

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 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

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

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, K₂O e MgO) e silício, aumentando a fertilidade e a CTC do solo, GILLMAN, (1980).

Todo o K₂O 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 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.9752116068

CAPÍTULO 9.....97

MILHO EM CONSÓRCIO COM UROCHLOA E CROTALARIA

Joaquim Júlio de Almeida Júnior
Ricardo Pereira de Sousa
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
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 5

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

Data de aceite: 09/04/2021

Joaquim Júlio de Almeida Júnior

<http://lattes.cnpq.br/0756867367167560>

Katya Bonfim Ataides 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>

Affonso 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>

Natal Moura Martins

<http://lattes.cnpq.br/2806338242990392>

Ricardo Pereira de Sousa

<http://lattes.cnpq.br/4657947994430027>

Antônio Carvalho Vilela

<http://lattes.cnpq.br/5833178250047535>

RESUMO: Este trabalho objetivou usar o fertilizante orgânico em conjunto com remineralizador micaxisto na cultura da soja cultivar Agroeste AS 3730, implantada no Centro-Oeste brasileiro. O experimento foi conduzido na safra dos anos agrícolas de 2019/2020, na Fazenda Panamá, município de Itumbiara, estado de Goiás, em sistema de cultivo convencional, implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, A localidade apresenta como coordenadas geográficas, 18°18'24"S de latitude e 49°30'41"W de longitude e 554 m de altitude. Os parâmetros agronômicos "biometria das plantas" foram avaliados da seguinte maneira: A população

foi realizada 30 dias após germinação, estudos da biometria das plantas (parte aérea) foi realizado no ato da colheita, que são, número de ramificações, número de vagens de um grão, número de vagens de dois grãos, número de vagens de três grãos, número de vagens por planta, peso de mil grãos e produtividade em quilograma por hectare. Para avaliação da produtividade foram coletadas as plantas na área útil de cada parcela e efetuada a debulha manualmente com a pesagem dos grãos de cada parcela, e para o peso de mil grãos, foi utilizado uma bandeja para contagem dos mil grãos e pesado em balança de precisão. O delineamento experimental foi em blocos casualizados e um único fator, e as doses do remineralizador micaxisto e fertilizante orgânico foram em 7 níveis T1: 0,0 Kg ha⁻¹ controle absoluto; T2: 4.000 Kg ha⁻¹ micaxisto + 1.000 Kg ha⁻¹ fertilizante orgânico; T3: 8.000 Kg ha⁻¹ micaxisto + 1.000 Kg ha⁻¹ fertilizante orgânico; T4: 12.000 Kg ha⁻¹ micaxisto + 1.000 Kg ha⁻¹ fertilizante orgânico; T5: 16.000 Kg ha⁻¹ micaxisto + 1.000 Kg ha⁻¹ fertilizante orgânico; T6: 20.000 Kg ha⁻¹ micaxisto + 1.000 Kg ha⁻¹ fertilizante orgânico; T7: 24.000 Kg ha⁻¹ micaxisto + 1.000 Kg ha⁻¹ fertilizante orgânico, com quatro repetições. Os dados foram analisados pelo programa SISVAR. 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. O uso do micaxisto “remineralizador” na cultura da soja foi considerado eficiente ao objetivo proposto, pois obteve uma diferença de 864 quilogramas ou seja 14,4 sacas de 60 quilos, entre o melhor tratamento em comparação com a testemunha absoluta “dose zero” não sendo detectado pelo teste de médias, mas altamente perceptível ao bolso do produtor rural.

PALAVRAS-CHAVE: Fertilizantes agroecológicos. Condicionador de solo. Produtividade. Agricultura sustentável. Rocha metamórficas.

SOYBEAN CULTIVATION IN CENTRAL WEST OF BRAZIL WITH ORGANIC FERTILIZER TOGETHER WITH MICAXIS REMINERALIZER

ABSTRACT: This work aimed to use organic fertilizer in conjunction with mica shale remineralizer in soybean culture, to cultivate Agroeste AS 3730, implanted in the Brazilian Midwest. The experiment was conducted in the harvest of the agricultural years of 2019/2020, at Fazenda Panamá, municipality of Itumbiara, State of Goiás, in a conventional cultivation system, implemented by the Center for Study and Research in Phytotechnics, The location presents as geographical coordinates, 17 ° 58 'S latitude and 45 ° 22' W longitude and 540 m altitude. The agronomic parameters “plant biometrics” were evaluated as follows: The population was carried out 30 days after germination, studies of plant biometrics (aerial part) were carried out at harvest, that is, number of branches, number of seed pods one grain, number of pods of two grains, number of pods of three grains, number of pods per plant, weight of a thousand grains and productivity in kilograms per hectare. To evaluate productivity, plants were collected in the useful area of each parcel and manually threshed with the weighing of the grains in each parcel, and for the weight of a thousand grains, a tray was used to count the thousand grains and weighed on a scale. precision. The experimental design was in randomized blocks and a single factor, and the doses of mica schist, with 7 T1 levels: 0.0 Kg ha⁻¹ absolute control; T2: 4,000 Kg ha⁻¹ micaxisto + 1,000 Kg ha⁻¹ organic fertilizer; T3: 8,000 Kg ha⁻¹ micaxisto + 1,000 Kg ha⁻¹ organic fertilizer; T4: 12,000 Kg ha⁻¹ micaxisto + 1,000 Kg ha⁻¹ organic fertilizer; T5: 16,000 Kg ha⁻¹ micaxisto + 1,000 Kg ha⁻¹ organic fertilizer; T6: 20,000 Kg ha⁻¹ micaxisto + 1,000 Kg ha⁻¹ organic fertilizer; T7: 24,000 Kg ha⁻¹ micaxisto + 1,000 Kg ha⁻¹ organic fertilizer, with four replications. The data were analyzed using the SISVAR program. The data obtained were subjected to analysis of variance, 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. The use of the “remineralizing” mica schist in the soy culture was considered efficient to the proposed objective, as it obtained a difference of 864 kilograms, that is, 14.4 bags of 60 kilograms, between the best treatment in comparison with the absolute control “zero dose” not being detected by the averages test, but highly perceptible to the farmer’s pocket.

KEYWORDS: Agroecological fertilizers. Soil conditioner. Productivity. Sustainable Agriculture. Metamorphic rock.

INTRODUÇÃO

O modo de vida atual associado ao crescimento populacional, a crescente demanda pela produção de alimentos e ao desenvolvimento tecnológico estimulam a geração de resíduos de origens diversas em grandes quantidades que quando não são manejados adequadamente, se transformam em contaminantes contribuindo para a degradação ambiental, o que compromete a qualidade de vida da população. O crescimento da agroindustrial especialmente na região Centro-Oeste do Brasil tem gerado grandes quantidades de resíduos orgânicos que podem ser utilizados de maneira sustentável. Quando associados a fontes minerais são transformados em fertilizantes organominerais e desempenham papel importante nas propriedades físicas, químicas, físico-químicas e biológicas do solo, na fisiologia vegetal além de contribuir para a redução do passivo ambiental das atividades de avicultura e suinocultura (Kiehl, 1999).

O fertilizante organomineral é resultado da mistura entre adubos orgânicos que em geral apresentam baixa concentração de N, P e K, mas funciona como condicionador dos fertilizantes minerais por possuir propriedades como alta capacidade de troca catiônica, elevada retenção de água, alta superfície específica e presença de quelados, aumento da atividade da biota do solo, redução da plasticidade e da coesão, aumento da aeração do solo ajudando na penetração e na distribuição das raízes das plantas, e ainda proporciona aumento na estabilidade e sustentabilidade do ecossistema agrícola (Kiehl, 1999).

O Brasil é um grande produtor de soja com expectativas de aumento da área plantada para o ano agrícola de 2020/2021 da ordem de 3,3% em comparação à safra anterior, devendo atingir 38,2 milhões de hectares semeados e uma produção recorde de 134.451,1 mil toneladas, com incremento de 7,7% em relação à safra anterior (CONAB, 2020).

Na condição de grande produtor de soja é natural que o Brasil também seja um grande consumidor de fertilizantes químicos, insumos e matéria prima para a sua formulação, de origem externa, o que aumenta o custo da produção agrícola. Fertilizantes químicos são altamente solúveis e não são totalmente absorvidos pelas plantas e lixiviam com facilidade se constituindo em muitos casos, como contaminantes de águas superficiais e subterrâneas. Dessa forma, a utilização de fertilizante organomineral pode se constituir em opção sustentável e promissora para diminuir as importações e a condição de servidão e dependência em relação aos fertilizantes químicos.

A soja é uma cultura importante para o agronegócio pela alta produção de proteínas e óleos em suas sementes, utilizadas especialmente na produção e ração animal e óleo comestível. *Glycine max* (L.) Merrill é uma espécie conhecida popularmente como soja, tem

origem asiática e pertence à família Fabaceae (Leguminosae). Apresenta características morfológicas que são altamente influenciadas pelo ambiente como altura, ramificação e ciclo de vida. É de consistência herbácea, anual, ereta e autógama apresenta sistema radicular pivotante, ricas em nódulo de bactérias que realizam a fixação biológica de nitrogênio (SEDIYAMA, 2009).

Assim, este trabalho objetivou usar o fertilizante orgânico em conjunto com remineralizador micaxisto na cultura da soja implantada no Centro-Oeste brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra dos anos agrícolas de 2019/2020, na cultura da soja, cultivar Agroeste AS 3730, implantado na Fazenda Panamá, município de Itumbiara, estado de Goiás, em sistema de cultivo convencional, implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia. A localidade apresenta como coordenadas geográficas aproximadas, 18°18'24"S de latitude e 49°30'41"W de longitude e 554 m de altitude.

O clima predominante da região, conforme classificação por Alvares et al. (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% (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).

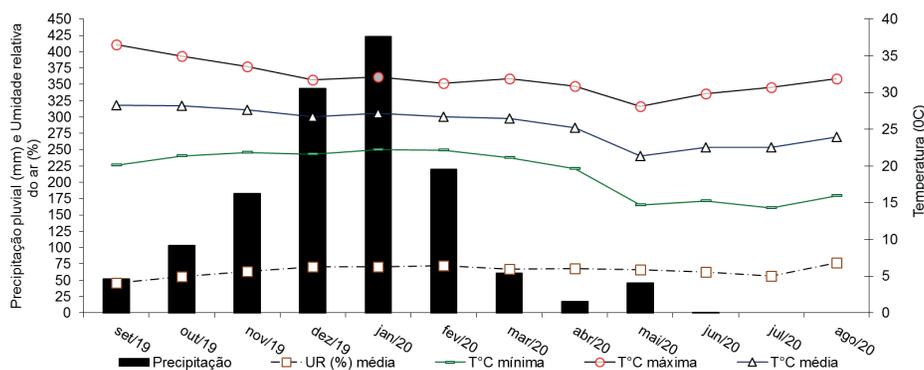


Figura 1. Temperatura máxima (°C) médias mensais, temperatura média (°C) médias mensais, temperaturas mínimas (°C) médias mensais e precipitação pluvial (mm) e Umidade relativa do ar (%) médias mensais, acumuladas na safra 2019/2020 no município de Itumbiara, Goiás. 2020.

Fonte: Agritempo – Sistema de Monitoramento Agrometeorológico, estação meteorológica de Itumbiara, estado de Goiás, 2020.

O solo predominante da área, conforme a nova denominação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (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 15 anos.

Os atributos do solo foram avaliados antes da implantação do projeto de pesquisa para conhecer as características químicas da área experimental. Foram determinados os atributos químicos do solo (pH, P, K, Ca, Mg, H+Al, Al, S.B, V (%) e M.O.) nas camadas de 0,0 a 0,20 m de profundidade, seguindo a metodologia proposta por Raij e Quaggio (2001). Os resultados dos teores de macro e micronutrientes obtidos na análise de solo, conforme indicação para o cerrado, fósforo com teores baixo, potássio com teores muito baixo, cálcio com teores alto e magnésio, conforme a profundidade 0,0 a 0,20 m e teores alto. As análises foram realizadas no Laboratório de Fertilidade do Solo da UniRV-Universidade de Rio Verde e estão expressas na (Tabela 1).

Profundidade (cm)	Ph	P (Mel)	K ⁺	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B.	CTC	V	M.O.
	CaCl ₂	mg dm ⁻³	cmolc dm ⁻³						%	g dm ⁻³	
0 – 20	5,3	5,2	0,3	3,0	1,3	0,0	4,4	4,4	8,8	50,3	29,5

Tabela 1. Resultados obtidos da análise química do solo amostrado antes do plantio na área experimental para implantação da cultura da soja cultivar Agroeste AS 3730 pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, no município de Itumbiara, estado de Goiás, 2020.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

O fertilizante organomineral utiliza resíduos orgânicos como fonte de matéria orgânica misturando-a a nutrientes minerais como nitrogênio, fósforo e potássio. Assim o composto resultante desta mistura apresenta algumas vantagens tais como a liberação gradativa dos nutrientes, resultando na menor perda por lixiviação de nutrientes minerais. O fósforo é menos fixado nos coloides do solo e o uso de organominerais reflete em maior eficiência agrônômica e aproveitamento pelas plantas.

A matéria orgânica utilizada como matéria prima para formular o adubo organomineral é construída por vários nutrientes cuja sua apresentação está na forma disponível de absorção. Entre os componentes estão os macronutrientes N 2,80%, P₂O₅ 3,0%, K₂O 3,0%, Ca 6,6%, Mg 0,67%, S 2,10%, micronutrientes Fe 0,25%, Mn 210 ppm, Cu 247ppm, Zn 512 ppm, B 218 ppm, Na 0,51%, bem como carbono orgânico total 36,23%, matéria orgânica 62,3%, umidade 17%, pH 9,03 e relação C/N 17:1.

A característica do adubo organomineral é fornecer de maneira equilibrada e gradativa os nutrientes em função do desenvolvimento da cultura, ou seja, na fase inicial a planta utiliza suas reservas de semente e posterior absorve os nutrientes contidos na porção mineral, em seguida, os contidos na porção orgânica de acordo sua necessidade nutricional e de desenvolvimento, uma vez que os nutrientes permanecem disponíveis nos compostos orgânicos durante todo o ciclo da cultura.

No remineralizador micaxisto os óxidos analisados (%) (SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MnO, MgO, CaO, Na₂O, K₂O, P₂O₅, SO₃ e LOI) foram determinados pela medida de difração de raios-X (DRX) em um difratômetro *Bruker D8 Discover* e constam na Tabela 2. A medida de difração de raios-X (DRX) foi realizada em um difratômetro *Bruker D8 Discover*. Utilizou-se radiação monocromática de um tubo com anodo de cobre acoplado a um monocromador

Johansson para $K\alpha_1$ operando em 40kV e 40mA, configuração Bragg-Brentano $\varnothing-2\varnothing$, detector unidimensional Lynxeye®, $2\varnothing$ de 5° a 100° e passo de 0,01°. As amostras foram mantidas em rotação de 15 rpm.

O remineralizador de solo micaxisto possui granulometria do produto final é de 0,3 a 1,0 mm e sua classificação foi determinada pela IN 5 de 13 de março de 2016 no Capítulo 1, Seção II quanto a origem sendo a rocha basáltica de classe “E”, Seção III, Especificações e garantias do produto, na subseção I “remineralizadores” do Artigo 4 (BRASIL, 2016) os remineralizadores deverão apresentar as seguintes especificações e garantias mínimas:

I - Em relação à especificação de natureza física, nos termos do Anexo I desta Instrução Normativa;

II - Em relação à soma de bases (CaO, MgO, K_2O), deve ser igual ou superior a 9% (nove por cento) em peso/peso;

III - Em relação ao teor de óxido de potássio (K_2O), deve ser igual ou superior a 1% (um por cento) em peso/peso; e

IV - Em relação ao potencial Hidrogeniônico (pH) de abrasão, valor conforme declarado pelo registrante. remineralizador de solos pelo ponto de vista da soma de bases e teor de K_2O (Tabela 2).

Base úmida	Óxidos analisados (%) em massa									
	SiO ₂	Mo	Co mg/kg	FeHF	MnO	MgO	CaO	BHF	K ₂ O	P ₂ O ₅
Amostra	30,2	25,0	22,4	3,96	<0,05	2,26	3,22	0,1	3,7	<1,0

Tabela 2. Resultados obtidos para remineralizador de solos micaxisto do ponto de vista da soma de bases e teor de K_2O , para cultura da soja cultivar Agroeste AS 3730, em função das doses crescentes de remineralizador micaxisto FMX e fertilizante orgânico usado em experimento implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, no município de Itumbiara, estado de Goiás, 2020.

(<LQ) = Concentração abaixo do limite quantificável.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Os parâmetros agrônômicos “biometria das plantas” foram avaliados da seguinte maneira: a população de plantas foi analisada 30 dias após a germinação (DAG). Estudos da biometria das plantas (parte aérea) foi realizado no ato da colheita, que são eles: número de ramificações (NR), número de vagens de um grão (NV1G), número de vagens de dois grãos (NV2G), número de vagens de três grãos (NV3G), número de vagens por planta (NVPP), peso de mil grãos (PMG) e produtividade em quilograma por hectare ($P\text{ Kg ha}^{-1}$). Para avaliação da produtividade ($P\text{ Kg ha}^{-1}$) foram coletadas as plantas na área útil de cada parcela e efetuada a debulha manualmente com a pesagem dos grão de cada parcela, e para o peso de mil grãos (PMG), foi utilizado uma bandeja para contagem de mil grãos e pesado em balança de precisão, ambos os pesos foram com umidade padrão de 14%.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados e um único fator, e as dose de micaxisto em 7 níveis T1: 0,0 Kg ha^{-1} controle absoluto; T2: 4.000 Kg ha^{-1} micaxisto + 1.000 Kg ha^{-1} fertilizante orgânico; T3: 8.000 Kg ha^{-1} micaxisto + 1.000 Kg ha^{-1} fertilizante

orgânico; T4: 12.000 Kg ha⁻¹ micaxisto + 1.000 Kg ha⁻¹ fertilizante orgânico; T5: 16.000 Kg ha⁻¹ micaxisto + 1.000 Kg ha⁻¹ fertilizante orgânico; T6: 20.000 Kg ha⁻¹ micaxisto + 1.000 Kg ha⁻¹ fertilizante orgânico; T7: 24.000 Kg ha⁻¹ micaxisto + 1.000 Kg ha⁻¹ fertilizante orgânico, com 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. O remineralizador utilizado foi distribuído na superfície da linha de plantio, sem incorporação.

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

Ao visualizar o resumo da análise de variância estimada para os parâmetros biométrico para cultura da soja, cultivar Agroeste AS 3730, não foi possível detectar diferença significativa entre os blocos.

Também foi observado a análise de variância para os tratamentos, as variáveis mensuradas foram: população de planta, altura de planta, número de ramificações, número de vagens de um grão, número de vagens de dois grãos, número de vagens de três grãos, número de vagens por planta, peso de mil grãos e produtividade em quilograma por hectare, e somente altura de planta foi constatado diferença significativa entre os tratamentos testados (Tabela 3).

Nota-se que os coeficientes de variação (CV) foram satisfatórios, indicando que os dados coletados dos parâmetros agrônômicos, “biometria das plantas”, foram obtidos com precisão conforme classificação proposta por Carvalho et al. (2003). Os resultados do presente trabalho assemelham-se ao Nakayama et al. (2013), em que os coeficientes de variação se encontram dentro da faixa considerados médios, com baixa dispersão.

FV	GL	PP	AP (cm)	AIPV (cm)	NR	NV1G
Bloco	3	ns	ns	ns	ns	ns
Trat	6	ns	*	ns	ns	ns
Erro	30	-	-	-	-	-
CV%	-	6,14	6,49	13,45	22,05	26,53
DMS	-	1,90	12,07	12,93	1,97	3,41
FV	GL	NV2G	NV3G	NVPP	PMG (g)	P Kg ha⁻¹
Bloco	3	ns	ns	ns	ns	ns
Trat	10	ns	ns	ns	ns	ns
Erro	30	-	-	-	-	-
CV%	-	27,42	22,93	25,68	11,44	13,05
DMS	-	14,12	18,24	29,86	27,03	979,45

Tabela 3. Resumo da análise de variância (F), dos parâmetros agrônômicos “biometria das plantas” para cultura da soja cultivar Agroeste AS 3730, em função das doses crescentes de remineralizador micaxisto e fertilizante orgânico usado em experimento implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, no município de Itumbiara, estado de Goiás, 2020.

Os símbolos “*** e **” reportam-se ao nível de significância sendo: **significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 = < 0,05$); ns: não significativo ($p < 0,05$). População de planta (PP), altura de planta (AP), número de ramificações (NR), número de vagens de um grão (NV1G), número de vagens de dois grãos (NV2G), número de vagens de três grãos (NV3G), número de vagens por planta (NVPP), peso de mil grãos (PMG) e produtividade em quilograma por hectare (P Kg ha⁻¹).

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

A Tabela 4 mostra os parâmetros agrônômicos “biometria das plantas” população de planta, altura de planta, número de ramificações, número de vagens de um grão, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade e apenas a biometria da altura de planta apresentou diferença significativa entre os tratamentos testados. Em trabalho realizado por Welter et al. (2011) com pó de rocha de origem basáltica foi obtido resultado contrário a este trabalho quando analisou altura de planta, mas o número de ramos não foi afetado significativamente.

Em trabalho realizado por Almeida Júnior et al. (2020) com a cultura da soja também foi obtido resultado contrário na variável tecnológicas “altura de planta”, mas demais variáveis testadas como população de planta, altura de inserção de primeira vagem, número de ramificações e número de vagens de um grão não houve diferença significativa, corroborando com este trabalho. Em trabalho realizado por Costa et al. (2018) com fertilizante organomineral não foi encontrada diferença significativa para os componentes de produção como população de planta por metro, inserção primeira vagem e número de galhos, dados que assemelham aos deste trabalho.

TR	D kg ha ⁻¹	PP	AP (cm)	AIPV (cm)	NR	NV1G
1	Zero+1.000	13,25	78,75 b	10,00	3,25	3,50
2	4.000+1.000	13,25	80 ab	8,50	3,75	3,75
3	8.000+1.000	13,00	83,25 ab	9,25	4,00	3,75
4	12.000+1.000	13,00	78 ab	9,25	4,00	4,00
5	16.000+1.000	13,25	71,75 ab	9,50	3,75	2,50
6	20.000+1.000	13,25	78,75 ab	8,50	4,25	5,75
7	24.000+1.000	13,50	86,25 a	9,25	3,75	4,75
CV%	-	6,14	6,49	13,45	22,05	26,53
DMS	-	1,90	12,07	12,93	1,97	3,41

Tabela 4. Médias dos parâmetros agrônômicos “biometria das plantas” para cultura da soja cultivar Agroeste AS 3730, em função das doses crescentes de remineralizador micaxisto e fertilizante orgânico usado em experimento implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, no município de Itumbiara, estado de Goiás, 2020.

Tratamentos (TR), Dose em quilograma por hectare (D kg ha⁻¹), População de planta (PP), altura de planta (AP), número de ramificações (NR), número de vagens de um grão (NV1G), pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

A Figura 2 mostra a curva polinomial de segunda ordem para o parâmetro agrônômico “biometria da planta” que a altura de planta na cultura da soja, cultivar Agroeste AS 3730 obteve o seu melhor resultado no tratamento T7 que se assemelhou aos tratamentos T2, T3, T4, T5 e T6, sendo que o tratamento T1, controle absoluto, dose zero, foi o tratamento que obteve a menor altura de planta, com uma média de 78,75 centímetros. A maior altura registrou média de 86,25 centímetros.

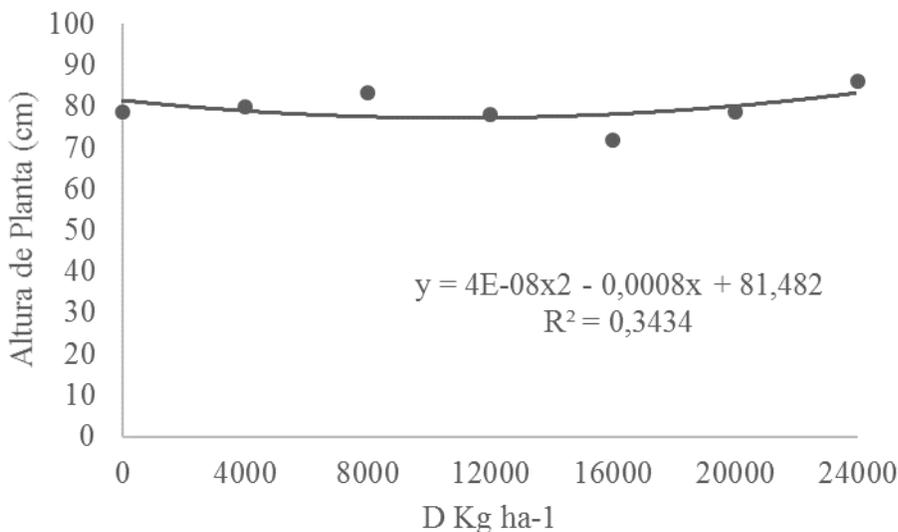


Figura 2. Curva polinomial de segunda ordem da variável tecnológica altura de planta para cultura da soja, cultivar Agroeste AS 3730, em função das doses crescentes de remineralizador micaxisto e fertilizante orgânico usado em experimento implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, no município de Itumbiara, estado de Goiás, 2020.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Regista-se na Tabela 5 que as médias para os parâmetros agrônômicos “biometria das plantas”, número de vagens de dois grãos, número de vagens de três grãos, número de vagens por planta, peso de mil grãos e produtividade em quilograma por hectare para cultura de soja e cultivar Agroeste AS 3730 nas diferentes doses de remineralizador testadas, não foi possível constatar diferença significativa entre os tratamentos utilizados, mas pode ser notado que a produtividade se manteve em patamares elevados. O melhor resultado obtido foi para o tratamento T2 com uma média de 3.533 quilogramas por hectare e a testemunha absoluta “dose zero” tratamento T1 obteve uma média de 2.669 quilogramas por hectare, que registrou uma diferença de 864 quilogramas ou seja 14,4 sacas de 60 quilos. Apesar da diferença não ter sido detectado pelo teste de médias “Tukey” a 5% de probabilidade, foi altamente perceptível para o bolso do produtor rural.

Alovisi et al. (2017) trabalharam com as culturas de milho e soja e relataram que estas culturas não foram influenciadas pela adição do pó de basalto e do bioativo nas variáveis tecnológica, produtividade em quilograma por hectare e peso de mil grãos. Em trabalho realizado com remineralizador de solo conduzido por Almeida Júnior, et al. (2020) foram avaliadas as variáveis tecnológicas na cultura da soja de número de vagens de dois grãos, número de vagens de três grãos, número de vagens por planta, peso de mil grãos e produtividade em quilograma por hectare. Não registraram diferença significativa entre os tratamentos, mas manteve em patamares elevados todas as características agrônômicas e a produtividade ficou acima da média nacional.

TR	D kg ha ⁻¹	NV2G	NV3G	NVPP	PMG (g)	P Kg ha ⁻¹
1	Zero	22,25	20,50	46,38	90	2.669
2	4.000	17,75	22,50	43,95	100	3.533
3	8.000	22,00	26,25	52,33	107	3.492
4	12.000	20,50	24,25	48,47	105	3.436
5	16.000	23,25	19,75	45,25	105	3.309
6	20.000	28,75	28,50	62,98	105	3.209
7	24.000	19,75	24,50	59,00	105	3.183
CV%	-	27,42	22,93	25,68	11,44	13,05
DMS	-	14,12	18,24	29,86	27,03	979,45

Tabela 5. Médias dos parâmetros agrônômicos “biometria das plantas” para cultura da soja cultivar Agroeste AS 3730 em função das doses crescentes de remineralizador micaxisto e fertilizante orgânico usado em experimento implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, no município de Itumbiara, estado de Goiás, 2020.

Tratamentos (TR), Dose em quilograma por hectare (D kg ha⁻¹), número de vagens de dois grãos (NV2G), número de vagens de três grãos (NV3G), número de vagens por planta (NVPP), peso de mil grãos (PMG) e produtividade em quilograma por hectare (P Kg ha⁻¹), pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

CONCLUSÃO

A utilização do remineralizador micaxisto FMX em substituição aos fertilizantes convencionais pela primeira vez nesta área, na cultura da soja, manteve em patamares elevados todos os parâmetros agrônômicos e principalmente a produtividade da cultura, que foi expressa dentro de uma média elevada comparada à média em nível nacional. Os resultados mostraram uma diferença de 864 quilogramas ou seja 14,4 sacas de 60 quilos por hectare, entre o melhor tratamento em comparação com a testemunha absoluta “dose zero”. A diferença não foi detectada pelo teste de médias, mas apresenta alta viabilidade econômica.

Concluimos ainda que esta pesquisa deverá ser conduzida por mais quatro safras na mesma área e com os mesmos tratamentos para que possamos consolidar os resultados obtidos neste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especiais ao Engenheiro Agrônomo Natal Moura Martins por ter cedido a área e insumos necessários, a Pedreira Araguaia e a Tratto Agronegócios por ter fornecido o remineralizador micaxisto FTX e aos componentes do Núcleo de Estudos e Pesquisa em Fitotecnia por contribuído de maneira direta ou indireta na implantação e condução deste projeto.

REFERÊNCIAS

AGRITEMPO. **Sistema de Monitoramento Agrometeorológico**. Estação meteorológica de Itumbiara, estado de Goiás, 2020. Disponível em: <http://www.agritempo.gov.br/agritempo/index.jsp> Acesso em: 20 nov. 2020.

ALMEIDA JÚNIOR, J. J.; LAZRINI, E.; SMILJANIC, K. B. A.; SIMON, G. A.; MATOS, F. S. A.; BARBOSA, U. R.; SILVA, V. J. A.; MIRANDA, B. C.; SILVA, A. R. **Análise das variáveis tecnológicas na cultura da soja (*Glycine max*) com utilização de remineralizador de solo como fertilizante**. Brazilian Journal of Development. Curitiba, ISSN 2525-876. v. 6, n. 8, p. 56835-56847 aug. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/14784> Acesso em: 15 nov. 2020.

ALOVISI, A. M. T.; FRANCO, D.; ALOVISI, A. A.; HARTMANN, C. F.; TOKURA, L. K.; SILVA, R. S. **Atributos de fertilidade do solo e produtividade de milho e soja influenciados pela rochagem**. Edição Especial: II Seminário de Engenharia de Energia na Agricultura Acta Iguazu, v. 6, n. 5, p. 57-68, 2017. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/18470/12057> Acesso em: 15 set. 2020.

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J. L. de M end SPAROVEK G. 2013. **Köppen's Climate Classification Map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift 711–728. Disponível em: https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil. Acesso em: 19 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 05 de 10 de março de 2016**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 mar.2016. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/21393137/do1-2016-03-14-instrucao-normativa-n-5-de-10-de-marco-de-2016-21393106. Acesso em: 06 jan. 2021.

CARVALHO, C. G. P.; ARIAS, C. A. A.; TOLEDO, J. F. F.; ALMEIDA, L. A.; KIHLE, R. A. S.; OLIVEIRA, M. F.; HIROMOTO, D. M.; TAKEDA, C. **Proposta de classificação dos coeficientes de variação em relação a produtividade e altura da planta de soja**. Pesquisa agropecuária brasileira. Brasília-DF. V.38, n.2, p. 187-193, fevereiro, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pab/v38n2/v38n2a04.pdf> Acesso em: 22 dez. 2020.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v.8 – safra 2020/21, nº3 – terceiro levantamento, dezembro 2020. Disponível em: [file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/E-book_BoletimZdeZsafrazZ-Z3oZlevantamento%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/E-book_BoletimZdeZsafrazZ-Z3oZlevantamento%20(1).pdf) Acesso em: 06 jan. 2021.

COSTA, F. K. D.; MENEZES, J. F. S.; ALMEIDA JÚNIOR, J. J.; SIMON, G. A.; MIRANDA, B. C.; LIMA, A. M de; LIMA, M. S de. **Desempenho Agrônomico da Soja Convencional Cultivada com Fertilizantes Organomineral e Mineral**. Nucleus, v. 15, n.2, out.2018. Disponível em: <http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/2902/2717> Acesso em 12 dez. 2020.

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]. 2014, vol.38, n.2, pp. 109-112. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542014000200001&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 09 dez. 2020.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes Organominerais**. Piracicaba: Editora Degaspari, 1999. 146 p.

NAKAYAMA, F. T.; PINHEIRO, G. A. S.; ZERBINI, E. F. **Eficiência do fertilizante organomineral na produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em sistema de semeadura direta**. IX Fórum Ambiental da Alta Paulista. Periódico Eletrônico v.9, n.7, p. 122-138, 2013. Disponível em: http://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/551/0 Acesso em: 10 de

out. 2020.

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.

SEDIYAMA, T. **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Ed. Mecenas, 2009. 314p.

WELTER, M. K; MELO, V. F; BRUCKNER, C. H; GÓES, H. T; CHAGAS, E. A. Efeito da aplicação de pó de basalto no desenvolvimento inicial de mudas de camu-camu (*Myrciaria dubia*). Revista Brasileira Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 33, n. 3, p. 922-931, setembro 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452011000300028&script=sci_abstract&lng=pt Acesso 06 dez. 2020.

AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E LUCRATIVA

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 Atena
Editora

Ano 2021

AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E LUCRATIVA

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

 Atena
Editora

Ano 2021