

ENGENHARIA AGRONÔMICA:

Ambientes Agrícolas e
seus Campos de Atuação



Tamara Rocha dos Santos
(Organizadora)

Atena
Editora
Ano 2021

ENGENHARIA AGRONÔMICA:

Ambientes Agrícolas e
seus Campos de Atuação



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 Alfnas

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

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

Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
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 / 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 978-65-5983-044-2

DOI 10.22533/at.ed.442210605

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
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

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE PRODUÇÃO DE *Beauveria bassiana* EM FERMENTAÇÃO SUBMERSA

Aloisio Freitas Chagas Junior
Lillian França Borges Chagas
Rodrigo Silva de Oliveira
Albert Lennon Lima Martins
Flávia Luane Gomes
Lisandra Lima Luz
Kellen Ângela O. de Sousa
Manuella Costa Souza
Celso Afonso Lima
Paulo Alexandre Rodrigues Pereira
Hollavo Mendes Brandão
Brigitte Sthepani Orozco Colonia

DOI 10.22533/at.ed.4422106051

CAPÍTULO 2..... 14

ALTERNATIVAS DE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO CÂNHAMO INDUSTRIAL (*Cannabis sativa* L.)

Dilma Francisca de Paula
Kassio Ferreira Mendes
Maura Gabriela da Silva Brochado
Ana Flávia Souza Laube
Rafael D'Angieri
Paulo Sérgio Ribeiro de Souza

DOI 10.22533/at.ed.4422106052

CAPÍTULO 3..... 39

USO DE BIOESTIMULANTES EM SEMENTES DE FEIJÃO-MUNGO-VERDE SUBMETIDAS AO ESTRESSE DE ALTAS TEMPERATURAS E UMIDADE

Sabrina Cássia Fernandes
Adriano Maltezo da Rocha
Eslaine Camicheli Lopes
Lucas Eduardo Batista da Cruz
Wagner Gervázio

DOI 10.22533/at.ed.4422106053

CAPÍTULO 4..... 55

IMPORTÂNCIA DO CARÁ-DE-ESPINHO (DIOSCOREA CHONDROCARPA GRISEB - DIOSCOREACEAE) NO CONTEXTO SEGURANÇA ALIMENTAR PARA OS POVOS DA AMAZÔNIA

Eleano Rodrigues da Silva
Sonia Sena Alfaia
Luiz Antonio de Oliveira

Robert Corrêa Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.4422106054

CAPÍTULO 5..... 73

ANÁLISE E PROSPECÇÃO DO CONSUMO DE PRODUTOS ORGÂNICOS EM TEIXEIRA DE FREITAS - BAHIA

Breno Meirelles Costa Brito Passos

Lívia Santos Lima Lemos

Jeilly Vivianne Ribeiro da S. B. de Carvalho

Luanna Chácara Pires

Reinan do Carmo Souza

Mariana Abaeté dos Santos

Gerald Gomes Alves

Mariana Pereira Calais

DOI 10.22533/at.ed.4422106055

CAPÍTULO 6..... 84

RESISTÊNCIA TÊNSEL E FRIABILIDADE DOS AGREGADOS DO SOLO CULTIVADO COM MORANGO ORGÂNICO SOB SISTEMAS DE MANEJO

Daiane de Fátima da Silva Haubert

Camila Pereira Cagna

Nádia Silva Salatta

Roberto de Assis de Sousa Junior

DOI 10.22533/at.ed.4422106056

CAPÍTULO 7..... 89

AGRICULTURA FAMILIAR E A INTER-RELAÇÃO COM O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO DE CASO NO EXTREMO OESTE PAULISTA

Júlio Martins Jerônimo Muhongo

Silvia Cristina Vieira Gomes

Beatriz Vieira Gomes

DOI 10.22533/at.ed.4422106057

CAPÍTULO 8..... 102

AVALIAÇÃO DE BACTÉRIAS FIXADORAS DE NITROGÊNIO EM SEMENTES E PLANTAS DE FEIJÃO CAUPI EM ARINOS – MG

Luana da Silva Botelho

Ítalo Rodrigues Mesquita

Diorny da Silva Reis

Francisco Valdevino Bezerra Neto

DOI 10.22533/at.ed.4422106058

CAPÍTULO 9..... 113

AGRICULTURA NATURAL DE MOKITI OKADA APLICADA NO CULTIVO DE HORTIFRUTI NO ASSENTAMENTO ÁGUA LIMPA – PRESIDENTE BERNARDES – SP

Anderson Murilo de Lima

Alba Regina Azevedo Arana

Maíra Rodrigues Uliana

DOI 10.22533/at.ed.4422106059

CAPÍTULO 10..... 126

INFLUÊNCIA DOS INIMIGOS NATURAIS DE SOLO NA OCORRÊNCIA DE DANOS DA BROCA DA BATATA-DOCE (*EUSCEPES POSTFASCIATUS* – COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

Douglas da Silva Ferreira
Camila Costa Gomes
Thailla Maria Costa Lisboa
Marcelo Perrone Ricalde
Janaina Ribeiro Costa Rouws
Alessandra de Carvalho Silva

DOI 10.22533/at.ed.44221060510

CAPÍTULO 11..... 128

ECOFEMINISMO: MULHERES E POVOS RUMO À UMA CULTURA SUSTENTÁVEL

Bárbara Nascimento Flores
Salvador Dal Pozzo Trevisan

DOI 10.22533/at.ed.44221060511

CAPÍTULO 12..... 138

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E PRODUTIVA DA PECUARIA FAMILIAR NA COMUNIDADE CAIP, PARAGOMINAS – PA

David Deivson de Sousa Castro
Janiele Bittencourt Barbosa
Carlos Douglas de Sousa Oliveira
Rafael Aquino de Oliveira
Antonia Simone Farias da Silva
Waldjânio de Oliveira Melo
Marcos Samuel Matias Ribeiro
Bruno Cabral Soares

DOI 10.22533/at.ed.44221060512

CAPÍTULO 13..... 154

PHYTOCHEMICAL PROFILE AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF RAW EXTRACTS FROM *Richardia brasiliensis* GOMES (POAIA-BRANCA)

Fernanda Farisco
Jhonatas Emilio Ribeiro da Cruz
Marcos de Souza Gomes
Enyara Rezende Moraes

DOI 10.22533/at.ed.44221060513

CAPÍTULO 14..... 166

SISTEMA AGROFLORESTAL SEMENTE VIVA: INICIATIVA ESTUDANTIL NA CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE CULTIVO AGROECOLÓGICO

Mariana Manzato Tebar
Marianne de Souza Santos

DOI 10.22533/at.ed.44221060514

CAPÍTULO 15.....	173
DESEMPENHO DE SEMENTES DE MILHO TRATADAS COM PRODUTOS ALTERNATIVOS	
Fernando Roberto Cologni	
Marlene Cristina de Oliveira Laurindo	
DOI 10.22533/at.ed.44221060515	
CAPÍTULO 16.....	186
COMPONENTE ARBÓREO DA UFSM - CAMPUS CACHOEIRA DO SUL: UMA CONTRIBUIÇÃO AO PAISAGISMO SUSTENTÁVEL	
Viviane Dal-Souto Frescura	
Dulce Vitória Machado da Silveira	
Felipe Turchetto	
DOI 10.22533/at.ed.44221060516	
CAPÍTULO 17.....	192
DIVERSIDADE SOCIOCULTURAL DAS/OS ESTUDANTES DO IFBA – CAMPUS SEABRA, ORIUNDAS/OS DAS ZONAS RURAIS DO TERRITÓRIO DA CHAPADA DIAMANTINA	
Claiver Maciel de Souza	
Jeovângela de Matos Rosa Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.44221060517	
CAPÍTULO 18.....	216
VÍRUS ENTOMOPATOGÊNICO NO CONTROLE BIOLÓGICO DA LAGARTA-DA-SOJA (<i>Anticarsia gemmatalis</i>, HÜBNER, 1818): REVISÃO	
Clenivaldo Pires da Silva	
Michele Harumi Motoyama	
Andrea Sabag Duarte	
Emmanuel Predestin	
Helio Conte	
DOI 10.22533/at.ed.44221060518	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	228
ÍNDICE REMISSIVO.....	229

DESEMPENHO DE SEMENTES DE MILHO TRATADAS COM PRODUTOS ALTERNATIVOS

Data de aceite: 03/05/2021

Data de submissão: 05/02/2021

Fernando Roberto Cologni

Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
UDC
Foz do Iguaçu – PR
<http://lattes.cnpq.br/5056242149577805>

Marlene Cristina de Oliveira Laurindo

Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
UDC
Foz do Iguaçu – PR
<http://lattes.cnpq.br/3920770784683282>

RESUMO: Sabe-se que o milho é uma das principais culturas a nível mundial e nacional e isso se deve principalmente pela sua versatilidade e adaptabilidade em relação ao cultivo e também devido a grande demanda de consumo sendo que as principais são o consumo animal e humano. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a incidência de patógenos em sementes de milho tratadas com produtos alternativos e destinados para agricultura orgânica, bem como apresentar formas de tratamento de sementes com Microrganismos Eficientes (EM), *Trichoderma*-Fungicida Quality wg e biofertilizante - Supermagro. O mesmo foi realizado no Laboratório do Centro Universitário Dinâmica das Cataratas – UDC, no município de Foz do Iguaçu, estado do Paraná. A variedade utilizada foi a PIONEER 4285, recomendada para o sul do Brasil, principalmente para plantios mais

tardios e com excelente potencial para produção de silagem. Adotou-se delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), composto de sete tratamentos e quatro repetições, totalizando 28 parcelas experimentais. Foram utilizadas 200 sementes não desinfestadas divididas em quatro repetições, contendo 50 sementes em cada repetição. Os resultados foram coletados, tabulados, analisados e transformados em informações que possibilitam compreender a utilização dos meios alternativos de tratamento de sementes. Os resultados indicam que os tratamentos que continham Microrganismos eficientes e Supermagro, de forma isolada ou combinada com outros produtos, apresentaram maiores resultados quando comparados com outros tratamentos e que seu uso demonstrou uma extraordinária capacidade de suprir parcialmente os fungicidas. Com relação aos tratamentos que continham *Trichoderma*, estes acabaram apresentando os menores índices de sementes normais, evidenciando uma possível fitotoxidez. O produto quality WG não apresentou diferença significativa.

PALAVRAS-CHAVE: Tratamento de sementes, biofertilizantes, Microrganismos eficientes.

PERFORMANCE OF CORN SEED TREATED WITH ALTERNATIVE PRODUCTS

ABSTRACT: It is known that maize is one of the main crops at world and national level and this is mainly due to its versatility and adaptability in relation to cultivation and also due to the great demand for consumption, the main ones being animal and human consumption. The

objective of this work is to evaluate the pathogen incidence in maize seeds treated with alternative products and destined to organic agriculture, as well as to present seed treatment methods with Efficient Microbes (EM), *Trichoderma* - Fungicide Quality wg and biofertilizer - Supermagro. The same was done in the Laboratory of the Dynamic University Center of the Falls - UDC, in the municipality of Foz do Iguaçu, Paraná state. The variety used was PIONEER 4285, recommended for the south of Brazil, mainly for later plantations and with excellent potential for silage production. A completely randomized experimental design (DIC) was used, consisting of seven treatments and four replications, totaling 28 experimental plots. It was used 200 seeds without disinfestation divided into four replicates, containing 50 seeds in each replicate. The results were collected, tabulated, analyzed and transformed into information to understand the use of alternative means of seed treatment. The results indicate that the treatments that contained efficient microorganisms and Supermagro, alone or in combination with other products, presented higher results when compared with other treatments and that their use demonstrated an extraordinary capacity to partially supply the fungicides. With respect to the treatments that contained *Trichoderma*, these presented the lowest indexes of normal seeds, evidencing a possible phytotoxicity. The product Quality WG did not present significant difference.

KEYWORDS: Seed treatment, biofertilizers, efficient microorganisms.

1 | INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.), pertencente à família Gramineae/Poaceae, é cultivado em muitas partes do mundo, devido principalmente a sua grande adaptabilidade e representada por variados genótipos, podendo ser cultivado em climas tropical, subtropical e temperado (BARROS; CALADO, 2014).

A cultura do milho tem e vem adquirindo cada vez um maior destaque entre as atividades agropecuárias no Brasil, por ser a cultura de maior frequência de cultivo nas propriedades rurais e também por seu valor de produção. Ao mesmo tempo em que serve como o principal insumo (matéria-prima) na fabricação de rações para criadores de aves, bovinos, suínos e outros animais, é também uma importante fonte de renda para agricultores (CRUZ *et al.*, 2011).

Dentro da agricultura, existem duas principais vertentes: a agricultura convencional, que consiste basicamente na produção extensiva de alimentos baseados no monocultivo (PENTEADO, 2010) e a agricultura não convencional que se ampara em técnicas de conservação do solo, rotações e consórcios de culturas, utilização de adubação verde, controle biológico e utilização dos recursos naturais de forma eficiente (ALMEIDA; RIBEIRO; GUERRA, 2003).

No tema de agricultura, independente de ser convencional ou não convencional, sempre é importante frisar a importância das sementes, pois a utilização das mesmas, com adequados atributos físicos, genéticos, sanitários e fisiológicos é fator primordial na obtenção de plantas com elevada capacidade de produção (FORNASIERI FILHO, 2007).

Os tratamentos de sementes são feitos com o objetivo de melhorar a germinação e o desenvolvimento das plantas, estimulando a defesa e a resistência aos impactos ambientais, climáticos, ao ataque de doenças, insetos e pragas. E a utilização dos tratamentos com produtos alternativos visa principalmente à substituição dos produtos convencionais, como o agrotóxico (MACEDO, *et al.*, 2016).

Para a produção orgânica, o tratamento de sementes também é importante para garantir sementes de qualidade, porém o entrave atual da produção de sementes orgânicas está em encontrar produtos alternativos para que esse tratamento seja realizado (Moreira, 2017). Biofertilizantes orgânicos estão sendo estudados como um potencial para essa questão (BETTIOL; TRATCH; GALVÃO 1997).

Desta forma, é importante que se realizem testes de sanidade de sementes, buscando meios de garantir a sua qualidade quando levadas a campo, bem como, encontrar métodos alternativos ao químico para que isso seja garantido com sustentabilidade. Para isto, objetivou-se, avaliar a incidência de patógenos em sementes de milho tratadas com produtos alternativos e destinados para agricultura orgânica, bem como apresentar formas de tratamento de sementes com Microrganismos Eficientes (EM), *Trichoderma*-Fungicida Quality wg e biofertilizante - Supermagro.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Evolução da atividade agrícola

A agricultura surgiu há cerca de 10 a 15 mil anos, e durante esse período até a atualidade passou por diversas transformações, nos primórdios a agricultura era voltada para a subsistência das comunidades. No entanto, com o passar do tempo e com o aumento populacional, foi necessário uma maior produção para atender as necessidades e as demandas do mercado, transformando assim o sistema agrícola, essas transformações buscavam facilitar a vida dos humanos cada vez mais, nem sempre esse desenvolvimento estava ajustado ao equilíbrio do meio natural (SANTOS; NASCIMENTO, 2009).

Boa parte da população brasileira residia no meio rural até a década de 60 e essas pessoas viviam da exploração da atividade agropecuária. A partir da modernização agrícola juntamente com o incremento da atividade industrial fez com que esse cenário se invertesse, principalmente nos grandes centros. Pressionados pelo novo modelo agrícola muitos trabalhadores rurais perderam seus postos de trabalhos e suas propriedades, pois as máquinas passaram a realizar o trabalho de inúmeras pessoas, possibilitando que grandes proprietários adquirissem pequenos lotes passando a promover a concentração de terra e a monocultura voltada para a exportação (SERENIN; MALYSZ, 2014).

De acordo com Tesseroli Neto (2006), a importância que a sustentabilidade ganhou no desenvolvimento de tecnologias menos agressivas ao meio ambiente, coloca em posição

de destaque as linhas de produção da agricultura que preconizam alternativas de manejo ao modelo tradicional. Dessa forma as agriculturas alternativas, tais como a orgânica, biológica, natural, biodinâmica, agroecológica, entre outras, podem ser considerados caminhos contrários ao modelo convencional de produção, são partes essenciais de uma nova agricultura que almeja a sustentabilidade.

Essas alternativas que foram se desenvolvendo na busca de um maior equilíbrio entre a natureza e o homem de modo que utilizassem práticas menos agressivas como a utilização de produtos naturais e a diversidade de culturas em um mesmo campo, contestando a agricultura tradicional. Com relação a esse contexto a agroecologia merece destaque, pois o movimento surgiu na América Latina na década de 80 com o chileno Miguel Altieri, pois procura atender as necessidades da promoção socioeconômicas dos pequenos agricultores e da preservação ambiental (TAMISO, 2005).

2.2 Cultura do milho

Pertencente à família Gramineae/Poaceae, o milho (*Zea mays* L.) é cultivado em muitas partes do Mundo. A sua grande adaptabilidade, representada por variados genótipos, permite o seu cultivo desde o Equador até ao limite das terras temperadas e desde o nível do mar até altitudes superiores a 3600 metros, podendo ser cultivado em climas tropical, subtropical e temperado. (BARROS; CALADO, 2014).

De acordo com Cruz *et al.* (2011), a cultura do milho tem grande destaque entre as atividades agropecuárias no Brasil, pois é a que tem mais frequência de cultivo nas propriedades rurais e também por seu valor de produção, que é superado somente pela soja. Além disso, ao mesmo tempo em que serve como o principal insumo (matéria-prima) na fabricação de rações para criadores de aves, bovinos, suínos e outros animais, é também uma importante fonte de renda para agricultores.

De acordo com Caixeta Filho; Nussio (2015), o milho é uma das culturas mais importantes mundialmente, tanto pelo ponto de vista social como o ponto de vista econômico. Fornasieri Filho (2007) também concorda que o milho tem grande importância, que é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia, sendo que, o uso do milho em grão como alimentação animal corresponde a 66% do consumo, no mundo; 25% são utilizados em processos industriais e como alimento humano e os 9% restantes são utilizados como sementes ou perdidos.

No Brasil, atualmente, a agricultura familiar produz a grande maioria dos alimentos que abastam a mesa dos brasileiros, de acordo com alguns levantamentos, cerca de 70 % desses alimentos são oriundos da pequena propriedade rural familiar (GABOARDI JUNIOR, 2017).

Dentro desse contexto, a importância do cultivo do milho ainda esta relacionada

ao aspecto social, pois esses agricultores não são altamente tecnificados, não possuem grandes extensões de terras, mas dependem exclusivamente da produção para viver. Isso pode ser constatado pela quantia de produtores que consomem o milho na propriedade. Segundo o IBGE, cerca de 59,84% dos estabelecimentos consomem na propriedade a sua própria produção de milho (CRUZ, *et al.* 2011).

2.3 Tratamento de semente

Cerca de 90% das culturas destinadas para alimentação utilizam a semente como meio de propagação, dentre elas o milho, soja, trigo, arroz, feijão, que são consideradas de extrema importância (HENNING, 2005).

Para Parisi; Medina (2013), as sementes são os maiores transmissores de agentes causais de doenças. Isso ocorre graças as suas características essenciais, já que o patógeno difundido pela semente apresenta maior probabilidade de provocar doença na planta originária e se alastrar para as demais plantas saudáveis, iniciando uma epidemia. Os patógenos podem permanecer viáveis na semente por longos períodos sem alteração de sua patogenicidade.

Para Macedo *et al.* (2016), os tratamentos de sementes são realizados para melhorar a germinação e o desenvolvimento das plantas, buscando estimular a defesa e a resistência aos impactos climáticos, ambientais, ao ataque de doenças e insetos pragas. Sendo assim espera-se dos agricultores que essa prática seja introduzida de forma rotineira em pequenas propriedades, visando a substituição dos produtos convencionais como o agrotóxico.

3 | MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

O experimento foi realizado no Laboratório do Centro Universitário Dinâmica das Cataratas – UDC, no município de Foz do Iguaçu.

O município de Foz do Iguaçu apresenta clima subtropical de acordo com a classificação de Koppen Geiger (CFA), com temperaturas médias anual de 22,1 °C podendo ultrapassar 32 °C e precipitação pluviométrica variando de 1.600 a 1.800 mm, seu solo é do tipo Latossolo vermelho eutroférico típico a moderado (PREFEITURA MUNICIPAL DE FOZ DO IGUACU, 2018).

3.2 Caracterização da variedade P 4285 e tratamentos

A variedade utilizada foi a PIONEER 4285, recomendada para o sul do Brasil, principalmente para plantios mais tardios. De acordo com a Pioneer (2018), este híbrido também está disponível nas versões P4285YH, P4285R, P4285YHR e P4285VYHR, apresentando os seguintes pontos fortes para o cultivo: produtividade com elevada

sanidade foliar; baixo fator de reprodução para *Pratylenchus brachyurus*; alta tolerância ao acamamento e ao quebramento; tolerante a colheitas tardias; excelente qualidade de grãos; sob adequada condição de manejo, apresenta boa tolerância ao complexo de enfezamentos e viroses além de ser uma excelente opção para silagem.

Para preparar as soluções de microrganismos eficazes (EM), utilizamos a metodologia adaptada de Andrade *et.al.* (2011), primeiramente foi cozido 1 kg de arroz sem sal e óleo, colocados em uma forma esterilizada para que pudesse esfriar e depois foram coletadas 500 g de solo oriundo da mata, localizada na propriedade de Geraldo Cogni no município de Medianeira. Distribuiu-se cerca de 500 g de solo sobre a bandeja de arroz sendo isolado por papel filtro.

O arroz, papel filtro e o solo permaneceram em ambiente ameno durante sete dias, a seguir os microrganismos foram selecionados manualmente. Os microrganismos coloridos foram diluídos em 2,5 L de água filtrada sem cloro, contendo 250 mL de melão de cana, sendo que a mistura foi armazenada em garrafas plásticas, e no decorrer de 15 dias foi condicionado em condições anaeróbicas. O gás proveniente da fermentação dos microrganismos foi liberado a cada 2 dias, destampando as garrafas.

O supermagro, por demandar certo período de tempo para ser produzido, optou-se pela aquisição do produto de agricultores familiares agroecológicos. No caso do *Trichoderma*, utilizamos como fonte, o produto comercial Quality® do Laboratório Faroupilha/Lallemand, a formulação utilizada foi Grânulos Dispersíveis em água (WG) com concentração 1×10^{10} ufc/g. Utilizando como dosagem no tratamento de semente de Milho 2g/Kg de semente. O produto foi doado pelo agrônomo Davi Berta.

3.3 Delineamento experimental

Adotou-se delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), composto de sete tratamentos e quatro repetições, totalizando 28 parcelas experimentais. Foram utilizadas 200 sementes não desinfestadas divididas em quatro repetições, contendo 50 sementes em cada repetição metodologia adaptada de RITT *et al.* (2018).

Os tratamentos utilizados foram: T1 - Testemunha; T2 - Microrganismos eficientes; T3 - Supermagro; T4 - *Trichoderma*; T5 - Microrganismos eficientes com *Trichoderma*; T6 - Microrganismos eficientes com Supermagro e T7 - Microrganismos eficientes com *Trichoderma* e com Supermagro conforme tabela 1. As sementes foram inoculadas com os produtos na dose de 200mL/100kg de sementes exceto o *Trichoderma* que foi utilizado a dose recomendada pela empresa fabricante.

Tratamentos	Descrição	Doses dos produtos
T1	Testemunha	0 mL/Kg de sementes
T2	Microrganismos eficientes	2 mL/ Kg de sementes
T3	Supermagro	2 mL/ Kg de sementes
T4	<i>Trichoderma</i> ;	2 g/ Kg de sementes
T5	Microrganismos eficientes + <i>Trichoderma</i>	2 mL/ Kg de sementes
T6	Microrganismos eficientes + Supermagro	2 mL/ Kg de sementes
T7	Microrganismos eficientes + <i>Trichoderma</i> + Supermagro	2 mL/ Kg de sementes

Tabela 1 – Tratamento alternativo de semente de milho

Fonte: Autor

Para os testes, as sementes foram distribuídas uniformemente com o auxílio de um tabuleiro, sendo utilizados como substrato três folhas de papel “germitest”, que foram umedecidos na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco com água destilada, logo após a montagem dos rolos os mesmos foram acondicionados em câmara de germinação a temperatura de 25° C, metodologia adapta de RAS (BRASIL, 2009), no sétimo dia foram realizadas a contagem de sementes normais, anormais, com presença de fungo e sem presença de fungos. Na condução do teste de germinação, foram utilizados para envolver os conjuntos de rolos de papel com as sementes, sacos plásticos de polietileno transparente.

Os resultados dos tratamentos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguido pelo teste de comparação de médias de Scott-knott ao nível de significância de 5% de probabilidade. Os procedimentos estatísticos foram realizados no programa SISVAR (versão 5.6).

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível observar que houve diferença significativa no número de sementes normais, assim como no número de sementes anormais (Tabela 2). O percentual de sementes normais variou de 1% (tratamentos: T4, T5 e T7) a 23% (Tratamento T1). Já, o percentual de sementes anormais variou 2% (Tratamento T1) a 24% (tratamentos: T4, T5 e T7).

Tratamentos ⁽¹⁾	% Sementes normais	% Sementes anormais
T1	23 a ⁽³⁾	2 c
T2	21 b	4 b
T3	20 b	5 b
T4	1 c	24 a
T5	1 c	24 a
T6	19 b	6 b
T7	1 c	24 a
CV (%)⁽²⁾	10,7	10,3

⁽¹⁾ T1 – Testemunha; T2 – Microrganismos eficientes; T3 – Supermagro; T4 – *Trichoderma*; T5 – Microrganismos eficientes + *Trichoderma*; T6 – Microrganismos eficientes + Supermagro; T7 – Microrganismos eficientes + *Trichoderma* + Supermagro; ⁽²⁾CV – Coeficiente de variação; ⁽³⁾ Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 2: Média do número de sementes normais e anormais em cada tratamento testado, valores expresso em porcentagem.

O maior número de sementes normais foi evidenciado no Tratamento 1, testemunha, que diferiu estatisticamente dos demais tratamentos.

Os Tratamentos T2, T3 e T6 não diferiram estatisticamente. O pior desempenho foi observado nos tratamentos T4, T5 e T7 que apresentaram somente 1% de sementes normais.

Para a variável sementes anormais, foi evidenciado que os Tratamentos T4, T5 e T7 apresentaram os maiores índices, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

Os Tratamentos T2, T3 e T6, estatisticamente não apresentaram diferença. O melhor desempenho foi observado no Tratamento 1 – Testemunha, que apresentou 2% de sementes anormais.

Com relação aos tratamentos que continham *Trichoderma*, acabaram apresentando os menores índices de sementes normais, evidenciando uma possível fitotoxidez. Um resultado semelhante foi encontrado por Mertz, Henning e Zimmer, (2009), onde os tratamentos com *Trichoderma* isolado ou em associação com agente em um trabalho que não garantiu a germinação de sementes de soja em condições de campo. Entretanto, Harman; Taylor; Stask (1989) constataram resultado diferente, evidenciando aumentos consistentes do crescimento de plantas tratadas com *Trichoderma*, em experimento conduzido com milho doce.

Junges *et al.* (2011), observaram uma redução na velocidade de germinação de sementes de soja tratadas com *Trichoderma* sp., sendo os melhores resultados obtidos nas sementes não tratadas com o fungo. No entanto, Muller (2013), encontrou que *Trichoderma* sp. proporcionou um acréscimo significativo na porcentagem de germinação e na velocidade

de emergência de sementes de melão e, Luz (2001) concluiu que o tratamento com *Trichoderma harzianum* aumentou significativamente a emergência de plântulas de milho.

Com relação ao percentual plântulas normais, o produto Quality WG não apresentou diferença significativa quando comparado com a testemunha (OLIVEIRA, J. *et al.*, 2017).

Os tratamentos que continham Microrganismos eficientes, de forma isolada ou combinada com outros produtos, apresentaram maiores resultados quando comparados com tratamentos T4, T5 e T7. Outros resultados positivos com relação ao uso do EM, foram encontrados em Sandi; Tabora (2009), observaram que seu uso demonstrou uma extraordinária capacidade de suprir parcialmente o fungicida químico Mancozeb no controle da Sigatoka Negra, doença comum no cultivo de bananeiras. Saucedo (2009) observou que o EM pode ser misturado com bactérias diazotróficas para aumentar o potencial de fixação de nitrogênio no cultivo de cana de açúcar, chegando a suprir em 30% o total de nitrogênio utilizado.

O percentual de sementes com a presença de fungos variou de 2% (Tratamento T2) a 21% (Tratamentos: T5 e T7). Entretanto, o percentual de sementes sem a presença de fungos variou de 4% (Tratamento T7) a 23% (Tratamento T2). (Tabela 3).

Tratamentos ⁽¹⁾	% Com fungos	% Sem fungos
T1	4 c ⁽³⁾	21 a
T2	2 c	23 a
T3	5 c	20 a
T4	16 b	10 b
T5	21 a	5 c
T6	5 c	20 a
T7	21 a	4 c
CV (%)⁽²⁾	12,2	17,4

⁽¹⁾ T1 – Testemunha; T2 – Microrganismos eficientes; T3 – Supermagro; T4 – *Trichoderma*; T5 – Microrganismos eficientes + *Trichoderma*; T6 – Microrganismos eficientes + Supermagro; T7 – Microrganismos eficientes + *Trichoderma* + Supermagro; ⁽²⁾CV – Coeficiente de variação; ⁽³⁾Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 3: Porcentagem média do número de sementes com e sem a presença de fungos em cada tratamento testado.

Os maiores números de sementes com presença de fungos foi evidenciado nos Tratamentos T5 - Microrganismos eficientes + *Trichoderma* e T7 - Microrganismos eficientes + *Trichoderma* + Supermagro, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

O Tratamento T4, *Trichoderma*, diferiu estatisticamente dos Tratamentos T5 e T7, bem como dos tratamentos T1, T2, T3 e T6.

Os Tratamentos T1, T2, T3 e T6 não diferiram estatisticamente entre si, e apresentaram o melhor desempenho, com índices que variaram de 2 a 5% de sementes com presença de fungos.

Na variável semente sem a presença de fungos evidenciou-se que os Tratamentos T1, T2, T3 e T6 diferiram estatisticamente dos demais tratamentos e apresentaram os melhores índices, entorno de 22%.

Os Tratamentos T5 e T7, estatisticamente não apresentaram diferença entre si. O Tratamento T4, *Trichoderma*, diferiu estatisticamente dos Tratamentos T5 e T7, bem como dos tratamentos T1, T2, T3 e T6.

Os tratamentos que utilizaram *Trichoderma*, de forma isolada ou combinado com outros produtos, apresentaram maior incidência de sementes com presença de fungos. Mendes *et al.* (2018) encontrou resultado diferente, utilizando teste de antibiose verificou que *Trichoderma harzianum* e o *Trichoderma longibrachiatum* apresentou produção de metabólitos voláteis que inibiram o desenvolvimento do *Fusarium oxysporum f. sp. cubense*. Para Stefanello *et al.* (2017), o genero *T. harzianum*, apresentou alta capacidade saprofítica, no entanto os autores afirmam que ainda existem duvidas quanto ao seu efeito em partes vegetativas e ate mesmo em sementes no solo, já que se tem observado a diminuição na germinação e no vigor das sementes em circunstâncias experimentais.

Os melhores desempenhos foram obtidos pelos tratamentos que utilizaram Supermagro e Microrganismos eficientes, sendo de forma isolada ou combinados entre si. Em trabalho semelhante Nascimento *et al.* (2018), observou que os Microrganismos eficientes controlaram a antracnose (*Colletotrichum truncatum*) se assemelhando ao controle com Fungicida convencional, apresentando as menores media de sementes com presença do patógeno.

Araujo; Mota; Antunes (2000) constataram através levantamento de informações com agricultores, que o superamargo apresenta efeito de limpeza fitossanitária, evidenciando um possível controle sobre ácaros, fungos e insetos. Miranda (2007) constatou que pela utilização de supermagro, ocorreu a redução de ferrugem e da cercosporiose em cafeeiros.

O tratamento de semente apresenta benefícios imediatos, uma vez que o custo do processo é menor que o ganho em rendimento, e proporciona um sistema de produção equilibrado, sendo seguro e barato (VAZQUEZ; CARDOSO; PERES, 2014).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o tratamento de semente com produtos alternativos os resultados mostraram que os tratamentos com *Trichoderma*, apresentaram os menores índices de sementes normais e os maiores para incidência de fungos nas sementes, no entanto não há um consenso, pois diversos autores divergem com relação a essa questão, alguns apresentam resultados positivos e outros negativos.

Os Tratamentos que continham Supermagro e EM, apresentaram os melhores resultados tanto para sementes anormais como para sementes sem a presença de fungos. Possibilitando assim que os agricultores ecológicos utilizem esses produtos para tratar suas sementes e realizar o controle de fitopatogenos.

Levando em consideração que a maioria das propriedades rurais tem disponível grande parte dos insumos utilizados para a elaboração de biofertilizantes, como o Supermagro, bem como, para a preparação da solução de Microrganismos Eficientes o tratamento de sementes alternativos é uma ferramenta barata para auxiliar os agricultores familiares.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. L. de; RIBEIRO, R.; GUERRA, J. G. M. Sistema integrado de produção agroecológica: uma experiência de pesquisa em agricultura orgânica. **Embrapa Agrobiologia- Documentos (INFOTECA-E)**, 2003. Disponível em:<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/CNPAB Sistema Integrado de Producao Agroecologica SIPADOC.16903.pdf>. Acesso em: 02 Nov. 2018.

ANDRADE, F. D.; BONFIM, F.; HONÓRIO, I.; REIS, I.; PEREIRA, A. D. J.; SOUZA, D. D. B. Caderno dos microrganismos eficientes (EM): instruções práticas sobre o uso ecológico e social do EM. **Viçosa: Universidade Federal de Viçosa**, 2011.

ARAUJO, J. B. S., MOTA, J. A., ANTUNES, D. G.. **Levantamento de informações sobre o uso do biofertilizante supermagro em café**. 2000.

BARROS, J. F. C.; CALADO, J. G. **A Cultura do Milho**. 2014.

BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1997. 22 p. (EMBRAPA-CNPMA. Circular Técnica, 02).

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. **Regras para análise de sementes**. 2009.

CAIXETA FILHO, J. V.; NUSSIO, L. G. Com demanda ascendente no mundo, milho desponta como cereal do futuro. **Visão Agrícola: Milho**. USP ESALQ, Piracicaba, SP. Ano 9, Nº 13, p. 83-97. Julho/dezembro, 2015.

CRUZ, J. C.; FLHO, I.A.P; PIMENTEL, M.A.G; COELHO, A.M.; KARAM, D.; CRUZ, I.; GARCIA, J.C.; MOREIRA, J.A.A.; GONTIJO NETO, M.M.; DE ALBUQUERQUE, P.M.P.; VIANA, P.A.; MENDES, S.M.; DA COSTA, R.V.; ALVARENGA, R.C.; MATRANGOLO, W.J.R. Produção de milho na agricultura familiar. **Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2011.

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Funep, 2007.

GABOARDI JUNIOR, A. **A agricultura familiar sustentável: análise de sua viabilidade segundo a legislação ambiental vigente**. 2017

HARMAN, G. E.; TAYLOR, A. G.; STASK, T. E. Combining effective strains of *Trichoderma harzianum* and soil matrix priming to improve biological seed treatment. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 73, n. 8, p. 631-637, Aug. 1989.

HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes**: Noções gerais. 2005.

JUNGES, E.; MENEZES, J. P.; MANZONI, C. G.; FLORES, R., GARLET, T. M. B.; MENEZES, N. L.; MUNIZ, M. F. B.; BLUME, E. **Microbiolização com *Trichoderma* sp. na germinação e vigor de sementes de soja**. In: Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão, 15. Santa Maria. Anais... Santa Maria: UNIFRA, 2011.

LUZ, W.C. da. **Efeito de bioprotetores em patógenos de sementes e na emergência e rendimento de grãos de milho**. Fitopatologia Brasileira, v.26, 2001.

MACEDO, R. B.; FIGUEIREDO, E. J. R.; MOURO, G.F.; DINIZ, E.R. Cultura do Milho sob Manejo Orgânico e Tratamentos Alternativos de Sementes. **Cadernos de Agroecologia**, v. 11, n. 2, 2016.

MENDES, H. T. A., NOLASCO, D. S. D. J., COUTRIM, R. L., ANJOS, D. N. D., BARROS, B. L.. Metabólitos voláteis produzidos por *Trichoderma longibrachiatum* e *Trichoderma harzianum* sobre o crescimento micelial de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

MERTZ, L. M.; HENNING, F. A.; ZIMMER, P. D. **Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja**. Ciência Rural, v. 39, n. 1, p. 13-18, 2009.

MIRANDA, J. C. **Doenças em cultivo orgânico do cafeeiro (*Coffea arabica* L.): epidemiologia e controle alternativo**. 2007. p.119. Tese (Doutorado em Fitopatologia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

NASCIMENTO, A. S. DO, STANGARLIN, J. R., CARVALHO, J. C., DA SILVA, R. H., BARABAZS, R. F., & KOHLER, T. R. **Teste de patogenicidade em sementes de *Glycine max* mediante tratamento com biofertilizantes**. 2018.

OLIVEIRA, J. B. de, PEREIRA, F. T., PIRES, L. M., DA SILVA FERREIRA, D., CARVALHO, D. D. C. Promoção do crescimento inicial de plântulas de trigo pelo emprego de *Trichoderma asperellum*. In: **Anais do Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG (CEPE)(ISSN 2447-8687)**. 2017.

PARISI, J. J. D.; MEDINA, P. F. Tratamento de sementes. **Instituto Agrônomo de Campinas**, 2013.

PENTEADO, S. R. Manual prático de agricultura orgânica: fundamentos e técnicas. **Campinas, SP, 2ª edição, 232p**, 2010.

PETERSEN, P., SILVEIRA, L., DIAS, E., CURADO, F., SANTOS. Sementes ou grãos?. **Ciência e Poder nos sistemas**, v. 10, n. 1, p. 36.

PIONEER. **Híbridos de milho**. Disponível em:<<http://www.pioneersementes.com.br/milho/central-de-produtos/produtos/p4285>>. Acesso em: 08 Nov. 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU. **A cidade: características físicas**. Disponível em: <<http://www.pmfri.pr.gov.br/turismo/?idMenu=1693>> Acesso em 17 Nov. 2018.

RITT, A. L., STANGARLIN, J. R., BARABASZ, R. F., NASCIMENTO, A. S. do, HELING, A. L., & KOHLER, T. R. **Teste de patogenicidade em sementes de *Zea mays* L. tratadas com produtos da agricultura orgânica.** 2018.

SANTOS, A. B. dos; NASCIMENTO, F. S do. **Transformações ocorridas ao longo da evolução da atividade agrícola: algumas considerações.** 2009.

SAUCEDO, S. F. C. **Uso de los Microorganismos Eficaces em Y la vinaza como potencializadores de Microorganismos Biotransformadores de Resíduos de Cosecha Y fijadores de Nitrógeno en el cultivo de la Caña de Azúcar.** SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO SOBRE A TECNOLOGIA EMTM, 1. Anais... Colômbia, 2009.

SANDI, L. Q.; TABORA, K. K. Y. **Tecnología EM: Una alternativa para el control de Sigatoka Negra en los trópicos.** Costa Rica: Universidad Earth, 2009.

SERENINI, M. J.; MALYSZ, S. T.. A importância da agricultura familiar na produção de alimentos. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor,** 2014.

STEFANELLO, L., STEFANELLO, V. F. V., HELING, A. L., HENKEMEIER, N. P., COLTRO-RONCATO, S., KUHN, O. J., RENATO, J. **Manejo da podridão radicular da mandioca pela combinação de manejo de solo, variedade resistente e controle biológico com *trichoderma harzianum*.** Revista raízes e amidos tropicais, v. 13, n. 1, p. 31-45, 2017.

TAMISO, L. G. Desempenho de cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) sob sistemas orgânicos em cultivo protegido. 2005.

TESSEROLI NETO, E. A. **Biofertilizantes: Caracterização química, qualidade sanitária e eficiência em diferentes concentrações na cultura da alface.** 2006. Dissertação, Mestrado em Ciência do Solo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

VAZQUEZ, G. H.; CARDOSO, R. D.; PERES, A. R. Tratamento químico de sementes de milho e o teste de condutividade elétrica. **Bioscience Journal,** p. 773-781, 2014.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura conservacionista 84

Agricultura familiar 75, 85, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 100, 108, 111, 113, 114, 115, 116, 123, 124, 125, 138, 139, 140, 146, 147, 152, 176, 183, 185, 228

Agricultura natural 113, 114, 115, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125

Agroecologia 72, 75, 83, 101, 113, 114, 116, 117, 124, 128, 152, 166, 168, 172, 176, 184, 193, 198, 228

Agrofloresta 166, 167

Análise de consumidor 74

B

Bioestimulantes 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54

C

Cadeia produtiva 60, 68, 73, 74, 76, 82, 142, 148

Canais de comercialização 89

Centro acadêmico 166, 167, 171

Comunidades sustentáveis 128

Controle biológico 1, 2, 3, 10, 28, 29, 38, 126, 174, 185, 216, 217, 218, 219, 221, 222, 224, 225, 226, 227

Cultivo agroecológico 166

Cultivo alternativo 166

D

Desenvolvimento sustentável 56, 91, 93, 99, 100, 101, 114, 131, 132, 145, 166, 172

Diversidade 3, 57, 96, 98, 115, 122, 123, 129, 130, 132, 133, 134, 135, 140, 145, 152, 153, 167, 176, 186, 187, 188, 191, 192, 193, 194, 195, 199, 204, 209, 212, 213, 214, 215, 220

Diversificação socioeconômica 89

E

Ecofeminismo 128, 133, 134, 135, 136, 137

F

Fixação biológica de nitrogênio 104, 111

G

Gênero 15, 17, 102, 104, 105, 128, 134, 136, 194, 207, 208, 213, 220, 221, 223

I

Impacto ambiental 14, 20, 32, 55, 68, 219, 223

Indicadores de sustentabilidade 128, 133, 134

Inoculantes 102, 104, 105, 106, 110

L

Levantamento florístico 186

M

Manejo conservacionista 166

Manejo de plantas daninhas 14, 16, 22, 23, 24, 26, 29, 31, 32, 37, 38

Manejo integrado de pragas 217, 218

Meio ambiente 2, 24, 36, 65, 83, 94, 113, 114, 115, 116, 124, 128, 131, 132, 134, 135, 136, 168, 175, 191, 192, 193, 194, 197, 202, 207, 209, 210, 211, 213, 216, 217

Microrganismos eficientes 173, 175, 178, 179, 180, 181, 182, 183

Mokiti Okada 113, 114, 115, 117, 120, 124, 125

N

Nativas 59, 172, 186, 189, 190

Nutrição microbiana 2

P

Paisagismo sustentável 186, 187, 190

Pecuária familiar 138, 139, 140, 142, 151, 152, 153

Pequeno produtor 89, 96

Pluriatividade 89, 95, 146, 147, 151, 152

Produção orgânica 78, 84, 175, 228

Produtos alternativos 173, 175, 182

Promotores de crescimento 39, 41, 44, 45

S

Segurança alimentar 55, 57, 71, 93, 94, 96, 97, 98, 167, 172

Sistema plantio direto 84, 85, 87

T

Tratamento de sementes 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 52, 53, 104, 105, 109, 110, 173, 175, 183, 184

Tripé da sustentabilidade 89, 94, 96, 97

Z

Zona rural 99, 104, 192, 194, 196, 200, 206, 214

ENGENHARIA AGRONÔMICA:

Ambientes Agrícolas e seus Campos de Atuação

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

ENGENHARIA AGRONÔMICA:

Ambientes Agrícolas e
seus Campos de Atuação

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