores médios de análise de variância da diversidade de grupos taxonômicos, índice de Dominância de Simpson e de diversidade de Shannon da comunidade edáfica amostrados nas áreas do morango convencional (MC), pastagem em pousio (PPC), fragmento de mata (MTC), morango orgânico (MO), pastagem em pousio (PPO) e fragmento de mata (MTO). Letras minúsculas representam a comparação de média de diversidade pelo índice de Dominância entre os tratamentos. Letras maiúsculas comparam a média de diversidade pelo índice de Shannon entre os tratamentos. n=10.

A maior dominância em MO foi representado pelo grupo Collembola. Já, para valores de índice de diversidade de Shannon, o maior valor foi obtido na área MTC (1,41), diferindo significativamente de MC (0,47) e MO (0,55), não diferindo para as demais áreas MTO (1,23), PPC (1,20) e PPO (0,87).

Outros estudos relatados por Baretta et al. (2010) demonstraram maior abundância e diversidade de invertebrados de solo em solo sob floresta nativa quando comparada com áreas onde sofreram algum tipo de intervenção antrópica. Embora haja maior riqueza nas áreas de fragmentos de matas nas duas propriedades, MTC e MTO, em relação aos sistemas de cultivo do morangueiro convencional e orgânico, MC e MO, a maior dominância de alguns grupos pode diminuir, nas áreas de morango, influenciando na diversidade de invertebrados.

### 3.4 Análise de Componente Principal

A Análise de Componentes Principais (ACP) demonstrou que os dois primeiros componentes principais (CP1 e CP2) explicaram 29,4% da variabilidade dos dados, sendo 16,2% explicando pela CP1 e 13,2% pela CP2 (Figura 4).

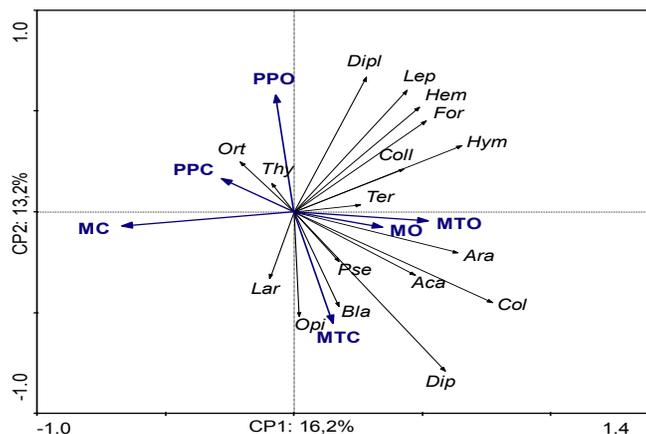


Figura 4. Relação entre a Componente Principal 1 (CP1) e 2 (CP2), discriminando cultivo de morango convencional (MC), pastagem em pousio (PPC), fragmento de mata (MTC), morango orgânico (MO), pastagem em pousio (PPO) e fragmento de mata (MTO), grupos taxonômicos da fauna do solo (em itálico). Col: Coleoptera; Ara: Araneae; Aca; Acari; Bla: Blattodea; Pse: Pseudoscorpionida; Opi: Opiliones; Dip: Diptera; Lar: Larvas; Ter: Termitidae; Ort: Orthoptera; Thy: Thysanoptera; Coll: Collembola; For: Hymenoptera; Formicidae; Hym: Hymenoptera; Hem: Hemiptera; Lep: Lepidoptera e Dipl: Diplopoda.

Os resultados da ACP mostram a separação entre as áreas de estudos, onde os grupos da fauna edáfica ocorreram de forma diferenciada nas áreas (Figura 4). Os grupos Acari, Araneae, Coleoptera, Termitidae, Collembola e Hymenoptera ficaram mais associados a MO e MTO, principalmente indicando que nessas áreas há atributos do solo e/ou ambiental que favorecem esses grupos, tais com matéria orgânica, umidade e cobertura vegetal. Por outro lado, verifica-se que praticamente não houve associação de grupos da fauna edáfica com a área MC, indicando que as condições de solo (manejo) nessa área sejam desfavoráveis a fauna edáfica (Figura 4).

Na ACP, é possível verificar a maior riqueza de grupos de MO sendo o sistema que mais se assemelhou as áreas preservadas de fragmento de mata (MTC e MTO). A riqueza de grupos pode ser afetada por vários fatores, como umidade do solo, temperatura, cobertura vegetal, suprimento de alimentos, entre outros (KRAFT et al., 2021). Esse aumento na diversidade da fauna edáfica pode ter diferentes relações com

os benefícios proporcionados pelos organismos nas funções do solo (BIRKHOFFER et al., 2015). Portanto, o aumento na riqueza de organismos (microrganismos e fauna edáfica) pode promover o aumento da ciclagem de nutrientes, decomposição da matéria orgânica, galerias e estrutura do solo afetando, conseqüentemente, o aumento da produtividade das culturas (BENDER e VAN DER HEIJDEN, 2015) e melhorando a qualidade biológica do solo.

Os resultados obtidos por Bartz et al. (2017), sobre o efeito do manejo do solo e cobertura vegetal na comunidade da fauna do solo assemelham-se ao presente estudo. Ressalta-se a importância da manutenção de áreas de matas naturais para a manutenção da fauna edáfica, verificada pela presença dos grupos Opiliones, Blattodea, Diptera, Pseudoscorpionida e Larvas associadas à MTC.

## 4 | CONCLUSÕES

O sistema de cultivo orgânico do morangueiro propiciou maior riqueza e densidade de grupos em relação ao convencional, refletindo as diferenças de manejo empregadas nesses sistemas.

Em ambos os sistemas de cultivos avaliados há o aumento na diversidade de Shannon e redução do índice de Dominância dos sistemas de manejo mais intensivos para os menos (Cultivo de morango>Pastagem em Pousio>Fragmento de Mata).

Os grupos Acari, Araneae, Coleoptera, Termitidae, Collembola e Hymenoptera tiveram forte presença no cultivo orgânico de morangos. Destaca-se também, que o sistema se assemelhou ao Fragmento de mata apresentando grande riqueza de grupos.

O cultivo convencional de morangueiro apresenta baixa riqueza, densidade e diversidade quando comparado a qualquer outro sistema avaliado, ressaltando há influência negativa do manejo sobre a comunidade da fauna do solo.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa (305939/2018-1). LCIOF é bolsista do CNPq – Brasil (155778/2018-8).

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A. et al. **Köppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, p. 711-728, 2013.

ARBEA, J. I.; BLASCO-ZUMETA, J. **Ecología de los Colembolos (Hexapoda, Collembola) em Los Monegros (Zaragoza, España)**. Aracnet 7 – Bol. SEA., 28:35-48, 2001

BALIN, N. M. et al. **Fauna edáfica sob diferentes sistemas de manejo do solo para produção de cucurbitáceas.** Revista Scientia Agraria, 2017, p. 74-84.

BARETTA, D. et al. **Fauna edáfica e qualidade do solo.** In: KLAUBERG-FILHO, O.; MAFRA, A.L.; GATIBONI, L. C. Tópicos em ciência do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011. p. 141-192.

BARETTA, D. et al. **Potencial da macrofauna e outras variáveis edáficas como indicadores da qualidade do solo em áreas com *Araucaria angustifolia*.** Acta Zoológica Mexicana, v. 26, p. 135-150, 2010.

BARETTA, D. et al. **Trap soil monolith sampled edaphic spiders (Arachnida: Araneae) in *Araucaria angustifolia* forest.** Scientia Agrícola, v. 64, n. 4, p. 384-392, 2007.

BARTZ, M. L. C. et al. **The influence of land use systems on soil and surface litter fauna in the western region of Santa Catarina.** Revista Ciência Agronômica, v. 45, n.5 (especial), p. 880-887, 2017.

BENDER, S. F.; VAN DER HEIJDEN, M. G. A. **Soil biota enhance agricultural sustainability by improving crop productivity, nutrient uptake and reducing nitrogen leaching losses.** Journal of Applied Ecology, v. 52, p. 228-239, 2015.

BIRKHOFFER, K. et al. **Land-use effects on the functional distinctness of arthropod communities.** Ecography, v. 38, p. 1-12, 2015.

BOTELHO, J. S. **Situação atual da cultura do morangueiro no estado de Minas Gerais.** Informe Agropecuário, v. 20, n. 198, p. 22-23, 1999.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos – PARA: Relatório de atividades de 2013-2015.** Brasília, 2016. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

COLEMAN, D. C.; CROSSLEY Jr., D. A.; HENDRIX, P. F. **Fundamentals of soil ecology.** 2 ed. San Diego. Elsevier Academic Press, 2004. 404p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA SOLOS. **Manual de Métodos de Análise de Solo.** 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2011. 230p.

GUIMARÃES, A. G. et al. **Qualidade físicas e químicas de morango passa em diferentes embalagens.** Engenharia na Agricultura, v. 22, p. 306-316, 2014.

GUIMARÃES, A. G. et al. **Quality of strawberry grown in Brazilian tropical humid conditions for breeding programs.** Fruits, v. 71, p. 151-160, 2016.

GIBSON, L. T. M. et al. **Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity.** Nature, v. 478, p. 378-381, 2011.

KRAFT, E. et al. **Edaphic fauna affects soybean productivity under no-till system.** Scientia Agrícola, v. 78, e20190137, 2021.

LAVELLE, P.; PASHANASI, B. **Soil macrofauna and land management in peruvian Amazonia (Yurimaguas, Loreto)**. *Pedobiologia*, v. 33, p. 283-291, 1989.

LAVELLE, P.; SPAIN, A.V. **Soil ecology**. Amsterdam: Kluwer Scientific, 2001. 678p.

MADAIL, J. C. M. **Panorama econômico**. In: ANTUNES, L. E. C.; JÚNIOR, C. R.; SCHWENGBERG, J. E. *Morangueiro*. (Eds). Brasília: Embrapa, 2016. p.15-34.

MOÇO, M. K.S. et al. **Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região norte fluminense**. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 29, p. 555-64, 2005.

OLIVEIRA FILHO, L. C. I. et al. **Fauna edáfica em ecossistemas florestais**. In: FORTES, N. L. P.; FORTES NETO, P. (org.). *Ciências Ambientais*. Taubaté: Unitau, 2018. p. 10-48.

POKHREL, B. et al. **Yield, Quality, and Nutrient Concentrations of Strawberry (*Fragaria xananassa* Duch. cv. “Sonata”) Grown with Different Organic Fertilizer Strategies**. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 63, n. 23, p. 5578-5586, 2015.

RAFAEL, J. A. et al. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos. 2012.

SILVA, D. C. **Fauna edáfica como indicadora de qualidade do solo em fragmentos florestais e área sob cultivo do cafeeiro**. 2014. 40f. TCC (Graduação) – Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, IFSUDEMINAS, Inconfidentes, 2014.

STATSOFT, INC. **Software Statistica 7.0**. U.S.A, 2004.

TER BRAAK, C.J.F.; SMILAUER, P. C. **Reference manual and user’s guide to Canoco for Windows: Software for canonical community ordination (version 4)**. New York, Microcomputer Power, 1998.

TILMAN, D. et al. **Agricultural sustainability and intensive production practices**. *Nature*, v. 418, n. 6898, p. 671-677, 2002.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abacaxi 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 164  
Adubação 1, 3, 4, 5, 6, 10, 24, 25, 28, 29, 31, 35  
Agricultura familiar 2, 87, 89, 90, 204, 211, 218, 221, 222, 225  
Agroecologia 5, 39, 84, 210, 215, 218, 219, 220, 224, 225  
Alface 1, 3, 4, 5, 89, 91, 93  
Antagonismo 63, 74, 75, 77, 82, 85  
Aquaponia 87, 88, 90, 91, 92, 93  
Associativismo 167, 169, 171, 181, 184, 185, 187, 189  
Avaliação econômica 41, 49, 50

### B

Bambu 87, 88, 89, 90, 92, 93  
Bioestrutura 87, 90  
Biofertilizante 1, 2, 3, 4, 5, 6  
Biopesticida 63  
Bovinocultura de leite 106

### C

Café 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 149  
Cavalo 120, 123, 124, 126  
Ciclo estral 94, 99, 103, 108  
Ciclos de lavagem 128, 129, 132, 133, 135, 138  
Comportamento 8, 50, 58, 80, 81, 82, 98, 106, 107, 108, 109, 114, 118, 191, 195, 219  
Comunidades rurais 213, 214, 215, 224  
Conhecimento 94, 95, 103, 148, 199, 200, 201, 202, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 219, 223  
Controle biológico 3, 9, 14, 63, 77, 78, 83, 85  
Cooperativas rurais 186, 188  
Coproduto 131, 156  
Cultura alimentar 143, 148, 154

## **D**

Desenvolvimento rural 90, 143, 154, 167, 183, 199, 200, 203, 204, 205, 207, 208, 209, 210, 211, 212

Desenvolvimento sustentável 167, 168, 169, 170, 171, 172, 181, 183, 185, 187, 188, 189, 190, 198, 212

Dimorfismo sexual 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59

## **E**

Equino 119

Estresse 106, 107, 108, 109, 112, 113, 114, 118, 130

Extensão rural 5, 199, 203, 204, 207, 208, 209, 210, 211

## **F**

Fauna 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 30, 193, 197

Fisiologia reprodutiva 94

## **G**

Germinação 21, 23, 24, 25, 82, 86

## **L**

Lama abrasiva 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38

## **M**

Memória afetiva 143, 153

Milho 21, 22, 23, 40, 110, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153

Mofo branco 76, 77, 79, 84

Morango 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 162, 163

## **N**

Nutrição 2, 29, 81, 90, 93, 98, 99, 100, 106, 112, 114, 128, 132, 154, 164, 165, 166, 206, 226

## **O**

Orgânico 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Órgãos reprodutivos 94

Ovino 94, 99, 103

## **P**

Patologia de sementes 21

Peixe 88, 91, 129, 130, 131, 132, 134, 140, 141  
Pescado 128, 129, 130, 131, 132, 138, 139, 140, 141, 142  
Práticas agroecológicas 214, 216, 217, 219, 223  
Produtividade 1, 3, 9, 15, 18, 22, 26, 27, 46, 62, 77, 88, 106, 172, 174

## **Q**

Qualidade do leite 107

## **R**

Redutor de crescimento 21, 22, 23, 24, 25  
Rentabilidade 41, 42, 43, 46  
Resíduos agroindustriais 156, 158, 163, 164  
Resíduos sólidos 167, 168, 169, 172, 173, 182, 184

## **S**

Seleção sexual 51, 52, 58, 59  
Sementes 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 39, 45, 85, 148, 158, 162, 168, 221, 224  
Sistemas de manejo 7, 8, 18, 19  
Sorgo 6, 62, 63, 73, 74  
Sustentabilidade 2, 9, 15, 28, 29, 88, 91, 92, 168, 169, 184, 185, 188, 189, 196, 197, 204, 205, 219, 225

## **T**

Tambaqui 128, 129, 132, 133, 135, 137, 138, 141, 142

## **V**

Variabilidade 17, 123, 124, 126, 135  
Viabilidade econômica 41, 42, 43, 45, 48, 50

# Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 5



[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 2020

# Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias 5



[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 2020**