

Joaquim Júlio de Almeida Júnior  
(Organizador)

# AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E LUCRATIVA



**Atena**  
Editora  
Ano 2021

Joaquim Júlio de Almeida Júnior  
(Organizador)

# AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E LUCRATIVA



Atena  
Editores

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 Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

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

### **Conselho Técnico Científico**

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

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

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



## Agricultura sustentável e lucrativa

**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Joaquim Júlio de Almeida Júnior

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

A278 Agricultura sustentável e lucrativa / Organizador Joaquim Júlio de Almeida Júnior. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-197-5

DOI 10.22533/at.ed.975211606

1. Agricultura. 2. Solo. 3. Remineralizadores. I. Almeida Júnior, Joaquim Júlio de (Organizador). II. Título.

CDD 338.1

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 citação da origem da remineralização mais remota na literatura, consta no livro Pão feito de pedras, feito de esterco mineral dos campos, escrito por Julius Hensel, em Leipzig, 10 de outubro 1898 em sua casa. No prefácio de “Pães de Pedra”, Julius Hensel pergunta: “O que se conseguirá ao fertilizar com farinhas de rochas?” as respostas são as seguintes: Converter pedras em “alimento”, e transformar regiões áridas em frutíferos; Alimentar ao faminto; Conseguir que sejam colhidos cereais e forragens sãs, e desta maneira, prevenir epidemias e enfermidades entre homens e animais; Tornar a agricultura novamente um ofício rentável e economizar grandes somas de dinheiro, que hoje em dia são investidos em fertilizantes que em parte são prejudiciais e em parte inúteis; Fazer que a desempregado regresse a vida do campo, ao instruí-lo sobre as inesgotáveis forças nutritivas que, até agora desconhecidas, encontram-se conservados nas rochas, no ar e a água. Isto é a que se conseguirá.

Em busca de viabilidade na produção e ao mesmo tempo com menor poluição, nos leva a busca constante de novas fontes nutricionais com maior eficiência, mais econômica e com acessibilidade para todos os produtores rurais, PÁDUA, (2014). Olhando nesta perspectiva, e deslumbrando os anos anteriores, estão sendo pesquisados novas técnicas para esta problemática, na busca de novas fontes de fertilizantes como por exemplo, resíduos agrícolas, industriais entre outros, sendo novas fontes de nutrientes, corretivos ou remineralizadores, PRATES et al, (2012).

Sendo assim, pesquisadores são impulsionados em diversas partes do mundo à pesquisar novas formas de fertilizantes que atenda parâmetros ambientais, no intuito de desenvolver as diversas culturas em todo o mundo, PÁDUA, (2014), entre todas as técnicas pesquisadas, à uma com maior destaque e com cunho promissor para o futuro da agricultura tropical do Brasil, o uso de remineralizadores de solo, isto é a “rochagem” que nada mais é do que a distribuição do pó de rocha como fornecedor de nutrientes ao solo que estão, indisponível ou exauridos do solo, sempre levando em consideração as exigências nutricional da cultura implantada, necessidade do solo, condições edafoclimática, entre outras, SOUZA, (2014); TOSCANI & CAMPOS (2017).

Os agricultores e pesquisadores deslumbram um futuro promissor com a técnica do uso de remineralizadores de solo, no intuito de minimizar o uso de insumos “fertilizantes minerais, NPK solúveis”, com isso, entende-se que está técnica o solo volte a ser como antes “jovem” e com todos os nutrientes necessários para um bom desenvolvimento das plantas, estas alteração são positivas e promove uma reestruturação na biota do solo, contribuindo com meio ambiente onde for utilizada, TOSCANI & CAMPOS (2017).

Quando as rochas são intemperizadas, em virtude da própria natureza, libera gradualmente os nutrientes, gerando a elevação da CTC do solo, promovendo um efetiva melhoria do solo de uma maneira natural sem causar danos ao meio ambiente, esta ação é observada com maior intensidade em solos tropicais, onde a lixiviação reduzem de maneira constante a fertilidade do solo e com isso, reduzindo a CTC do solo. Sem falar do feito residual que é promovido pelos remineralizadores, MARTINS & THEODORO, (2010).

Entre as várias vantagens promovida pela aplicação dos remineralizadores, podemos

destacar, a redução do uso de fertilizantes mineral e a facilidade que o remineralizadores tem em promover a dinâmica dos fungos micorrízicos no solo, facilitando que a planta absorva estes nutrientes disponibilizados no solo pela remineralização, sendo assim, ocorrendo uma simbiose favorável para as culturas implantadas, EDWARD, (2016).

Sendo assim, o uso dos remineralizadores de solo, promove um melhor viabilidade em comparação aos fertilizantes minerais utilizados na atualidade, tendo como principal função fornecer nutrientes necessários a cultura, sendo que estes nutrientes não promove poluição ao meio ambiente e também ao homem, suprimindo o anseio de uma gama crescente de consumidores que procuram por alimentos produzido de uma maneira ecologicamente correta, sendo saudáveis e com custo mais acessíveis ao consumidor, BERGMANN, (2014).

O pó de rocha ou remineralizadores são de origem natural, apenas sofrendo a cominuição de sua granulometria e a classificação em função do seu teor nutricional, sendo distribuído no solo, no intuito de adicionar os macro e micro nutrientes necessários para que as plantas expresse o seu melhor desenvolvimento, promovendo também melhorias nas propriedades físico-química, e na biologia do solo. A remineralização consiste em aplicar ao solo minerais com composição química e granulometria adequada, possibilitando sua fertilização e um rejuvenescimento no solo. A sua função é melhorar a biológica de todo a sistemática agrícola, aumentando resiliência, produtividade, qualidade e eficiência do uso de insumos das propriedades rurais de maneira natural e sustentável, com menos agressão ao meio ambiente.

A mineralogia dos remineralizadores indica uma composição típica de rochas silicáticas basálticas. Nos minerais silicáticos, especialmente o oligoclásio, actinolita, microclínio, biotita, micaxisto e muscovita que somam mais de 80% da rocha, são principalmente onde encontramos o cálcio, o magnésio e o potássio. Esses minerais são os mais reativos da rocha, eles podem disponibilizar bases (CaO, K<sub>2</sub>O e MgO) e silício, aumentando a fertilidade e a CTC do solo, GILLMAN, (1980).

Todo o K<sub>2</sub>O da rocha está no microclínio, que é um feldspato potássico, na biotita e na muscovita. Esses minerais de acordo com Van Straaten (2007) & Martins et al. (2008) têm potencial para liberação desse nutriente. Com base em sua mineralogia, o remineralizador se destaca como excelente remineralizador, fonte natural de nutrientes, corretivo de acidez e condicionador de solos.

Um remineralizador tem a função de melhora a qualidade do solo, aumenta a produtividade das culturas, reduz a necessidade de uso de fertilizantes e defensivos químicos e proporciona o aumento da qualidade nutricional dos alimentos, aumenta a resistência das plantas ao estresse hídrico, quando aplicadas de maneira planejada, possibilitando aos agricultores revitalizar solos intemperizados com a força da natureza.

O remineralizador é indicado para todos os tipos de cultura e solos, pode ser aplicado, inclusive, em grandes quantidades, pois não há perdas por lixiviação. Os nutrientes e minerais permanecem no solo mesmo com a sua granulometria fina, pois são disponibilizados apenas através do biointemperismo, regulado pelas próprias plantas e pelos microrganismos do solo. Elas consomem os nutrientes segundo suas próprias necessidades, evitando desperdícios e sem a contaminação dos rios e do lençol freático.

Alguns dos benefícios de um remineralizador de solo, é um produto natural e

sustentável, produto 100% natural, obtido diretamente da natureza, produzido unicamente a partir da cominuição de rochas selecionadas, sem transformação química e sem cloro. É compatível tanto com a agricultura orgânica quanto com a convencional, preserva a biologia do solo. Ativa a biologia do solo, o condicionamento do solo permite que haja maior atividade na rizosfera das plantas, ou seja, aumenta a atividade microbiológica e permite com que as bactérias e fungos benéficos deem “vida” ao solo para que as plantas tenham todos os nutrientes à sua disposição, muitas vezes, sem a necessidade de altas quantidades de fertilizantes químico.

Joaquim Júlio de Almeida Júnior

## SUMÁRIO

### REMINERALIZADORES DE SOLOS

#### **CAPÍTULO 1..... 11**

##### **IMPLANTAÇÃO DA CULTURA DA SOJA UTILIZANDO COMO FERTILIZANTE O REMINERALIZADOR DE SOLO MICAXISTO**

Joaquim Júlio de Almeida Júnior  
Katya Bonfim Ataidés Smiljanic  
Francisco Solano Araújo Matos  
Alexandre Caetano Perozini  
Saulo Felipe Brockes Campos  
Reinaldo Ferreira Silva  
Suleiman Leiser Araújo  
Janderson Martins Dutra  
Aristóteles Mesquita de Lima Netto  
Luciano Cordeiro da Silva  
Armando Falcão Mendonça  
Pablo Franco da Silva  
Affonso Amaral Dalla Libera  
Lásara Isabella Oliveira Lima  
Uessiley Ribeiro Barbosa  
Gabriel Pinto da Silva Neto  
Daniel Pereira Alves de Moraes  
Adriano Bernardo Leal  
Natal Moura Martins  
Ricardo Pereira de Sousa  
Antônio Carvalho Vilela

**DOI 10.22533/at.ed.9752116061**

#### **CAPÍTULO 2..... 22**

##### **USO DE MICAXISTO COMO REMINERALIZADOR DE SOLO NA REGIÃO DO CENTRO- OESTE DO BRASIL PARA CULTURA DA SOJA**

Joaquim Júlio de Almeida Júnior  
Katya Bonfim Ataidés Smiljanic  
Francisco Solano Araújo Matos  
Alexandre Caetano Perozini  
Saulo Felipe Brockes Campos  
Reinaldo Ferreira Silva  
Suleiman Leiser Araújo  
Janderson Martins Dutra  
Aristóteles Mesquita de Lima Netto  
Luciano Cordeiro da Silva  
Armando Falcão Mendonça  
Pablo Franco da Silva  
Affonso Amaral Dalla Libera  
Lásara Isabella Oliveira Lima

Uessiley Ribeiro Barbosa  
Gabriel Pinto da Silva Neto  
Daniel Pereira Alves de Moraes  
Adriano Bernardo Leal  
Natal Moura Martins  
Antônio Carvalho Vilela

**DOI 10.22533/at.ed.9752116062**

**CAPÍTULO 3..... 33**

**SEGUNDA SAFRA DE MILHO IMPLANTADO NO CENTRO-OESTE DO BRASIL COM A UTILIZAÇÃO DO REMINERALIZADOR MICAXISTO COMO FERTILIZANTE**

Joaquim Júlio de Almeida Júnior  
Katya Bonfim Ataidés Smiljanic  
Francisco Solano Araújo Matos  
Alexandre Caetano Perozini  
Saulo Felipe Brockes Campos  
Reinaldo Ferreira Silva  
Suleiman Leiser Araújo  
Janderson Martins Dutra  
Aristóteles Mesquita de Lima Netto  
Luciano Cordeiro da Silva  
Armando Falcão Mendonça  
Pablo Franco da Silva  
Affonso Amaral Dalla Libera  
Lásara Isabella Oliveira Lima  
Uessiley Ribeiro Barbosa  
Gabriel Pinto da Silva Neto  
Daniel Pereira Alves de Moraes  
Adriano Bernardo Leal  
Natal Moura Martins  
Ricardo Pereira de Sousa  
Antônio Carvalho Vilela

**DOI 10.22533/at.ed.9752116063**

**CAPÍTULO 4..... 43**

**MILHO EM SEGUNDA SAFRA COM A UTILIZAÇÃO DO REMINERALIZADOR MICAXISTO EM CONSÓRCIO COM FERTILIZANTE ORGÂNICO IMPLANTADO NO CENTRO-OESTE DO BRASIL**

Joaquim Júlio de Almeida Júnior  
Katya Bonfim Ataidés Smiljanic  
Francisco Solano Araújo Matos  
Alexandre Caetano Perozini  
Saulo Felipe Brockes Campos  
Reinaldo Ferreira Silva  
Suleiman Leiser Araújo  
Janderson Martins Dutra  
Aristóteles Mesquita de Lima Netto

Luciano Cordeiro da Silva  
Armando Falcão Mendonça  
Pablo Franco da Silva  
Affonso Amaral Dalla Libera  
Lásara Isabella Oliveira Lima  
Uessiley Ribeiro Barbosa  
Gabriel Pinto da Silva Neto  
Daniel Pereira Alves de Moraes  
Adriano Bernardo Leal  
Natal Moura Martins  
Ricardo Pereira de Sousa  
Antônio Carvalho Vilela

**DOI 10.22533/at.ed.9752116064**

**CAPÍTULO 5..... 54**

**CULTIVO DE SOJA NO CENTRO-OESTE DO BRASIL COM FERTILIZANTE ORGÂNICO EM CONJUNTO COM REMINERALIZADOR MICAXISTO**

Joaquim Júlio de Almeida Júnior  
Katya Bonfim Ataidés Smiljanic  
Francisco Solano Araújo Matos  
Alexandre Caetano Perozini  
Saulo Felipe Brockes Campos  
Reinaldo Ferreira Silva  
Suleiman Leiser Araújo  
Janderson Martins Dutra  
Aristóteles Mesquita de Lima Netto  
Luciano Cordeiro da Silva  
Armando Falcão Mendonça  
Pablo Franco da Silva  
Affonso Amaral Dalla Libera  
Lásara Isabella Oliveira Lima  
Uessiley Ribeiro Barbosa  
Gabriel Pinto da Silva Neto  
Daniel Pereira Alves de Moraes  
Adriano Bernardo Leal  
Natal Moura Martins  
Ricardo Pereira de Sousa  
Antônio Carvalho Vilela

**DOI 10.22533/at.ed.9752116065**

**CAPÍTULO 6..... 67**

**UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE REMINERALIZADOR DE SOLO NA CULTURA DO ALGODÃO E LEVANTAMENTO DAS VARIÁVEIS BIOMÉTRICAS**

Joaquim Júlio de Almeida Júnior  
Katya Bonfim Ataidés Smiljanic  
Francisco Solano Araújo Matos  
Alexandre Caetano Perozini



Saulo Felipe Brockes Campos  
Reinaldo Ferreira Silva  
Suleiman Leiser Araújo  
Janderson Martins Dutra  
Aristóteles Mesquita de Lima Netto  
Luciano Cordeiro da Silva  
Armando Falcão Mendonça  
Pablo Franco da Silva  
Affonso Amaral Dalla Libera  
Lásara Isabella Oliveira Lima  
Uessiley Ribeiro Barbosa  
Gabriel Pinto da Silva Neto  
Daniel Pereira Alves de Moraes  
Adriano Bernardo Leal  
Natal Moura Martins  
Ricardo Pereira de Sousa  
Antônio Carvalho Vilela

**DOI 10.22533/at.ed.9752116066**

## **INOVAÇÃO EM UMA AGRICULTURA AGROECOLOGICAMENTE SUSTENTAVEL**

### **CAPÍTULO 7..... 79**

#### **USO DE FERTILIZANTE À BASE DE CÁLCIO NA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO CENTRO-OESTE**

Joaquim Júlio de Almeida Júnior  
Katya Bonfim Ataidés Smiljanic  
Francisco Solano Araújo Matos  
Alexandre Caetano Perozini  
Saulo Felipe Brockes Campos  
Reinaldo Ferreira Silva  
Suleiman Leiser Araújo  
Janderson Martins Dutra  
Aristóteles Mesquita de Lima Netto  
Luciano Cordeiro da Silva  
Armando Falcão Mendonça  
Pablo Franco da Silva  
Affonso Amaral Dalla Libera  
Lásara Isabella Oliveira Lima  
Uessiley Ribeiro Barbosa  
Gabriel Pinto da Silva Neto  
Daniel Pereira Alves de Moraes  
Adriano Bernardo Leal  
Natal Moura Martins  
Ricardo Pereira de Sousa  
Antônio Carvalho Vilela

**DOI 10.22533/at.ed.9752116067**

**CAPÍTULO 8.....89**

**MILHO IMPLANTADO EM SEGUNDA SAFRA NO CENTRO-OESTE DO BRASIL COM A UTILIZAÇÃO DO FORTCÁLCIO COMO FERTILIZANTE**

Joaquim Júlio de Almeida Júnior  
Katya Bonfim Ataides Smiljanic  
Francisco Solano Araújo Matos  
Alexandre Caetano Perozini  
Saulo Felipe Brockes Campos  
Reinaldo Ferreira Silva  
Suleiman Leiser Araújo  
Janderson Martins Dutra  
Aristóteles Mesquita de Lima Netto  
Luciano Cordeiro da Silva  
Armando Falcão Mendonça  
Pablo Franco da Silva  
Affonso Amaral Dalla Libera  
Lásara Isabella Oliveira Lima  
Uessiley Ribeiro Barbosa  
Gabriel Pinto da Silva Neto  
Daniel Pereira Alves de Moraes  
Adriano Bernardo Leal  
Natal Moura Martins  
Ricardo Pereira de Sousa  
Antônio Carvalho Vilela

**DOI 10.22533/at.ed.9752116068**

**CAPÍTULO 9.....97**

**MILHO EM CONSÓRCIO COM UROCHLOA E CROTALARIA**

Joaquim Júlio de Almeida Júnior  
Ricardo Pereira de Sousa  
Katya Bonfim Ataides Smiljanic  
Francisco Solano Araújo Matos  
Alexandre Caetano Perozini  
Saulo Felipe Brockes Campos  
Reinaldo Ferreira Silva  
Suleiman Leiser Araújo  
Janderson Martins Dutra  
Aristóteles Mesquita de Lima Netto  
Luciano Cordeiro da Silva  
Armando Falcão Mendonça  
Pablo Franco da Silva  
Affonso Amaral Dalla Libera  
Lásara Isabella Oliveira Lima  
Uessiley Ribeiro Barbosa  
Gabriel Pinto da Silva Neto  
Daniel Pereira Alves de Moraes  
Adriano Bernardo Leal

Victor Júlio Almeida Silva  
Antônio Carvalho Vilela

**DOI 10.22533/at.ed.9752116069**

**CAPÍTULO 10..... 107**

**VALORES BIOMETRICOS NA MODALIDADE DE SEMEADURA EM CONSORCIAÇÃO DE MILHO COM FORRAGEIRAS E FEIJOEIRO EM SUCESSÃO**

Joaquim Júlio de Almeida Júnior  
Francisco Solano Araújo Matos  
Alexandre Caetano Perozini  
Saulo Felipe Brockes Campos  
Reinaldo Ferreira Silva  
Suleiman Leiser Araújo  
Janderson Martins Dutra  
Aristóteles Mesquita de Lima Netto  
Luciano Cordeiro da Silva  
Armando Falcão Mendonça  
Pablo Franco da Silva  
Affonso Amaral Dalla Libera  
Lásara Isabella Oliveira Lima  
Uessiley Ribeiro Barbosa  
Gabriel Pinto da Silva Neto  
Daniel Pereira Alves de Moraes  
Adriano Bernardo Leal  
Victor Júlio Almeida Silva  
Beatriz Campos Miranda  
Ricardo Pereira de Sousa  
Antônio Carvalho Vilela

**DOI 10.22533/at.ed.97521160610**

**CAPÍTULO 11..... 121**

**LEVANTAMENTO DE CUSTO NA IMPLANTAÇÃO DE UM GALPÃO AGRÍCOLA NA REGIÃO DE MINEIROS GOIÁS**

Joaquim Júlio de Almeida Júnior  
Peterson Oliveira Silva  
Francisco Solano Araújo Matos  
Alexandre Caetano Perozini  
Saulo Felipe Brockes Campos  
Reinaldo Ferreira Silva  
Suleiman Leiser Araújo  
Janderson Martins Dutra  
Aristóteles Mesquita de Lima Netto  
Luciano Cordeiro da Silva  
Armando Falcão Mendonça  
Pablo Franco da Silva  
Affonso Amaral Dalla Libera  
Lásara Isabella Oliveira Lima

Uessiley Ribeiro Barbosa  
Gabriel Pinto da Silva Neto  
Daniel Pereira Alves de Moraes  
Adriano Bernardo Leal  
Victor Júlio Almeida Silva  
Antônio Carvalho Vilela

**DOI 10.22533/at.ed.97521160611**

**CAPÍTULO 12..... 135**

**AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS PARA O MANEJO DE DOENÇAS DA SOJA, EM JATAÍ, GOIÁS, SAFRA 2017/2018**

Joaquim Júlio de Almeida Júnior  
Francisco Solano Araújo Matos  
Katya Bonfim Ataides Smiljanic  
Alexandre Caetano Perozini  
Saulo Felipe Brockes Campos  
Reinaldo Ferreira Silva  
Suleiman Leiser Araújo  
Janderson Martins Dutra  
Aristóteles Mesquita de Lima Netto  
Luciano Cordeiro da Silva  
Armando Falcão Mendonça  
Pablo Franco da Silva  
Affonso Amaral Dalla Libera  
Lásara Isabella Oliveira Lima  
Uessiley Ribeiro Barbosa  
Gabriel Pinto da Silva Neto  
Daniel Pereira Alves de Moraes  
Adriano Bernardo Leal  
Beatriz Campos Miranda  
Victor Júlio Almeida Silva  
Antônio Carvalho Vilela

**DOI 10.22533/at.ed.97521160612**

**CAPÍTULO 13..... 146**

**EFEITO DE CONTROLE DE NEMATOIDES COM A UTILIZAÇÃO DE BACTÉRIAS E OUTROS PRODUTOS UTILIZADOS NO TRATAMENTO CONVENCIONAL DE SEMENTES DE SOJA**

Joaquim Júlio de Almeida Júnior  
Francisco Solano Araújo Matos  
Katya Bonfim Ataides Smiljanic  
Alexandre Caetano Perozini  
Saulo Felipe Brockes Campos  
Reinaldo Ferreira Silva  
Suleiman Leiser Araújo  
Janderson Martins Dutra  
Aristóteles Mesquita de Lima Netto

Luciano Cordeiro da Silva  
Armando Falcão Mendonça  
Pablo Franco da Silva  
Affonso Amaral Dalla Libera  
Lásara Isabella Oliveira Lima  
Uessiley Ribeiro Barbosa  
Gabriel Pinto da Silva Neto  
Daniel Pereira Alves de Moraes  
Adriano Bernardo Leal  
Victor Júlio Almeida Silva  
Beatriz Campos Miranda  
Antônio Carvalho Vilela

**DOI 10.22533/at.ed.97521160613**

**CAPÍTULO 14..... 164**

**USO DO EXTRATO PIROLENHOSO COMO INDUTOR DE ENRAIZAMENTO NA CULTURA DO MILHO DO SUDOESTE GOIANO**

Joaquim Júlio de Almeida Júnior  
Katya Bonfim Ataidés Smiljanic  
Francisco Solano Araújo Matos  
Alexandre Caetano Perozini  
Saulo Felipe Brockes Campos  
Reinaldo Ferreira Silva  
Suleiman Leiser Araújo  
Janderson Martins Dutra  
Aristóteles Mesquita de Lima Netto  
Luciano Cordeiro da Silva  
Armando Falcão Mendonça  
Pablo Franco da Silva  
Affonso Amaral Dalla Libera  
Lásara Isabella Oliveira Lima  
Uessiley Ribeiro Barbosa  
Gabriel Pinto da Silva Neto  
Daniel Pereira Alves de Moraes  
Adriano Bernardo Leal  
Victor Júlio Almeida Silva  
Beatriz Campos Miranda  
Antônio Carvalho Vilela

**DOI 10.22533/at.ed.97521160614**

**CAPÍTULO 15..... 173**

**USO DO EXTRATO PIROLENHOSO COMO INDUTOR DE ENRAIZAMENTO NA CULTURA DO MILHO EM SEGUNDA SAFRA NO SUDOESTE GOIANO**

Joaquim Júlio de Almeida Júnior  
Katya Bonfim Ataidés Smiljanic  
Francisco Solano Araújo Matos  
Alexandre Caetano Perozini

Saulo Felipe Brockes Campos  
Reinaldo Ferreira Silva  
Suleiman Leiser Araújo  
Janderson Martins Dutra  
Aristóteles Mesquita de Lima Netto  
Luciano Cordeiro da Silva  
Armando Falcão Mendonça  
Pablo Franco da Silva  
Affonso Amaral Dalla Libera  
Lásara Isabella Oliveira Lima  
Uessiley Ribeiro Barbosa  
Gabriel Pinto da Silva Neto  
Daniel Pereira Alves de Moraes  
Adriano Bernardo Leal  
Victor Júlio Almeida Silva  
Beatriz Campos Miranda  
Antônio Carvalho Vilela

**DOI 10.22533/at.ed.97521160615**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 182**

# CAPÍTULO 15

## USO DO EXTRATO PIROLENHOSO COMO INDUTOR DE ENRAIZAMENTO NA CULTURA DO MILHO EM SEGUNDA SAFRA NO SUDOESTE GOIANO

Data de aceite: 09/04/2021

**Joaquim Júlio de Almeida Júnior**  
<http://lattes.cnpq.br/0756867367167560>

**Katya Bonfim Ataiades Smiljanic**  
<http://lattes.cnpq.br/8320644446637344>

**Francisco Solano Araújo Matos**  
<http://lattes.cnpq.br/0960611004118450>

**Alexandre Caetano Perozini**  
<http://lattes.cnpq.br/9331788769309021>

**Saulo Felipe Brockes Campos**  
<http://lattes.cnpq.br/1335751938897957>

**Reinaldo Ferreira Silva**  
<http://lattes.cnpq.br/1948346480646634>

**Suleiman Leiser Araújo**  
<http://lattes.cnpq.br/2614370376183531>

**Janderson Martins Dutra**  
<http://lattes.cnpq.br/4119745988164287>

**Aristóteles Mesquita de Lima Netto**  
<http://lattes.cnpq.br/9173384556001581>

**Luciano Cordeiro da Silva**  
<http://lattes.cnpq.br/9969710037966381>

**Armando Falcão Mendonça**  
<http://lattes.cnpq.br/1421441121323177>

**Pablo Franco da Silva**  
<http://lattes.cnpq.br/8224684992723808>

**Afonso Amaral Dalla Libera**  
<http://lattes.cnpq.br/5259428702371867>

**Lásara Isabella Oliveira Lima**  
<http://lattes.cnpq.br/0061408474042488>

**Uessiley Ribeiro Barbosa**  
<http://lattes.cnpq.br/0588951038901964>

**Gabriel Pinto da Silva Neto**  
<http://lattes.cnpq.br/1467602081405439>

**Daniel Pereira Alves de Moraes**  
<http://lattes.cnpq.br/4563865553246150>

**Adriano Bernardo Leal**  
<http://lattes.cnpq.br/3391057014076576>

**Victor Júlio Almeida Silva**  
<http://lattes.cnpq.br/1219203640159319>

**Beatriz Campos Miranda**  
<http://lattes.cnpq.br/9906493282188494>

**Antônio Carvalho Vilela**  
<http://lattes.cnpq.br/5833178250047535>

**RESUMO:** Este trabalho objetiva avaliar os benefícios do extrato pirolenhoso (EP) aplicado no sulco de plantio, como indutor de enraizamento para a cultura do milho. A pesquisa foi conduzida no ano agrícola de 2019/2020 “segunda safra” pelo Núcleo de Fitotecnia, Município de Mineiros. Goiás. Os tratamentos se constituíram em T1: zero (Controle negativo); T2: 5,0 L; T3: 1,666 L; T4: 1,0 L; T5: 0,714 L; T6: 0,555 L para cada 100 litros de água. As variáveis tecnológicas “biometria da planta” avaliadas foram população de plantas, altura de plantas, altura de inserção da primeira espiga, diâmetro de colmo, peso do sistema radicular e produtividade em quilogramas por hectare. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo programa Sisvar, sendo

as médias comparadas pelo teste Tukey, quando detectada significância para a ANOVA a  $p=0,05$  de probabilidade para a comparação de médias. Após dados coletados e analisados, os resultados obtidos nos mostraram que o uso de uma aplicação do extrato pirolenhoso no sulco de plantio obteve resultado satisfatório, aumentando o sistema radicular da cultura e mantendo a produtividade em patamares elevados, com ganho real na produtividade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desenvolvimento radicular. Sistema radicular. Produtividade. Agricultura sustentável.

## USE OF THE PIROLENHOSO EXTRACTOR AS A ROOTING INDICATOR IN THE MAIZE CROP IN THE SECOND HARVEST IN THE SOUTHWEST GOIANO

**ABSTRACT:** This work aims to evaluate the benefits of pyroligneous extract (EP) applied in the planting furrow, as a rooting inducer for the corn crop. The survey was conducted in the agricultural year 2019/2020 “second harvest” at the Fitotecnia Center, Mineiros Municipality. Goiás. The treatments consisted of T1: zero (negative control); T2: 5.0 L; T3: 1.666 L; T4: 1.0 L; T5: 0.714 L; T6: 0.555 L for every 100 liters of water. The technological variables “plant biometrics” evaluated were plant population, plant height, height of insertion of the first ear, stem diameter, weight of the root system and productivity in kilograms per hectare. The data obtained were submitted to analysis of variance by the Sisvar program, the means being compared by the Tukey test, when significance was detected for ANOVA at  $p = 0.05$  of probability for the comparison of means. After data collected and analyzed, the results obtained showed us that the use of an application of the pyroligneous extract in the planting furrow obtained a satisfactory result, increasing the root system of the crop and maintaining productivity at high levels, with real gain in productivity.

**KEYWORDS:** Root development. Root system. Productivity. Sustainable Agriculture.

## INTRODUÇÃO

Há pelo menos 7.300 anos o milho faz parte da alimentação humana e animal, tendo seus primeiros registros feitos em ilhas próximas ao litoral mexicano, acreditasse que o (*Zea mays L.*) teve origem de outra gramínea Teosinto (*Zea mays spp. Parviglumis*), que após à imposição de pressões de seleção rigorosas pelo homem, a fim de domesticá-lo (GALVÃO, 2017), e com o uso da biotecnologia melhorando-o diversas vezes para conferir-lhe características mais favoráveis ao seu cultivo nas diversas regiões, tornou-se a cultura mais produzida no mundo com cerca de 850 milhões de toneladas de grãos em aproximadamente 162 milhões de hectares. Em 2019 o Brasil terminou o ano como terceiro maior produtor do grão no mundo, com cerca de 100,04 milhões de toneladas cultivadas em 17,49 milhões de hectares, levando o país ao topo do ranking de exportação mundial com 44,9 milhões de toneladas segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2019).

O estado de Goiás é o terceiro maior produtor do grão no país, tornando a atividade um dos pilares de sua economia, tanto pela produção bruta, quanto pela geração de empregos diretos e indiretos, tornando o agronegócio o principal responsável por alavancar o Produto Interno Bruto (PIB) com crescimento de 4,1%. No ano de 2019, a produtividade do milho obteve um incremento de 20,6% comparado com o ano anterior, atingindo 11,6 milhões de toneladas em uma área de 1,67 milhão de hectares com produção de 6,85 milhões de quilos por hectare, um aumento de 7,6% em área plantada, segundo a Secretária



de Estado de Agricultura Pecuária e Abastecimento (NOTÍCIAS AGRICOLAS, 2019).

Atualmente apenas 5% da produção é destinada para o consumo humano, em grande parte de maneira indireta, em pratos típicos como angu, mingau, pamonha, polenta, bolos, cremes, pipoca, entre outros, 65% é destinado a alimentação animal sendo na produção de silagem ou ração e 11% é consumido pela indústria, para diversos fins. Segundo a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FAESP) “Seu uso industrial não se restringe à indústria alimentícia. É largamente utilizado na produção de elementos espessantes e colantes (para diversos fins) e na produção de óleos e de etanol. O etanol também é utilizado como aditivo na gasolina, para aumentar a octanagem”.

A produção de etanol de milho é o novo expoente no país, De acordo com o presidente da União Nacional do Etanol de Milho (UNEM), Guilherme Nolasco, a Unem estima que a produção de etanol de milho chegará a 1,4 bilhão de litros na temporada 2019/20, que termina em 31 de março de 2020. Além disso, a produção aumentará 86% em 2020/21, para 2,6 bilhões de litros. Além disso, a CerradinhoBio deve lançar em junho uma unidade com capacidade para 230 milhões de litros por ano. A usina fica em Chapadão do Céu (GO). (ARGUS, 2020).

A agricultura tem como principal objetivo aumentar a produção de alimentos causando o menor impacto a natureza. Por ser o maior exportador de milho do mundo, investimentos milionários são feitos todos os anos aprimorando a genética das cultivares propiciando ao produtor maior potencial produtivo, mas para que seja possível alinhar produção com preservação, ferramentas como insumos, defensivos e quaisquer outros produtos utilizados visando o melhor manejo da cultura passam por mudanças constantes, buscando trocar os químicos por biológicos e materiais de fontes renováveis. Produtos como cama de aves, bactérias, cianobactérias, fungos, protozoários que possuem função desde adubação até inseticidas vêm sendo empregado no manejo agrícola.

Neste leque de opções, produtos de fontes renováveis tem um ponto positivo a mais, pois através de alguns processos pode-se utilizar resíduos que seriam descartados ou até mesmo tóxicos oriundos de outros segmentos como a produção de carvão vegetal, biocombustível, queima de madeira na geração de bioenergia no setor industrial, e transforma-los em produtos úteis ao setor agrícola, contribuindo assim não só para agricultura, como para a diminuição de resíduos de outros segmentos. Um exemplo é o extrato pirolenhoso (EP), subproduto oriundo da condensação da fumaça na produção do carvão vegetal e queima de madeira. Um elemento que seria lançado na atmosfera como gases condensáveis (pirolenhoso e alcatrão) e não condensáveis (CO, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub> CnHm) causando poluição, torna-se um produto que quando diluídos em água nas concentrações 0,33 a 2% (v/v) e aplicado no solo, melhora suas propriedades físicas, químicas e biológicas, favorecendo a absorção de nutrientes pela planta (MIYASAKA et al., 2001).

Por possuir tais propriedades, sua aplicação na cultura do milho se torna promissora, uma vez que seu sistema radicular apresenta inúmeras funções ao longo de todo o ciclo, como remobilizar reservas para auxiliar enchimento de grão, ancoragem das plantas, aquisição de água e nutrientes e síntese de hormônios, que são bastante importantes para o crescimento normal das plantas e sua tolerância a estresses (FIGUEIREDO, 2016). Para o estabelecimento de uma boa lavoura, uma boa germinação e vigor da planta desde

pequena é essencial, uma raiz bem estabelecida garante a boa absorção de nutrientes, fortalecendo a plântula e tornando-a mais resistente a doenças e ataques de insetos, bem como uma raiz mais profunda possui maior recurso na busca por água em momentos de estiagem, garantindo mais resistência a planta mesmo em períodos mais prolongados de seca.

Diante do exposto, este trabalho objetiva avaliar os benefícios do extrato pirolenhoso (EP) aplicado no sulco de plantio, como indutor de enraizamento para a cultura do milho.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no ano agrícola de 2019/2020 “segunda safra” na Fazenda Flores Pontal Pinguela na região da pinguela, do Sr. Luiz Carafini e conduzido pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, Município de Mineiros. Goiás. O local de implantação da pesquisa a 17° 34’ 43” Sul de latitude e 52° 43’ 51” Oeste de longitude, com aproximadamente 868 metros de altitude.

O solo predominante da área conforme a nova denominação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos e o Neossolo Quartzarênico de textura arenosa (Embrapa, 2013), é o Argissolo Vermelho e de textura argilosa, o qual foi originalmente ocupado por vegetação de Cerrado e vem sendo explorado por culturas anuais há mais de 20 anos. (Tabela 1).

Os atributos químicos do solo (pH, K, Ca, Mg, H+Al e Al) foram determinados, nas camadas de 0,0 – 0,20 m; 0,10 – 0,40 m segundo a metodologia proposta por Raij & Quaggio (2001) e foram avaliados antes da implantação do projeto de pesquisa para conhecer as características químicas da área experimental.

Profundidade (cm)	pH	P (Mel)	K <sup>+</sup>	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B.	CTC	V	M.O.
	CaCl <sub>2</sub>	mg dm <sup>-3</sup>	cmolc dm <sup>-3</sup>							%	g dm <sup>-3</sup>
0 – 20	4,2	13,6	28	0,78	0,19	0,48	5,6	29,6	1,1	31,6	19,2

Tabela 1. Resultados obtidos na análise química do solo, coletada na área experimental do Núcleo de Fitotecnia, amostrada antes do plantio da cultura do milho, cultivar Agroceres 8700. Município de Mineiros. Goiás, 2019.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

O clima predominante da região, conforme classificação de Köppen (2013) é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A precipitação pluvial média anual é de 1.830 mm, com temperatura média anual de aproximadamente 25°C e umidade relativa do ar média anual de 66% conforme (Figura 1).

O período chuvoso se estende de outubro a março, sendo que os meses de dezembro, janeiro e fevereiro constituem o trimestre mais chuvoso, e o trimestre mais seco

corresponde aos meses de junho, julho e agosto (média de 27 mm) (Figura 1).

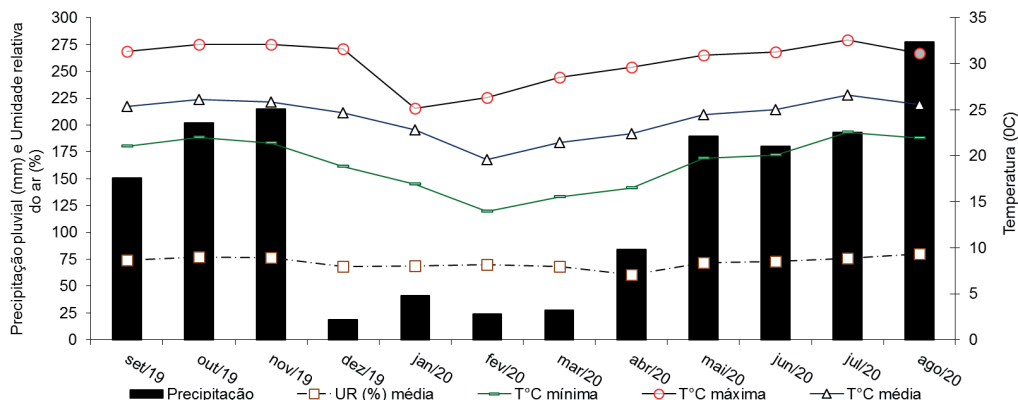


Figura 1. Temperatura máxima (C°) médias mensais, umidade relativa do ar (%) e precipitação pluvial (mm) acumuladas na safra 2019/2020 no Município de Mineiros; Goiás. 2020.

Fonte: AGRITEMPO – Sistema de Monitoramento Agrometeorológico Mineiros / INMET. Mineiros/GO. 2020.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema 10x1 e quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída de quatro linhas de quatro metros de comprimento com área útil de duas linhas de dois metros de comprimento e espaçamento de 50 cm entre linhas e espaçamento entre blocos de 2,0 metros de comprimentos.

A avaliação da população foi feita 30 dias após germinação (DAG), estudos da biometria (parte aérea) foi realizado no estágio fenológico R3 e produtividade em quilograma por hectare no estágio fenológico R6 (maturação fisiológica da planta).

Os tratamentos se constituíram em T1: zero (Controle negativo); T2: 5,0 L; T3: 1,666 L; T4: 1,0 L; T5: 0,714 L; T6: 0,555 L para cada 100 litros de água.

As variáveis tecnológicas “biometria da planta” avaliadas foram população de plantas, altura de plantas, altura de inserção da primeira espiga, diâmetro de colmo, peso do sistema radicular e produtividade em quilogramas por hectare.

Os dados foram analisados pelo programa Sisvar, proposto por Ferreira (2014). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey, quando detectada significância para a ANOVA a  $p=0,05$  de probabilidade para a comparação de médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nota-se para característica agrônômica população de plantas que não foi possível encontrar diferença significativa para esta variável, sendo um resultado favorável, pois indica que a distribuição e germinação da semente no ato do plantio foi com máxima eficiência, e o uso do extrato pirolenhoso no sulco do plantio não interferiu negativamente na germinação da semente (Tabela 2). Resultado semelhante foi encontrado por Porto

(2007) quando trabalhou com extrato pirolenhoso, também não provocou redução ou efeito negativo tanto na germinação como no desenvolvimento da planta.

Também podemos notar na (Tabela 2) que na biometria das plantas, as variáveis avaliadas, com as diferentes doses de extrato pirolenhoso, sendo elas: altura de planta e altura de inserção da primeira espiga, não obtiveram diferença significativas. Em trabalho realizado por Porto (2007), estudando *Pinus elliottii*, obteve resultado contrário a este trabalho, sendo que em todos os tratamentos obteve um maior desenvolvimento radicular e foliar após o uso de extrato pirolenhoso.

Podemos notar na (Tabela 2) para variável tecnológica diâmetro de colmo, não foi detectado diferença significativa entre os tratamentos realizados, e em trabalho realizado por Silveira (2010) também não foi encontrado diferença significativa para diâmetro de colmo, que corrobora com os resultados obtidos neste trabalho.

TR	D L por 100 L H <sub>2</sub> O	PP	AP (m)	AIPE (cm)	DC (cm)
T1	Zero	2,50	2,21	0,88	13,67
T2	5,000	2,50	2,14	0,88	14,00
T3	1,666	2,50	2,24	0,93	13,83
T4	1,000	2,50	2,10	0,94	14,00
T5	0,714	2,50	2,17	0,96	12,75
T6	0,555	2,50	2,13	1,01	12,92
CV (%)	-	6,36	3,33	4,74	10,37
DMS	-	0,31	0,16	0,10	3,22

Tabela 2. Média das características agrônômicas “biometria das plantas” avaliadas na cultura do milho, cultivar Agroceres 8700, conduzido no Núcleo de Estudos e Pesquisa em Fitotecnia, em função das diferentes doses de extrato pirolenhoso aplicado no sulco de plantio. Município de Mineiros. Goiás. Brasil. 2020.

Tratamentos (TR), dose em litro para 100 litros de água (D L por 100 L H<sub>2</sub>O), População de planta (PP), Altura de planta (AP), Altura de inserção de primeira espiga (AIPE), Diâmetro de colmo (DC). Médias sem letra na coluna não diferem significativamente a  $\leq 0,05\%$  de probabilidade, pelo teste Tukey.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Detecta-se na (Tabela 3) ao fazer a biometria das plantas, “características agrônômicas” avaliadas com diferentes doses de extrato pirolenhoso foi detectado diferença significativa para a variável tecnológica, peso do sistema radicular, onde o melhor tratamento, foi o T4 com peso médio de 35,50 gramas e o tratamento com o menor peso do sistema radicular foi encontrado no tratamento T3 com uma média de peso de 18,25 gramas.

Visualiza-se na (Tabela 3) no levantamento da biometria das plantas “variável tecnológica” peso de mil grãos, não foi possível detectar diferença significativa entre as diferentes doses nos tratamentos utilizados, também podemos notar que não foi possível encontrado diferença significativa na variável tecnológica produtividade em quilograma

por hectare, entre as diferentes doses de extrato pirolenhoso utilizado neste trabalho, mas podemos ver uma diferença considerável entre o tratamento T4 que obteve o melhor resultado, com uma média em produtividade na ordem de 9.160 kg por hectare, em comparação com a média do tratamento T3, que teve uma produtividade de 7.792 kg por hectare, chegamos a uma diferença de 1.368 kg por hectare ou seja 22,8 sacas por hectare, sem o uso do extrato pirolenhoso. Em trabalho realizado por Silveira (2010) encontrei resultado semelhante nas safras 2007/08 e 2008/09 os tratamentos com EP (extrato pirolenhoso) não afetaram significativamente a produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) de milho, em condições de campo, mas promoveram um ganho considerável na produtividade.

TR	D L por 100 L H <sub>2</sub> O	PSR (g)	PMG (g)	P Kg ha <sup>-1</sup>
T1	Zero	21,00 ab	375	7.375
T2	5,000	22,25 ab	365	8.524
T3	1,666	18,25 b	355	7.792
T4	1,000	35,50 a	375	9.160
T5	0,714	19,00 ab	320	6.617
T6	0.555	20,50 ab	420	7.366
CV (%)	-	12,27	20,28	12,04
DMS	-	16,87	171,63	2.160,01

Tabela 3. Média das características agrônômicas “biometria das plantas” avaliadas na cultura do milho, cultivar Agrocerec 8700, conduzido no Núcleo de Estudos e Pesquisa em Fitotecnia, em função das diferentes doses de extrato pirolenhoso aplicado no sulco de plantio. Município de Mineiros. Goiás. Brasil. 2020.

Tratamentos (TR), dose em litro para 100 litros de água (D L por 100 L H<sub>2</sub>O), Peso do sistema radicular (PSR), Peso de mil grãos (PMG), Produtividade em quilograma por hectare (P Kg ha<sup>-1</sup>). Médias sem letra na coluna não diferem significativamente a  $\leq 0,05\%$  de probabilidade, pelo teste Tukey.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Observa-se (Figura 2) para curva polinomial de segunda ordem, a biometria das plantas, “variável tecnológica” peso do sistema radicular em gramas, onde o maior valor foi encontrado no tratamento T4 com uma média de 35,50 gramas, com o uso do extrato pirolenhoso e o menor valor foi encontrado no tratamento T3 com uma média de 18,25 gramas.

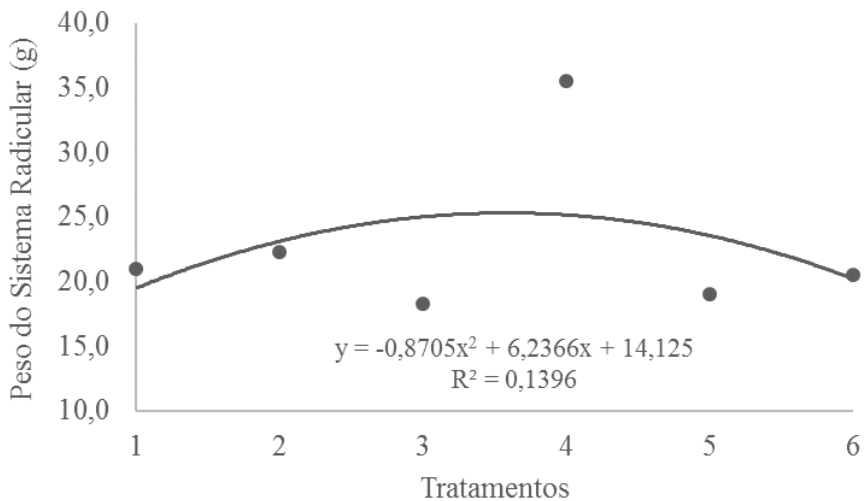


Figura 2. Curva polinomial de segunda ordem, para variável tecnológica peso do sistema radicular em gramas, para cultivar de milho, cultivar Agroceres 8700. Implantada no Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, em função das diferentes doses de extrato pirolenhoso. Município de Mineiros, estado de Goiás, Brasil, 2020.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

## CONCLUSÃO

Podemos concluir que o uso de extrato pirolenhoso com uma aplicação no sulco de plantio para a cultura do milho, obteve resultado satisfatório, aumentando o sistema radicular da cultura e mantendo a produtividade em patamares elevados, com ganho real na produtividade.

## AGRADECIMENTO

Ao proprietário da Fazenda Flores Pontal Pinguela na região da pinguela, Sr. Luiz Carafini e ao acadêmico Mar Luiz Carafini por disponibilizar a área para implantação e fornecimentos de todos os insumos e mão de obra necessária para condução do experimento

## REFERÊNCIAS

ARGUS. **Produção de etanol de milho do Brasil deve saltar 86% em 2020/21, afirma Unem.** 2020. Disponível em: <https://www.novacana.com/n/etanol/mercado/producao-etanol-milho-brasil-saltar-86-2020-21-unem-210120>. Acesso em: 15 maio 2020.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira. **Grãos.** Nov/2017. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17\\_12\\_01\\_09\\_55\\_21\\_boletim\\_de\\_grao\\_-\\_2o\\_lev\\_2017.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_12_01_09_55_21_boletim_de_grao_-_2o_lev_2017.pdf). Acesso em: 15 set. 2019.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 2013. 353 p. 3ª edição. ISBN 978-85-7035-198-2

FERREIRA, D. F.; **SISVAR: A Guide for its Bootstrap procedure in multiple comparisons**. *Ciência e Agrotecnologia*. [online]. 2015, vol.38, n.2, pp. 109-112. 2011. Disponível em: ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-0542014000200001>.

KÖPPEN, G; ALVARES, C.A; STAPE, J.L; SENTELHAS, P.C; DE GONÇALVES, M; LEONARDO, J; GERD, S; **Köppen's Climate Classification Map for Brazil**. *Meteorologische Zeitschrift*, 2013. 711–728. DOI: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

RAIJ, B. V; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.& QUAGGIO, J.A. (Ed.). Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. **Campinas: Instituto Agrônomo**, 2001. 285p.

MIYASAKA, S. et al. Técnicas de produção e uso de fino de carvão e licor pirolenhoso. In: I encontro de processos de proteção de plantas: Controle ecológico de pragas e doenças. Botucatu, SP, p.161-176, 2001.

FIGUEIREDO, André. **Por que proteger as raízes do milho?** 2016. Faemg. Disponível em: <https://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/milho/por-que-protoger-as-raizes-do-milho.html>. Acesso em: 08 maio 2020.

GALVÃO, J. C. C.; BORÉM, A.; PIMENTEL, M. A. Milho: do plantio à colheita. 2ª ed. 2017.

BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento. Governo Federal (org.). **Safra Brasileira de Grãos**. 2019. CONAB. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 15 maio 2020.

NOTÍCIAS **AGRÍCOLAS**. Governo do Estado de Goiás. **Setor agropecuário alavanca PIB goiano em 2019**. 2020. Disponível em: [https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/agronegocio/254106-setor-agropecuario-alavanca-pib-goiano-em-2019.html#.Xr74\\_GhKjIU](https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/agronegocio/254106-setor-agropecuario-alavanca-pib-goiano-em-2019.html#.Xr74_GhKjIU). Acesso em: 15 maio 2020

SILVEIRA, C. M. da; Influência do Extrato Pirolenhoso no desenvolvimento e crescimento de plantas de milho. Jaboticabal, 2010. 75 f. **Tese** (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2010.

PORTO, P. R.; SAKITA, A. E. N.; NAKAOKASAKITA, M. **Efeito da aplicação do extrato pirolenhoso na germinação e no desenvolvimento de mudas de *Pinus elliottii* var. *elliottii***. Revista do Instituto Florestal. São Paulo, n. 31, p. 15-19, jul. 2007. ISSN Online 2178-5031.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**JOAQUIM JÚLIO DE ALMEIDA JÚNIOR** - Pós-Doutorando na UNESP-Universidade Estadual Paulista; Doutor em Sistemas de Produção - UNESP-Universidade Estadual Paulista; Mestre em Produção Vegetal – UniRV-Universidade de Rio Verde; Especialização em Gestão e Docência no Ensino Superior – UniFIMES-Centro Universitário de Mineiros; Engenheiro Agrônomo – ULBRA-Universidade Luterana do Brasil; Coordenador do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia. <http://lattes.cnpq.br/0756867367167560>



# AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E LUCRATIVA

 [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

# AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E LUCRATIVA

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

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

 @atenaeditora

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

 Atena  
Editora

Ano 2021