

# ENGENHARIA AGRONÔMICA:

Ambientes Agrícolas e  
seus Campos de Atuação

2



Tamara Rocha dos Santos  
(Organizadora)

**Atena**  
Editora

Ano 2021

# ENGENHARIA AGRONÔMICA:

Ambientes Agrícolas e  
seus Campos de Atuação

2



Tamara Rocha dos Santos  
(Organizadora)

**Atena**  
Editora

Ano 2021

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

### **Conselho Editorial**

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

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaió – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Gírlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

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

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

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

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

### **Linguística, Letras e Artes**

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

### **Conselho Técnico Científico**

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

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

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

## Engenharia agrônômica: ambientes agrícolas e seus campos de atuação 2

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Tamara Rocha dos Santos

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

E57 Engenharia agrônômica: ambientes agrícolas e seus campos de atuação 2 / Organizadora Tamara Rocha dos Santos. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-045-9

DOI 10.22533/at.ed.459210405

1. Agronomia. I. Santos, Tamara Rocha dos (Organizadora). 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

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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

## APRESENTAÇÃO

A “Engenharia Agrônômica: Ambientes Agrícolas e seus Campos de Atuação” é uma obra que apresenta dentro de seu contexto amplas visões que reflete em ambientes agrícolas e seus campos de atuação trazendo inovações tecnológicas e sustentáveis que proporciona em melhorias sociais, ambientais e econômicas para toda comunidade agrária.

A coleção é baseada na discussão científica através de diversos trabalhos que constitui seus capítulos. Os volumes abordam de modo agrupado e multidisciplinar pesquisas, trabalhos, revisões e relatos de que trilham nos vários caminhos da Engenharia Agrônômica.

O objetivo principal foi apresentar de modo agrupado e conciso a diversidade e amplitude de estudos desenvolvidos em inúmeras instituições de ensino e pesquisa do país. Inicialmente são apresentados trabalhos relacionados a sustentabilidade, envolvendo questões agroecológicas, produção orgânica e natural, e suas relações sociais. Em seguida são contemplados estudos acerca de inovações tecnológicas do meio rural, que abrange qualidade de sementes, nutrição mineral, mecanização, genética, dentre outros. Na sequência são expostos trabalhos voltados à irrigação e manejo do solo, envolvendo processos hídricos, sistemas agroflorestais e adubação.

A obra apresenta-se como atual, com pesquisas modernas e de grande relevância para o país. Apresenta distintos temas interessantes, discutidos aqui com a proposta de basear o conhecimento de acadêmicos, mestres, doutores e todos que de algum modo se dedicam pela Engenharia Agrônômica. Abrange todas regiões do país, valorizando seus diferentes climas e hábitos.

Inicialmente são apresentados trabalhos relacionados a sustentabilidade, envolvendo questões agroecológicas, produção orgânica e natural, e suas relações sociais. Em seguida são contemplados estudos acerca de inovações tecnológicas do meio rural, que abrange qualidade de sementes, nutrição mineral, mecanização, genética, dentre outros. Na sequência são expostos trabalhos voltados à irrigação e manejo do solo, envolvendo processos hídricos, sistemas agroflorestais e adubação.

Assim a obra Engenharia Agrônômica: Ambientes Agrícolas e seus Campos de Atuação expõe um conceito bem fundamentado nos resultados práticos atingidos pelos diversos educadores e acadêmicos que desenvolveram arduamente seus trabalhos aqui apresentados de modo claro e didático. Sabe-se da importância da divulgação científica, portanto ressalta-se também a organização da Atena Editora habilitada a oferecer uma plataforma segura e transparente para os pesquisadores exibirem e disseminarem seus resultados.

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **COMPARAÇÃO DO FLORENCIMENTO DO TOMATE HIDROPÔNICO COM O CONVENCIONAL**

Nathan Aparecido Grigoletto  
Cesar Cayque de Andrade Gomes  
Luiz Miguel de Barros  
Luciana Teixeira de Paula

**DOI 10.22533/at.ed.4592104051**

### **CAPÍTULO 2..... 6**

#### **HÁBITOS DE HIGIENE DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS NO CONTEXTO DOMÉSTICO DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19**

Rodrigo Vieira Apolonio  
Andressa Nilce Cabral  
Deise Gazineu Coraça  
Carolina de Oliveira Virgolino Coelho  
Cristina Vitor de Lima  
Daiane Lima Martins  
Ana Paula de Oliveira Pinheiro  
Rozilaine Aparecida Pelegrine Gomes Faria

**DOI 10.22533/at.ed.4592104052**

### **CAPÍTULO 3..... 22**

#### **ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE CARBONO EQUIVALENTE A PARTIR DO USO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS NA CAFEICULTURA: ESTUDO DE CASO**

Beatriz Regina de Oliveira Anderson  
Geraldo Gomes de Oliveira Júnior  
Daniela Ferreira Cardoso  
Luciana Maria Vieira Lopes  
Lucas Eduardo de Oliveira Aparecido  
Patrícia Ribeiro do Valle Coutinho

**DOI 10.22533/at.ed.4592104053**

### **CAPÍTULO 4..... 29**

#### **EFEITO DA PLICAÇÃO DE NUTRIENTES VIA FOLIAR E NO PAINEL DE SANGRIA NA CULTURA DA SERINGUEIRA**

Elaine Cristine Piffer Gonçalves  
Mariana Ayres Rodrigues  
Anita Schmidek  
Ivana Marino Bárbaro-Torneli  
Antonio Lúcio Mello Martins  
José Antonio Alberto da Silva  
Marcelo Henrique de Faria  
Fernando Bergantini Miguel  
Monica Helena Martins

**DOI 10.22533/at.ed.4592104054**

**CAPÍTULO 5.....35**

**INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA SOBRE COMPOSIÇÃO QUÍMICA, NA REGIÃO DO INFRAVERMELHO, DE BIOCARVÃO PRODUZIDO A PARTIR DE CASCAS DE CUPUAÇU**

Fabrcio Marinho Lisboa  
Selma de Oliveira Freitas  
Michelle Silva Ramos  
Melissa Andrade Zamai  
Michely Andrade Zamai

**DOI 10.22533/at.ed.4592104055**

**CAPÍTULO 6.....44**

**DIVERSIDADE DOS GRUPOS FUNCIONAIS DA FAUNA EDÁFICA SOB DIFERENTES SISTEMAS DE PLANTIO DE MILHO**

Gabriela Gonçalves Costa  
João Henrique Araújo de Albuquerque  
Antonio Hyago Mendes Gonçalves  
Sérgio Manoel Alencar Sousa  
José Jonas Gomes Cavalcante  
Cícero Aparecido Ferreira Araújo  
Eduardo Oliveira Nascimento  
Kaline Oliveira da Silva  
Cicero Cordeiro Pinheiro  
Márcio Godofrêdo Rocha Lobato  
Sebastião Cavalcante de Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.4592104056**

**CAPÍTULO 7.....52**

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE UM PREBIÓTICO NO DESEMPENHO DE LEITÕES DESMAMADOS**

Eduardo Miotto Ternus  
Fabrizzio Matté  
Lucas Piroca  
Thalita Malta

**DOI 10.22533/at.ed.4592104057**

**CAPÍTULO 8.....60**

**CARACTERIZAÇÃO DOS PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRODUTIVIDADE DE GRÃOS POR MEIO DE MÉTODO SUPERVISIONADO E NÃO SUPEVISIONADO**

Gislaine S. Pereira  
Leandro M. Gimenez

**DOI 10.22533/at.ed.4592104058**

**CAPÍTULO 9.....70**

**EXPRESSION OF ACCUMULATED NITROGEN AND BIOMASS IN INOCULATED AND COINOCULATED SOYBEAN IN SUGARCANE REFORM AREAS**

Ivana Marino Bárbaro-Torneli

Elaine Cristine Piffer Gonçalves  
Fernando Bergantini Miguel  
José Antonio Alberto da Silva  
Anita Schmidek  
Marcelo Henrique de Faria  
Marcelo Ticelli

**DOI 10.22533/at.ed.4592104059**

**CAPÍTULO 10..... 87**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE MILHO SAFRINHA EM GUAÍRA E VOTUPORANGA, ESTADO DE SÃO PAULO, EM 2019**

Fernando Bergantini Miguel  
Ivana Marino Bárbaro-Torneli  
Elaine Cristine Piffer Gonçalves  
Anita Schmidek  
José Antonio Alberto da Silva  
Marcelo Henrique de Faria  
Marcelo Ticelli

**DOI 10.22533/at.ed.45921040510**

**CAPÍTULO 11..... 95**

**IMPORTÂNCIA DO ACOMPANHAMENTO TÉCNICO E GERENCIAMENTO DA SANGRIA NOS SERINGAIS**

Elaine Cristine Piffer Gonçalves  
Antonio Lúcio Mello Martins  
Ivana Marino Bárbaro-Torneli  
Anita Schmidek  
Fernando Bergantini Miguel  
José Antonio Alberto da Silva  
Marcelo Henrique de Faria  
Regina Kitagawa Grizotto  
Marcelo Ticelli

**DOI 10.22533/at.ed.45921040511**

**CAPÍTULO 12..... 100**

**DETERMINAÇÃO DE TEORES DE CLOROFILAS E CAROTENOIDES EM ALFACE, RÚCULA E CEBOLINHA**

Lucas Alves Dias  
Sérgio Shiguelo Omura  
Brenda Garcia  
Rafael Eduardo Vansolini de Oliveira  
Mírian da Silva Costa Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.45921040512**

**CAPÍTULO 13..... 106**

**INFLUÊNCIA DA ALTURA DE POSICIONAMENTO E COR DAS ARMADILHAS NA CAPTURA DE INSETOS**

Rute Moreira Goveia

Lawrência Maria Conceição de Oliveira  
Elaine de Novais Chaves  
Domingas Nilcely Farias da Conceição  
Darcy Alves do Bomfim  
Geslanny Oliveira Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.45921040513**

**CAPÍTULO 14..... 115**

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA (*Glycine max*) SUBMETIDAS A DIFERENTES INSETICIDAS EM TRATAMENTO DE SEMENTES E PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO**

Gabriel Perez Ciscon  
Nair Mieko Takaki Bellettini (in memoriam)  
Silvestre Bellettini  
João Henrique Sobjeiro Andrzejewski  
Mathias Aparecido Alves  
Luis Gustavo Perez de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.45921040514**

**CAPÍTULO 15..... 124**

**VANTAGENS DA PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE MUDAS DE SERINGUEIRA EM SUBSTRATO E BANCADA SUSPESA**

Elaine Cristine Piffer Gonçalves  
Antonio Lúcio Mello Martins  
Marli Dias Mascarenhas Oliveira  
Oswaldo Vischi Filho  
Ivana Marino Bárbaro-Torneli  
Anita Schmidek  
Fernando Bergantini Miguel  
José Antonio Alberto da Silva  
Marcelo Henrique de Faria  
Maria Argentina Nunes de Mattos

**DOI 10.22533/at.ed.45921040515**

**CAPÍTULO 16..... 133**

**ÍNDICE DE CLOROFILA EM *Acmella oleracea* SUBMETIDO À CONDIÇÕES DE ESTRESSES POR SALINIDADE E SECA**

Jhonatah Albuquerque Gomes  
Rafael Magalhães de Aragão  
Pedro Moreira de Souza Júnior  
Marília de Freitas Cabral Aragão  
Evely Juliana da Silva Oliveira  
Danielle Siqueira da Silva Margalho

**DOI 10.22533/at.ed.45921040516**

**CAPÍTULO 17..... 140**

**ANÁLISE MULTIVARIADA NO ESTUDO DA INTERAÇÃO CULTIVARES, BACTÉRIAS E**

## MICRONUTRIENTES NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE SOJA

Ivana Marino Bárbaro-Torneli  
Elaine Cristine Piffer Gonçalves  
Fernando Bergantini Miguel  
José Antonio Alberto da Silva  
Marcelo Henrique de Faria  
Regina Kitagawa Grizotto  
Marcelo Ticelli  
Anita Schmidek

**DOI 10.22533/at.ed.45921040517**

## **CAPÍTULO 18..... 154**

### EFECTO DEL TOSTADOR EN EL PERFIL DE TUESTE EN CAFÉ ESPECIAL CON DIFERENTE TAMAÑO

Guillermo Vargas-Elías  
Carlos Cerdas Gerena  
Sergio Barrantes Montoya  
Jorge Castillo Vives  
Fabiola Rojas Vásquez

**DOI 10.22533/at.ed.45921040518**

## **CAPÍTULO 19..... 163**

### AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES E CRESCIMENTO INICIAL DE MUDAS DE *Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) Ravenna

João Victor da Silva Martins  
Daniele Batista Araújo  
Priscila Duarte Silva  
Felipe Marinho Coutinho de Souza  
Caíke de Sousa Pereira  
José Manoel Ferreira de Lima Cruz  
Adjair José da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.45921040519**

## **CAPÍTULO 20..... 169**

### PROJETO CONCEITUAL DE UMA ESTEIRA SELETORA DE CAFÉ DESENVOLVIDA A PARTIR DE UM SENSOR DE COR INTEGRADO COM A PLATAFORMA ARDUÍNO

Alexander Carvalho Ramos  
Igor Santos de Melo  
Myrna Martins Santos Moreira  
Suelen Marques de Oliveira Durão  
Anderson Gomide Costa  
Marcus Vinícius Moraes de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.45921040520**

## **CAPÍTULO 21..... 175**

### VARIAÇÃO ESTACIONAL DAS BACIAS LEITEIRAS EM FUNÇÃO DAS ANÁLISES ECONÔMICO-FINANCEIRAS NO BRASIL E NAS PROPRIEDADES RURAIS

Fernanda Giácomo Ragazzi

Thérèsse Camille Nascimento Holmström  
Dayane Aparecida Santos  
Nelma Pinheiro Fragata  
Elisa Cristina Modesto

**DOI 10.22533/at.ed.45921040521**

**CAPÍTULO 22..... 189**

**CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO APLICADO ÀS PERDAS NA COLHEITA MECANIZADA DE CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DO EXTRATOR PRIMÁRIO**

Rodrigo Silva Alves  
Victor Augusto da Costa Escarela  
Flavio Junior Pichioni  
Thiago Orlando Costa Barboza  
Paulo Ricardo Alves dos Santos  
Carlos Alessandro Chioderoli

**DOI 10.22533/at.ed.45921040522**

**CAPÍTULO 23..... 194**

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA TRATADAS COM REGULADOR VEGETAL PRODUZIDO A PARTIR DE LEVEDURA**

Thais Weber  
Daiane Aparecida Weber  
Bianca Pierina Carraro  
Silvia Renata Machado Coelho  
Odair José Kuhn  
Thais Duquesne Falco  
Diego Campeol

**DOI 10.22533/at.ed.45921040523**

**CAPÍTULO 24..... 205**

**PRODUTIVIDADE DE CANA-DE-AÇÚCAR DESTINADA À FORRAGEM ADUBADA COM DIFERENTES TIPOS DE ESTERCO**

Jonathan Bernardo Barboza  
Vitor da Silva Rodrigues  
Micaela Silva Coelho  
Maria Izabel de Almeida Leite  
Alan Keis Chaves de Almeida  
Luzia Keli da Silva Coura  
Laurenio Ventura Ferreira  
Valéria Fernandes de Oliveira Sousa  
Idelvan José da Silva  
Cassiano Nogueira de Lacerda  
Eliene Araújo Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.45921040524**

**CAPÍTULO 25..... 213**

**ALGORITMO DE MAPEAMENTO ESPECTRAL DE CICATRIZES DE QUEIMADAS NA**

## CAATINGA ATRAVÉS DE DADOS ORBITAIS MODIS E OLI

José Galdino de Oliveira Júnior  
Jadiene Moura dos Santos  
Julyane Silva Mendes Polycarpo  
José Rafael Ferreira de Gouveia  
Fabrício Marcos Oliveira Lopes  
Geber Barbosa de Albuquerque Moura  
Cristina Rodrigues Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.45921040525**

## **CAPÍTULO 26.....222**

### **PERDAS NA COLHEITA MECANIZADA: QUALIDADE DO PROCESSO EM TRÊS VELOCIDADES OPERACIONAIS**

Thiago Orlando Costa Barboza  
Rodrigo Silva Alves  
Layane Aparecida Mendes dos Santos  
Victor Augusto da Costa Escarela  
Pedro Henrique Silva Guimarães Cruz  
Carlos Alessandro Chioderoli

**DOI 10.22533/at.ed.45921040526**

## **CAPÍTULO 27.....228**

### **MICROPROPAGAÇÃO DE GENÓTIPOS DE GÉRBERA A PARTIR DE FOLHA PECIOLADA**

Tarcisio Rangel do Couto  
João Sebastião de Paula Araujo

**DOI 10.22533/at.ed.45921040527**

## **SOBRE A ORGANIZADORA.....243**

## **ÍNDICE REMISSIVO.....244**

## INFLUÊNCIA DA ALTURA DE POSICIONAMENTO E COR DAS ARMADILHAS NA CAPTURA DE INSETOS

Data de aceite: 03/05/2021

**Rute Moreira Goveia**

<http://lattes.cnpq.br/6955309053934694>

**Lawrência Maria Conceição de Oliveira**

<http://lattes.cnpq.br/7699876730144645>

**Elaine de Novais Chaves**

<http://lattes.cnpq.br/5786582985907102>

**Domingas Nilcely Farias da Conceição**

<http://lattes.cnpq.br/9204278334633363>

**Darcy Alves do Bomfim**

<http://lattes.cnpq.br/9183045318537713>

**Geslanny Oliveira Sousa**

<http://lattes.cnpq.br/7134076593545605>

**RESUMO:** As pragas interferem diretamente na produtividade da fruticultura brasileira, afetando a qualidade final do produto, sendo necessário o uso de defensivos agrícolas para que sejam controladas. Logo, com o intuito de reduzir os impactos ambientais, torna-se viável a utilização de meios alternativos de controle, como armadilhas coloridas. Com isso, o objetivo foi avaliar a influência da cor e da altura das armadilhas na captura de insetos. O estudo foi desenvolvido no setor de fruticultura do IFTO - Campus Araguatins, na linha de cupuaçu, consorciado com banana, espaçadas 21,0 m entre si onde foram distribuídas armadilhas de garrafas transparentes com metade da sua capacidade com solução de água e detergente.

As amostragens dos insetos foram feitas semanalmente durante o período de maio/2019 a junho/2019, totalizando 4 coletas. Usou-se o DIC com esquema fatorial 5 (cores: amarelo, azul, preto, vermelho e transparente) x 2 (altura: 1,0 m e 2,5 m), com duas repetições das cores em cada altura. Os exemplares coletados foram identificados a nível de Ordem, mantidos em álcool 70% e depositados no Laboratório de Entomologia do campus. Os dados foram analisados pela ANOVA e as médias comparadas através do Teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software AgroEstat 1.0. Foram encontradas 10 ordens de um total de 460 indivíduos coletadas ao longo de quatro semanas de estudo. Entre esses, Diptera foi considerada a ordem com maior abundância. Observou-se que o número de insetos capturados não influenciou os resultados, sendo eles estatisticamente iguais, quanto à altura, cor de armadilha e interação entre essas duas variáveis.

**PALAVRAS-CHAVE:** Armadilhas coloridas, interação cor x altura, *Musa* spp, *Theobroma grandiflorum*.

### INFLUENCE OF POSITIONING HEIGHT AND TRAPS COLOR ON INSECT CAPTURE

**ABSTRACT:** Pests directly interfere with the productivity of Brazilian fruit production, affecting the final quality of the product, making it necessary to use pesticides to control them. Therefore, in order to reduce environmental impacts, it is feasible to use alternative means of control, such as colored traps. With that, the objective was to evaluate the influence of the color and height of

the traps in the capture of insects. The study was carried out in the fruit industry of IFTO - Campus Araguatins, on the cupuaçu line, intercropped with banana, spaced 21.0m apart, where traps of transparent bottles with half of their capacity with water and detergent solution were distributed. Insect samplings were made weekly during the period from May/2019 to June/2019, totaling 4 collections. DIC with a factorial scheme 5 (colors: yellow, blue, black, red and transparent) x 2 (height: 1.0 m and 2.5 m) was used, with two repetitions of colors at each height. The collected individuals were identified at the Order level, stored in 70% alcohol and deposited at the campus Entomology Laboratory. The data were analyzed using ANOVA and as means compared using the Tukey test at 5% probability, using the AgroEstat 1.0 software. 10 orders from a total of 460 individuals were found over the course of four weeks of study. Among these, Diptera was considered the order with the highest abundance. It was observed that the number of insects captured did not influence the results, they were statistically equal, in terms of height, trap color and interaction between these two variables.

**KEYWORDS:** Colorful traps, color x height interaction, *Musa* spp, *Theobroma grandiflorum*.

## 1 | INTRODUÇÃO

A fruticultura brasileira tem-se destacado internacionalmente, sendo o Brasil o terceiro maior produtor mundial de frutas, com um total de 41,5 milhões de toneladas produzidas (SEBRAE, 2016; SOBRINHO et al, 1998). Entre os problemas de ordem tecnológica que interferem no desenvolvimento da fruticultura, os relacionados com as pragas possuem destaque altamente relevante, pois afetam diretamente na qualidade final do produto e pelos severos requerimentos fitossanitários por parte dos países importadores (SOBRINHO et al, 1998).

A banana (*Musa* spp, Linnaeus 1753) é a fruta fresca mais consumida no mundo, se destacando como uma das principais no agronegócio internacional (FIORAVANÇO, 2003). No Brasil, a cultura da banana tem elevado destaque, sendo o país o quarto produtor mundial de banana, com uma produção de 6.778,043 milhões de toneladas na safra de 2017, proporcionando estímulos ao seu plantio e ao seu desenvolvimento tecnológico (IBGE, 2017; LIMA et al, 2012).

A cultura do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum) tem conquistado espaço na fruticultura internacional e nacional, com destaque para a região Norte do país, onde a mesma possui grande importância social (PRIMO, 2017). Devido ao aumento da demanda de mercado, principalmente para o comércio de polpa, tem-se feito investimentos para a substituição do extrativismo para a forma domesticada da cultura do cupuaçu (GONDIM et al, 2001).

O cupuaçu tem sido bastante utilizado em consórcios, seja com espécies florestais ou frutíferas, com destaque para o consórcio com a cultura da banana (PRIMO, 2017). Os consórcios de plantas permitem o cultivo de duas ou mais espécies vegetais em uma mesma área, aproximando o local de plantio do ambiente natural, proporcionando assim determinado equilíbrio (SILVA, 2011). Outro benefício desta consorciação é em relação a

incidência de insetos-pragas, que é menos intenso em comparação com cultivos solteiros (LEITE e MEIRA, 2016).

Mesmo com a adoção das práticas de manejo nas culturas, o ataque de pragas pode ocorrer, sendo necessária a utilização de defensivos agrícolas para prevenir e controlar esses indivíduos. A utilização desses produtos acarreta problemas aos seres humanos, aos animais e a natureza (OTCA, 2019). Em decorrência disso, outras formas menos nocivas, aos animais e ao ambiente, passaram a ser utilizadas, como controle biológico, controle manual, barreiras vivas, extrato de plantas, armadilhas luminosas, adesivas, coloridas, entre outros (EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA, 2006).

A utilização de armadilhas coloridas na captura de insetos é um método que atualmente vem sendo bastante utilizado, com comprovada influência de determinadas cores em relação a captura de grupos específicos de insetos (FRAGA et al, 2011; SANTOS et al, 2008; BAVARESCO et al, 2005). Segundo Fraga et al. (2011) os insetos são atraídos ou repelidos por vários comprimentos de ondas eletromagnéticas coloridas policromáticas, porém há divergência na determinação da cor policromática mais atrativa para algumas espécies.

Outro fator que influencia na captura de insetos é a altura de posicionamento das armadilhas, sendo que muitas vezes a altura ideal para a instalação das armadilhas está diretamente relacionada ao porte da cultura considerada (BAVARESCO et al, 2005). Esses mesmos autores relatam que armadilhas posicionadas a 2,5 m acima do nível do solo foi significativamente maior na captura *Argyrotaenia sphaleropa*, enquanto, Peres Filho et al. (2012) e Flechtmann et al. (1997) verificaram uma captura de Bostrichidae significativamente maior na altura de 2,0 m.

Desse modo, o presente estudo teve como objetivo verificar a influência da cor e altura da armadilha na captura da população de insetos presentes na consorciação de banana com cupuaçu no IFTO-Campus Araguatins.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no IFTO - Campus Araguatins, localizado no povoado Santa Teresa, Km 05 – zona rural, cidade de Araguatins, Estado do Tocantins.

Foram distribuídas armadilhas no setor de fruticultura (AG III): no consórcio de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Malvaceae)) com banana (*Musa spp.* (Musaceae)). O clima da região segundo a classificação de Koppen é do tipo AW – Tropical de verão úmido e período de estiagem no inverno, onde a precipitação média anual apresenta variação em torno de 1.500 a 2.100 mm (JÚNIOR, 2016).

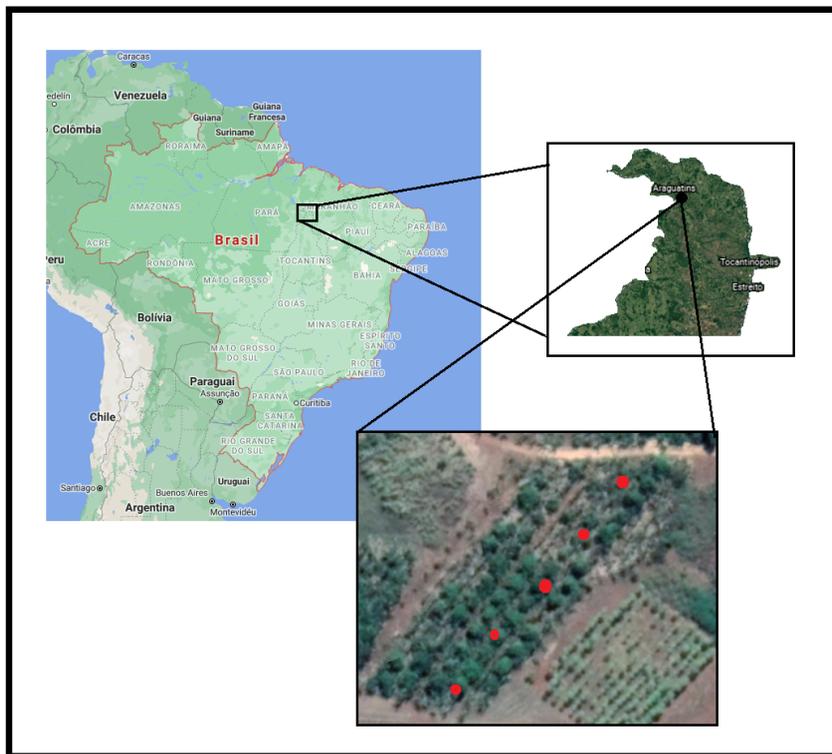


Figura 1. Localização do experimento, seguido da distribuição das armadilhas no consórcio de banana com cupuaçu. Araguatins – TO.

Fonte: Rute Moreira Goveia

As amostragens dos insetos foram feitas semanalmente durante o período de maio/2019 a junho/2019, totalizando 4 coletas. Para isso, utilizou-se armadilhas coloridas com espaçamento de 21 metros entre si, posicionadas nas árvores de cupuaçu que estão localizadas entre duas linhas de bananeiras. Essas armadilhas consistem de garrafas transparentes de polietileno tereftalato (PET) de 20 cm de comprimento e de 9,5 cm de diâmetro, pintadas com tinta *spray* (Figura 2 e 3), preenchidas metade da capacidade com solução de água e gotas de detergente, para quebra da tensão superficial da água (BERNARDO, 2014).

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com esquema fatorial 5 (cor) x 2 (altura). Assim, utilizou-se as cores amarela, azul, preta, vermelha e transparente (armadilha testemunha), sendo distribuídas ao acaso nas alturas de 1,0 m (no caule da planta) e 2,5 m (copa da planta), por incluir o intervalo citado por Flechtmann *et al* (1997), de modo que cada cor foi repetida duas vezes em cada altura.



Figura 2. Exemplos de algumas armadilhas coloridas instaladas a respectivamente, 1 metro e 2,5 metros de altura.

Fonte: Elaine de Novais Chaves

Inicialmente, separou-se os exemplares coletados em morfoespécies, que posteriormente foram quantificados e identificados a nível de ordem com o auxílio de chaves dicotômicas. Em seguida, armazenou-se os espécimes no Laboratório de Entomologia do IFTO - *Campus Araguatins* mantidos em álcool 70%.

Os dados foram analisados pela análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas através do Teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software AgroEstat 1.0, a fim de avaliar o efeito da cor, da altura e da interação entre ambos quanto a captura de insetos.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 10 ordens de um total de 460 indivíduos coletadas ao longo de quatro semanas de estudo. Entre as quais, Diptera foi considerada a ordem mais abundante, apresentando 237 indivíduos, sendo responsável por 51,522% do total, seguida da ordem Hymenoptera com 170 indivíduos, correspondendo a 36,957% (Tabela 1).

Ordens	NI	%
<b>Diptera</b>	<b>237</b>	<b>51,522</b>
<b>Hymenoptera</b>	<b>170</b>	<b>36,957</b>
Isoptera	17	3,696
Coleoptera	13	2,826
Hemiptera	7	1,522
Lepidoptera	7	1,522
Orthoptera	3	0,652
Neuroptera	3	0,652
Blattodea	2	0,435
Thysanoptera	1	0,217
Total de indivíduos	460	
Total de ordens	10	
H' ± IC	1.1622 ± 0,018975	
E	0.990975	

**Ordens predominantes em negrito.** NI = Número de indivíduos; (%) = porcentagem do número de indivíduos de cada ordem em relação ao total de indivíduos capturados; H' = Índice de Diversidade de Shannon-Weaner; E = Índice de Equitabilidade; IC = Intervalo de confiança a 95%.

Tabela 1. Resultado da análise de fauna das ordens de insetos capturadas em armadilhas coloridas, de 23 de maio a 13 de junho, Araguatins, TO.

Considerando as duas alturas em que as armadilhas foram instaladas, observou-se que na altura de 1,0 m foram capturados um total de 258 indivíduos de 9 ordens. Já na altura de 2,5 m capturou-se 202 indivíduos de 10 ordens.

Verificou-se que todas as armadilhas, distribuídas em cinco cores diferentes (amarelo, azul, verde, preto e transparente) capturaram insetos. No entanto, quando foi feita a análise de variância não houve diferença significativa na quantidade de insetos coletados pelas armadilhas quanto às diferentes cores e a alturas (Tabela 2).

Fontes de Variação	NTI			
	GL	QM	F	P
ALTURA	1	156,8000	0,84NS	0,3803
COR	4	148,6250	0,80NS	0,5528
ALTURA X COR	4	35,42500	0,19NS	0,9380
RESÍDUO	10	186,1000	-	-

NTI - Número Total de Indivíduos. NS – Não significativo a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Análise de variância em relação à altura e cor da armadilha para captura de insetos, quanto ao número total de indivíduos coletados, de 23 de maio/2019 a 13 de junho/2019, Araguatins, TO.

Ao estudarem os adultos da lagarta - das - fruteiras (*Argyrotaenia sphaleropa*) Bavaresco et. al (2005), observaram que a quantidade de indivíduos capturados nas armadilhas posicionadas a 2,5 m acima do nível do solo foi significativamente maior que a 0,5, 1,0 e 1,5 m de altura. Segundo esse mesmo autor, a altura ideal para a instalação das armadilhas está diretamente relacionada ao porte da cultura considerada.

Do mesmo modo, Silveira et al (2017) afirmam que a altura das armadilhas influenciou a captura de *Dinoderus minutus*. Essas foram instaladas a 1,5 m e 2,5 m, no entanto, um maior número de insetos foi encontrado nas armadilhas instaladas a 2,5 m do solo. Esse fato pode ser explicado devido ao encontro dos parceiros sexuais nessa faixa de altura do bambu.

No que se refere a cor das armadilhas, Silveira et al (2017) não detectaram influência da cor das armadilhas na captura de carunchos do bambu (*Dinoderus minutus*), pois foi observada uma quantidade de carunchos capturados semelhante em todas as armadilhas, independente da cor. O que pode ser explicado por Bavaresco et. al (2005), pois enfatizam que o modo como as armadilhas utilizadas foram pintadas pode interferir na captura dos insetos, pois existe a possibilidade de que algumas características da tinta utilizada tenham interferido na captura.

Convém notarmos que ao analisar cada ordem separadamente, observou-se que o número de insetos capturados não influenciou os resultados, sendo eles estatisticamente iguais, quanto à altura, cor de armadilha e a interação entre essas duas variáveis (Tabela 3).

Fontes de variação	Hymenoptera		Diptera		Hemiptera		Thysanoptera		Isoptera	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
Altura	0,78 <sup>NS</sup>	0,398	0,11 <sup>NS</sup>	0,746	1,00 <sup>NS</sup>	0,340	1,00 <sup>NS</sup>	0,340	1,65 <sup>NS</sup>	0,227
Cor	0,37 <sup>NS</sup>	0,825	1,98 <sup>NS</sup>	0,174	0,72 <sup>NS</sup>	0,596	1,00 <sup>NS</sup>	0,451	0,85 <sup>NS</sup>	0,526
Altura X Cor	0,32 <sup>NS</sup>	0,857	0,51 <sup>NS</sup>	0,732	0,17 <sup>NS</sup>	0,950	1,00 <sup>NS</sup>	0,451	0,38 <sup>NS</sup>	0,819
Fontes de variação	Orthoptera		Neuroptera		Coleoptera		Lepidoptera		Blattodea	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
Altura	0,33 <sup>NS</sup>	0,576	0,20 <sup>NS</sup>	0,664	1,92 <sup>NS</sup>	0,195	0,50 <sup>NS</sup>	0,495	0,00 <sup>NS</sup>	1,000
Cor	1,33 <sup>NS</sup>	0,323	0,80 <sup>NS</sup>	0,552	2,31 <sup>NS</sup>	0,129	1,12 <sup>NS</sup>	0,398	0,75 <sup>NS</sup>	0,580
Altura X Cor	0,33 <sup>NS</sup>	0,849	1,20 <sup>NS</sup>	0,369	1,54 <sup>NS</sup>	0,264	0,50 <sup>NS</sup>	0,736	1,25 <sup>NS</sup>	0,351

<sup>NS</sup> – Não significativo a 5% de probabilidade. F - Teste F. P - Probabilidade.

Tabela 3. Análise de variância em relação à altura e cor da armadilha para coleta de insetos, quanto às ordens de indivíduos capturados.

Por esse motivo, Flechtmann et. al (1997), ao analisarem estatisticamente os totais de Bostrichidae capturados em cada altura de armadilha, constatou uma captura significativamente maior na altura de 2,0 m. Justificando esses dados, pois foi capturado um alto número de espécimes de *Bostrychopsis uncinata*, os autores constataram que o baixo número de exemplares capturados das outras espécies não permitiu que houvesse diferenciação a nível estatístico entre alturas de armadilhas, pois aparentemente, ao menos para algumas delas, a altura preferencial de voo deve ser a uma faixa superior a 1,0 m.

## 4 | CONCLUSÃO

A altura das armadilhas não influenciou na quantidade de insetos coletados e as diferentes cores das armadilhas não apresentaram resultados significativos, sendo estatisticamente iguais.

Portanto, não houve interação entre as cores e as diferentes alturas quanto ao número de insetos coletados. Assim, as armadilhas mostraram eficiência na captura de insetos, independentemente da cor ou altura utilizada.

## REFERÊNCIAS

BAVARESCO, A.; GARCIA, M. S.; BOTTON, M. **Efeito da altura de posicionamento e da cor de armadilhas de feromônio na captura de *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick, 1909) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do caqui**. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.72, n.3, p.373-377, jul./set., 2005.

BERNARDO, V. R. **Quebrando a tensão superficial da água**. Florianópolis: 2014.

**Controle alternativo de pragas e doenças das plantas**. ed. 1. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, 27 p.: il. – (ABC da Agricultura Familiar, 4), ISBN 85-7383-341-6.

FIORAVANÇO, C. F. **Mercado mundial de banana: produção, comércio e participação brasileira**. São Paulo: Informações Econômicas, v. 33, n. 10, 2013.

FLECHTMANN, C. A. H.; GASPARETO, C. L.; TEIXEIRA, E. P. **Altura de voo em Bostrichidae (Coleoptera) em *Pinus caribae*v. *hondurensis* em Agudos, SP**. São Paulo: Revista do Instituto Florestal, 1997.

FRAGA, D. F.; GRIGOLLI, J. F. J.; LOPES, D. O. P.; SOUZA, L. A.; BUSOLI, A. C. **Atratividade de *DoruLuteipes* a Armadilhas Coloridas na Cultura Do Milho**. Uberaba: FAZU em Revista, n. 8, p. 15-19, 2011.

GONDIM, T. M. S.; THOMAZINI, M. J.; CAVALCANTE, M. J. B.; SOUZA, J. M. L. **Aspectos da produção do cupuaçu**. ed. 1. Rio Branco: EMBRAPA Acre, 2001, 43p.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola: Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil**. Fundação Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

JÚNIOR, J. L. C. S. **Avaliação parcial das condições pluviométricas no Estado do Tocantins, durante o período chuvoso 2015/2016**. Palmas: UNITINS, 2016.

LEITE, C. D.; MEIRA, A. L. **Consórcio de Plantas**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Fichas Agroecológicas, 2016.

LIMA, M. B.; SILVA, S. O.; FERREIRA, C. F. **Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. ed. 2. rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2012. 214 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). ISBN 978-85-7035-118-0.

OTCA. **Cartilha de receitas alternativas para prevenção e controle de pragas e doenças na agricultura**. ORGANIZAÇÃO DO TRATADO DE COOPERAÇÃO AMAZÔNICA: 2019. Disponível em: <<http://otca.info/gef/uploads/documento/6b09f-CARTILHA-40.pdf>>. Acesso em: 25 de abril de 2019.

PERES FILHO, O.; BARBOSA, J. L.; SOUZA, M. D.; DORVAL, A. **Altura de voo de bostríquídeos (Coleoptera: Bostrichidae) coletados em Floresta Tropical Semidecídua, Mato Grosso**. Pesquisa Floresta Brasileira, Colombo-RS, v. 32, n. 69, p. 101-107, 2012.

PRIMO, H. E. **Técnicas para o cultivo de cupuaçuzeiro**. Brasília: Embrapa: 2017. 61 p. .ISBN 978-85-7035-765-6.

SANTOS, J. P.; WAMSER, A. F.; BECKER W. F.; MUELLER, S.; SUZUKI, A. **Captura de insetos sugadores e fitófagos com uso de armadilhas adesivas de diferentes cores nos sistemas de produção convencional e integrada de tomate em Caçador, SC**. Horticultura Brasileira, v. 26, n. 2 (Suplemento - CD Rom), jul-ago. 2008.

SEBRAE. **Cenários Prospectivos: A fruticultura brasileira em 2018**. Sistema de inteligência de mercado (SIM): 2016.

SILVA, A. C. F. **Consortiação de Culturas**. 2011. Disponível em: <<http://cultivehortaorganica.blogspot.com/2011/01/consorciacao-de-culturas.html>>. Acesso em: 25 de abril de 2019.

SILVEIRA, E. S.; SILVA, R. M.; ROEL, A. R.; CEREDA, M. P. **Influência de fatores ambientais, cor e altura de armadilhas na captura do caruncho do bambu**. Revista de Agricultura Neotropical, Cassilândia-MS, v. 4, n. 4, p. 8-14, 2017.

SOBRINHO, R. B.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O. **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: Embrapa-SPI; 1998. 209p.; ISBN 85-73B3-032-8.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adução 22, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 74, 89, 105, 143, 206, 207, 208, 209, 211, 212  
Alimentação 7, 20, 46, 58, 175, 183, 184, 185, 186, 188, 206, 207, 208  
Análise de componentes principais 60, 61, 63, 64, 65, 145, 146

### B

*Bacillus subtilis* 52, 53, 152

### C

Carotenoides 100, 101, 102, 103, 104, 105  
Cinzas 35, 36, 38, 40  
Clorofilas 100, 101, 102, 103, 104, 105  
Cultivares 2, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 103, 104, 115, 118, 140, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 240  
Custos de produção 176, 180, 182, 183, 184

### D

Desempenho de leitões desmamados 52

### F

Ficha de avaliação 95, 96, 97, 98  
Forragem 205, 206, 208, 211

### G

Gases de efeito estufa 22, 23, 26, 27, 28, 36, 43  
Gerenciamento do seringal 96, 98  
Grãos 60, 61, 62, 63, 72, 85, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 101, 154, 155, 161, 183, 196, 200, 202, 212

### H

Higiene 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 19, 20  
Hortaliças 2, 4, 5, 10, 100, 101, 102, 104, 105, 139, 171, 174, 208

### M

Macrofauna 45, 46, 51  
Manejo do solo 45, 46, 243  
Mapas de colheita 60, 61, 62, 64, 65  
Mecanização 171, 174, 222

Mesofauna 45, 46, 50

Mudas 1, 2, 3, 4, 105, 124, 125, 126, 127, 129, 131, 132, 135, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 207, 228

## **N**

Nutrição foliar 30, 31

Nutrição mineral 28, 34, 137

## **O**

Oxido nitroso 22, 23, 26

## **P**

Pecuária leiteira 176, 179, 185, 187

Pirólise 35, 36, 37, 38

Plantio direto 44, 45, 47, 49, 50, 89

Prebióticos em suínos 52

Produção agrícola 61, 68, 113, 196, 213

Produção animal 184, 185, 186, 206

Produtividade 2, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 46, 53, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 71, 72, 81, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 105, 106, 124, 142, 152, 170, 185, 187, 196, 200, 202, 204, 205, 206, 208, 209, 210, 212, 222

## **R**

Rastreabilidade genética 125, 131

Regiões brasileiras 175, 176, 177, 179, 185

Resistência 53, 87, 88, 89, 90, 93, 201

## **S**

Salinidade 133, 135, 136, 137, 138

Seca 47, 70, 73, 75, 78, 80, 82, 84, 133, 135, 137, 138, 145, 147, 148, 149, 150, 151, 194, 197, 199, 200, 202, 209, 210, 211

Segurança dos alimentos 7, 9, 10, 18

Sementes 73, 76, 79, 89, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 131, 134, 140, 143, 144, 145, 152, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204

Substituição de antimicrobianos 52

## **U**

Unidades de produtividade 60, 61, 63, 64, 66, 67, 68

Uso de aditivos na suinocultura 52

# ENGENHARIA AGRONÔMICA:

Ambientes Agrícolas e  
seus Campos de Atuação

2

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

# ENGENHARIA AGRONÔMICA:

Ambientes Agrícolas e  
seus Campos de Atuação

2

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

 Atena  
Editora

Ano 2021