

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
Editora

Ano 2021

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremonesi

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

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

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

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

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

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

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

Linguística, Letras e Artes

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

Conselho Técnico Científico

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

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

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

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 microbológica 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 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.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 Ataidés 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 NEMATÓIDES 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 Ataidés 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

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

Data de aceite: 09/04/2021

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

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

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

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 objetivou avaliar o efeito do tratamento com bactérias associado ao tratamento convencional de sementes para a redução populacional de nematoides e aumento da produção de soja no Município de Jataí, estado de Goiás. O experimento foi instalado em uma lavoura comercial de grãos na cultura de soja, na fazenda Balsamo, cultivar ANTA 82, ano safra 2017 em 31 de janeiro de 2017. pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia. Os tratamentos são Q= Quality (50 g); M= Maxim XL (100 ml); B= Booster (100 ml); I= Inoculante bacteriano Biomax (100 ml); Cru= Cruiser (150 ml); Rhi= Rhizos; Cro= Cropstar (300 ml); Bac.1=

Bacteria 1 (100 ml); Bac.3= Bacteria 3 (100 ml); Bac.8= Bacteria 8 (100 ml); Bac.9= Bacteria 9 (100 ml). Para a avaliação da eficiência de controle das bactérias foram quantificados os parâmetros: comprimento de raízes e massa seca de plantas aos 30 dias de germinação; População final de plantas, altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta (fase de colheita dos grãos), produtividade em quilograma por hectare e peso de 100 grãos. Para quantificar o peso seco de plantas aos 30 dias da germinação as mesmas permaneceram sob condições ambientais até que as duas pesagens subsequentes mantivessem os mesmos pesos indicando perda completa de água da planta sob condições ambientais. As quantificações da altura de plantas, altura da primeira vagem, população final de plantas e número de vagens por planta foram efetuadas no final do ciclo da cultura. O delineamento experimental foi em blocos casualizados e três repetições, 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. Podemos concluir que o uso dos produtos Q= Quality (50 g); M= Maxim XL (100 ml); B= Booster (100 ml); I= Inoculante bacteriano Biomax (100 ml); Cro= Cropstar (300 ml); 8= Bacteria 8 (100 ml); obtiveram o melhor resultado mantendo a população de plantas e a melhor produtividade por hectare.

PALAVRAS-CHAVE: Tratamento semente. Fungos. Nematicida orgânico. Agricultura sustentável.

EFFECT OF NEMATOID CONTROL WITH THE USE OF BACTERIA AND OTHER PRODUCTS USED IN THE CONVENTIONAL TREATMENT OF SOYBEAN SEEDS

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the effect of treatment with bacteria associated with conventional seed treatment to reduce nematode population and increase soybean production in the municipality of Jataí, state of Goiás. The experiment was installed in a commercial grain crop in soybean culture, on the Balsamo farm, cultivar ANTA 82, crop year 2017 on January 31, 2017. by the Phytotechnics Study and Research Center. The treatments are Q = Quality (50 g); M = Maxim XL (100 ml); B = Booster (100 ml); I = Biomax bacterial inoculant (100 ml); Cru = Cruiser (150 ml); Rhi = Rhizos; Cro = Cropstar (300 ml); Bac.1 = Bacteria 1 (100 ml); Bac.3 = Bacteria 3 (100 ml); Bac.8 = Bacteria 8 (100 ml); Bac.9 = Bacteria 9 (100 ml). For the evaluation of the bacteria control efficiency, the parameters were quantified: length of roots and dry mass of plants at 30 days of germination; Final plant population, plant height, height of insertion of the first pod, number of pods per plant (grain harvest stage), productivity in kilograms per hectare and weight of 100 grains. To quantify the dry weight of plants at 30 days of germination, they remained under environmental conditions until the two subsequent weighings maintained the same weights indicating complete loss of plant water under environmental conditions. The quantifications of plant height, height of the first pod, final plant population and number of pods per plant were performed at the end of the crop cycle. The experimental design was in randomized blocks and three replications, the data were analyzed by the SISVAR program, proposed by Ferreira (2014). 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. We can conclude that the use of Q = Quality products (50 g); M = Maxim XL (100 ml); B = Booster (100 ml); I = Biomax bacterial inoculant (100 ml); Cro = Cropstar (300 ml); 8 = Bacteria 8 (100 ml); obtained the best result maintaining the plant population and the best productivity per hectare.

KEYWORDS: Seed treatment. Fungi. Organic nematicide. Sustainable Agriculture.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das culturas de maior interesse no mundo pelo alto potencial na produção de proteínas (em torno de 40%) e óleo (20%) usada especialmente na produção de ração animal (SEDIYAMA, 2009). O Brasil é um grande produtor de grãos e a estimativa para a safra 2020/2021 é de um aumento na área plantada em torno de 3,3% em comparação à safra anterior, podendo atingir 38,2 milhões de hectares semeados e uma produção recorde de 134.451,1 mil toneladas, um incremento de 7,7% em relação à safra anterior (CONAB, 2020).

A soja é muito importante para o Brasil pela sua extensão de cultivo, pela sua capacidade de agregar renda e elevar o saldo comercial, até mesmo em momentos de crise econômica. A soja é cultivada nas regiões Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro Oeste tendo representado 52,4% da produção total de grãos do País, na safra 2017/2018 (HIRAKURI, 2020). Em 2018 o complexo agroindustrial da soja foi o principal exportador do agronegócio brasileiro atingindo US\$ 40,7 bilhões em exportações (HIRAKURI, 2020).

Entre os fatores que podem reduzir a produção da soja a condição fitossanitária exerce grande importância, mas especificamente a condição fitossanitária na fase inicial de estabelecimento da cultura. Entre os fatores que afetam a cultura na fase inicial podem ser citados os insetos (coros, lagarta elasmó), fungos (*Fusarium*, *Rhizoctonia*), nematoides.

Os nematoides são patógenos biotróficos que infectam as raízes e podem causar morte de plantas, redução da produtividade e propiciam ferimentos radiculares que funcionam de porta de entrada para a infecção de fungos como *Fusarium* (FERRAZ, 2018). Estes efeitos podem então causar redução na expectativa de produção e, portanto, podem comprometer a rentabilidade econômica da cultura.

Estimativas de perdas econômicas situam a importância dos nematoides para o agronegócio brasileiro e global. Machado (2015) e Abad et al., (2008) citados por Gonzaga (2019) apontam, em levantamentos efetuados pela Aprosoja e Embrapa, para perdas de R\$ 35 bilhões por ano ao agronegócio brasileiro (GONZAGA, 2019). No âmbito global, estas perdas agrícolas foram estimadas em 157 bilhões de dólares por ano.

Para a soja dos cerrados foram listadas as espécies de maior ocorrência e severidade: nematoide de cisto da soja - NCS (*Heterodera glycines*), nematoides das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus* e *Pratylenchus* spp.), nematoides causadores de galhas (*Meloidogyne incognita* e *M. javanica*), nematoide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*), nematoides espiralados (*Helicotylenchus dihystera* e *Scutellonema brachyurus*) (H. D. CAMPOS et al., 2019). Na safra 2018/2019, a área infestada com nematoide de cisto da soja, nos estados de MT, GO, DF, MS e MG, foi estimada em 2,5 milhões de hectares representando 14,5% do total da área cultivada nestes estados (H. D. CAMPOS et al., 2019). Em Goiás, a área infestada atinge atualmente 19,3% do total de 3,48 milhões de ha cultivado no estado (H. D. CAMPOS et al., 2019).

Helicotylenchus dihystera está se constituindo em importante nematoide para o cultivo de soja no Brasil. Levantamentos das safras entre 2014 e 2016 demonstraram ampla distribuição do nematoide nos estados do Paraná, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul (MACHADO; AMARO; SILVA, 2019). Nematoides de plantas superiores parasitam predominantemente órgãos subterrâneos como raízes, rizomas, tubérculos, bulbos e frutos

hipógeos (FERRAZ, 2018).

Conforme a atividade parasítica e mobilidade os nematóides podem ser divididos em três grupos principais. Os Endoparasitas sedentários e Endoparasitas migratórios penetram a totalidade do corpo nos tecidos da planta, iniciando sua movimentação para alimentação, enquanto os Ectoparasitas introduzem somente o estilete ou a região anterior do corpo (Semiendoparasitas) para se alimentar (D. L. COYNE; J. M. NICOL; B. CLAUDIUS-COLE, 2007; FERRAZ; BROWN, 2016). Enquanto os endoparasitas sedentários se movimentam apenas na fase inicial, até a definição do sítio de alimentação, os nematoides Endoparasitas migratórios se movimentam ao longo de todo o processo. *Helicotylenchus* spp., *Pratylenchus* spp, e *Heterodera glycyines* são classificados como ectoparasitas, endoparasitas migratórios e endoparasitas sedentários, respectivamente. Embora, ectoparasita, *Helicotylenchus dihystra* já foi encontrado no interior das raízes de soja e milho, sugerindo que tal nematoide pode comportando-se, facultativamente, como endoparasita migrador

Nematóides do gênero *Pratylenchus* podem, em qualquer estágio móvel de desenvolvimento, penetrar e abandonar repetidamente o órgão vegetal infectado, durante todo o seu ciclo de vida (FERRAZ; BROWN, 2016) As fêmeas depositam os ovos comumente no interior de raízes parasitadas, embora, mais raramente, possam ovipositar no solo (FERRAZ; BROWN, 2016). Nas culturas anuais, sob plantio convencional, os nematóides *Pratylenchus* costumam migrar para o solo a partir do início da colheita, podendo sobreviver e persistir, durante a entressafra, nas raízes de plantas daninhas hospedeiras ou em restos vegetais não arrancados (FERRAZ, 2018). Os ovos são mais comumente colocados no interior dos tecidos vegetais parasitados e todo o ciclo biológico pode ter lugar na planta (FERRAZ, 1999).

Juvenis infectivos de segundo estágio de *Heterodera* migram no solo, penetram na raiz e estabelecem o sítio de alimentação, conhecido como sincício, onde as fêmeas sofrem ecdises, tornam-se sedentárias, permanecendo aí, até o final do ciclo (CARES; BALDWIN, 1995). O corpo da fêmea se dilata e projeta-se para o exterior da raiz, permanecendo apenas a região anterior do corpo no interior da raiz (FERRAZ, 2018). A fêmea de *Heterodera glycyines* pode ser fecundada por mais de um macho e pode produzir, durante seu ciclo de vida, de 200 a 600 ovos viáveis. Cada ciclo é completado, em condições favoráveis, em três a quatro semanas o que possibilita a ocorrência de três a seis ciclos do nematoide por ciclo vegetativo da soja (FERRAZ, 2018; FERRAZ; BROWN, 2016).

Na Índia o ciclo de vida de nematoides do gênero *Helicotylenchus* pode durar entre 26 e 34 dias à temperatura de 25°C (GUZMÁN-PIEDRAHITA, 2011) e sua reprodução pode variar com a espécie. *H. dihystra* e outras espécies se reproduzem por partenogênese mitótica enquanto *H. multicinctus* se reproduz por anfimixia (GUZMÁN-PIEDRAHITA, 2011) A utilização de produtos químicos e, mais recentemente, a utilização de produtos biológicos, são estratégias recomendadas no manejo de nematóides na cultura da soja. Em função do alto custo desses nematicidas químicos eles são aplicados em tratamento de sementes ou no sulco de plantio (ARAÚJO, 2018). Tratamentos da semente ou do sulco reduzem a população de nematoides somente na fase inicial de desenvolvimento da cultura, permitindo o crescimento populacional do patógeno com o fim do efeito residual dos produtos.

O controle biológico de nematoides se utiliza dos mecanismos de ação: antibiose, predação, indução de tolerância da planta, produção de enzimas e toxinas, micoparasitismo, colonização da rizosfera das plantas hospedeiras e produção/liberação de enzimas hidrolíticas que atuam degradando a parede celular do nematoide (ARAÚJO, 2018).

Alguns fungos produzem enzimas líticas que degradam quitina (principal componente dos ovos dos nematoides). Outros fungos, pela natureza saprofíticas estão presentes na matéria orgânica e parasitam ovos e fêmeas de nematoides (COSTA, 2015).

Este trabalho objetivou avaliar o efeito do tratamento com bactérias associado ao tratamento convencional de sementes para a redução populacional de nematoides e aumento da produção de soja no Município de Jataí, estado de Goiás.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado em uma lavoura comercial de grãos na cultura de soja, na fazenda Balsamo, cultivar ANTA 82, ano safra 2017 em 31 de janeiro de 2017. pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia. A localidade apresenta como coordenadas geográficas: 17°58'33,10" Sul e 52°06'36,8" Oeste. e 865 m de altitude (Figura 1).



Figura 1 Vista geral do experimento dentro de uma lavoura comercial. Na cultura da soja, cultivar ANTA 82, implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, Município de Jataí, estado de Goiás. 2018.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

O clima predominante da região, conforme classificação de Alvares (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 2). 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).

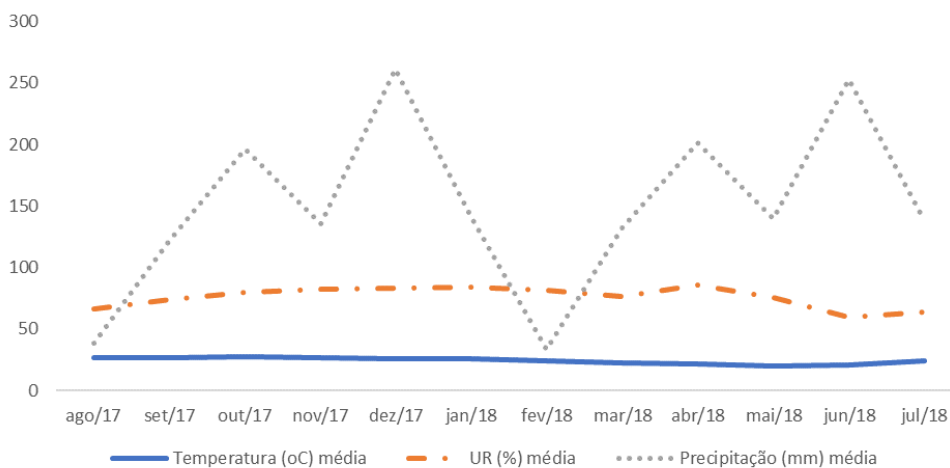


Figura 2. Temperatura (°C) médias mensais, Umidade relativa (%) médias mensais e Precipitação pluvial (mm) médias mensais, acumuladas na safra 2017/2018 no Município de Jataí, estado de Goiás. 2018.

Fonte: Agritempo – Sistema de Monitoramento Agrometeorológico, estação meteorológica de Itumbiara, estado de Goiás, 2018.

O solo predominante da área, conforme a nova denominação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2013) é um Latossolo amarelo distrófico e de textura argilosa, com as seguintes especificações: 38,5% de argila, 41,5% de areia e 20% de silte, o qual foi originalmente ocupado por vegetação de Cerrado e vem sendo explorado por culturas anuais há mais de 25 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 e de 0,20 a 0,40 metros de profundidade, seguindo a metodologia proposta por Raij e Quaggio (1983). As análises foram feitas no Laboratório de Fertilidade do Solo da instituição (Tabela 1). Os resultados dos teores dos macros e micros nutrientes obtidos na análise de solo, conforme indicação para o cerrado, fosforo 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 e conforme a profundidade 0,0 a 0,20 m teores alto e na profundidade de 0,20 a 0,40 m, com teores médios. As análises foram realizadas no Laboratório de Fertilidade do Solo da UFJ-Universidade Federal de Jataí 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	mmolc dm ⁻³							%	g dm ⁻³
0 – 20	4,6	7	0,4	17	6	1	21	23,4	44,4	52,74	16
20 – 40	4,6	2	0,2	15	8	1	25	23,2	48,2	48,17	11

Tabela 1. Resultados obtidos da análise química do solo, amostrada antes do plantio na área experimental, para implantação da cultura da soja, cultivar ANTA 82. Implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia no Município de Jataí, estado de Goiás, 2017.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Os tratamentos consistiram na utilização de bactérias específicas para o controle de nematoides. Bactérias específicas, fornecida pelo laboratório Farroupilha e codificadas com os números 1, 3, 8 e 9, foram aplicadas no tratamento de sementes. As sementes foram tratadas imediatamente antes da semeadura da soja. Além das bactérias, dois outros tratamentos foram considerados como testemunhas. Isto porque estas testemunhas podem representar o procedimento padrão de tratamento de sementes comumente utilizados na região. Além das bactérias, durante o tratamento das sementes, foram utilizados diversos outros produtos químicos e biológicos com as finalidades de controle de doenças, insetos, fixação biológica de nitrogênio, enraizamento radicular. As características dos produtos são descritas na (Tabela 2).

Nome Comercial	Natureza	Ingrediente ativo (concentração)	Grupo químico
Cruiser 350 FS	Inseticida	Thiamethoxam (350 g/l)	Neonicotinóide
Cruiser 700 WS	Inseticida	Thiamethoxam (700 g/kg)	Neonicotinóide
Cropstar	Inseticida	Imidacloprido + Thiodicarb (150 g/l)+ (450 g/l)	Neonicotinóide+ Metilcarbamato de oxima
Maxim XL	Fungicida	Fludioxonil+ Metalaxyl-M (25 g/l)+ (10 g/l)	Fenilpirrol + Acilalaninato
Quality ⁽¹⁾	Fungicida microbiológico	<i>Trichoderma asperellum</i> 280 g/l	
Booster	Hormônio enraizador	Auxina+ Citocinina (10,7+ 0,03 mg/ l)	
Biomax	Inoculante para fixação de nitrogênio	<i>Rizobio</i>	
Rizos ⁽²⁾	Fungicida microbiológico	<i>Bacillus subtilis</i> (10 ¹⁰ UFC/ ml)	

Tabela 2. Descrição dos produtos utilizados nos tratamentos de semente para cultura da soja cultivar ANTA 82 em experimento implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, município de Jataí, estado de Goiás, 2017.

(1):Quality: indicação para o manejo de fungos de solo como *Fusarium*, *Rhizoctonia* e *Sclerotinia*, com diversas aplicações, desde o pré-plantio, no tratamento de sementes em pós emergência e pós colheita.

(2):Rizos: apresenta indicação para o manejo do nematoide das galhas (*Meloidogyne spp.*) e nematoide cisto (*Heterodera glycines*), nas doses de 1 ml/ Kg de sementes, para as culturas de soja, feijão, milho e algodão (informação do Laboratório Farroupilha)

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

Para a avaliação da eficiência de controle das bactérias foram quantificados os parâmetros: comprimento de raízes e massa seca de plantas aos 30 dias de germinação; População final de plantas, altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta (fase de colheita dos grãos), produtividade em quilograma por hectare e peso de 100 grãos.

As coletas de solo e raízes para as análises nematológicas foram efetuadas aos 30 e 60 dias após a germinação. Para a amostragem dos solos foram retiradas quatro sub-amostras por parcela experimental, sendo efetuadas duas sub-amostras em cada uma das duas fileiras- bordadura. Para cada tratamento foram misturadas 12 sub-amostras (quatro sub-amostras por parcela retirados nas quatro repetições) e retirado cerca de dois quilogramas de solo. Com a mistura das sub-amostras e formação de uma única amostra representativa de cada tratamento, não será possível a análise estatística dos dados populacionais das diferentes espécies de nematóides. As retiradas de solo foram efetuadas com o auxílio de ferramentas como pá e enxada e foram realizadas de modo a retirar solos mais próximos das raízes e de modo a retirar o máximo de raízes (Figuras 3 e 4).



Figura 3 Retirada da amostra de solo e raiz com pá. Figura 4 Amostra de raiz e solo para análise nematológica. Na cultura da soja, cultivar ANTA 82, implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, Município de Jatai, estado de Goiás. 2017.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

As amostras eram acondicionadas em sacos plásticos para o envio e quantificação dos nematoides em até 48 horas. As análises nematológicas foram efetuadas no “Laboratório de Diagnóstico Fitossanitário UniRV- Universidade de Rio Verde”, sob responsabilidade do Fitopatologista Hércules Diniz Campos. Foram utilizados os seguintes métodos de análise nematológica: Método Collen e D’ Herde (1972) e Método Jenkins (1964).

Os comprimentos de raízes foram medidos utilizando-se placa de madeira marcada com uma escala métrica conforme pode ser visualizado na (Figura 5).



Figura 5 Medição do comprimento de raízes, na cultura da soja, cultivar ANTA 82, implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, Município de Jataí, estado de Goiás. 2017.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

Para quantificar o peso seco de plantas aos 30 dias da germinação as mesmas permaneceram sob condições ambientais até que as duas pesagens subsequentes mantivessem os mesmos pesos indicando perda completa de água da planta sob condições ambientais.

As quantificações da altura de plantas, altura da primeira vagem, população final de plantas e número de vagens por planta foram efetuadas no dia 8 de maio de 2017, na fase de colheita de grãos. Estas avaliações foram efetuadas amostrando-se a área útil da parcela, ou seja, as duas fileiras centrais e quatro metros de comprimento. As alturas de plantas e alturas da primeira vagem foram efetuadas tomando-se cinco plantas por parcela para as medições.

Os grãos de soja foram colhidos e foram secos ao sol de modo a reduzir e uniformizar as possíveis diferenças de umidades entre as parcelas “ambos os pesos foram com umidade padrão de 14%”. As alturas de plantas e da primeira vagem foram obtidas a partir das medições em 3 plantas por parcela.

A parcela experimental foi constituída de quatro fileiras de sete metros espaçadas de 0,50 centímetros entre as fileiras. Os dados foram coletados na área útil da parcela, ou seja, as duas fileiras centrais, excluindo-se um metro de cada extremidade das fileiras ($1\text{ m} \times 4\text{ m} = 4\text{ m}^2$).

As aplicações de inseticidas, adubação e demais tratos culturais, na área experimental, menos a aplicação de fungicidas, foram os mesmos da lavoura comercial contígua, de acordo com as recomendações para a cultura da soja. Estes tratos culturais foram suficientes para a obtenção de altas produtividades de grãos, ou seja, produtividades acima de 3.600 Kg ha^{-1} .

O delineamento experimental foi em blocos casualizados e três repetições, 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

Podemos notar na (Tabela 3), em que o comprimento de raiz e massa de planta aos 30 dias da germinação, onde os tratamentos T5 (Q+M+B+I+Cro+Bac.8), com comprimento radicular de 22,1 centímetros, e o tratamento T6 (Q+M+B+I+Cro+Bac.9) com 19,9 centímetros, apresentaram os maiores comprimentos radiculares. O tratamento T1 (Q+M+B+I+Cru+Rhi), com 17,6 centímetros, apresentou o menor comprimento radicular. Entretanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre o maior e menor comprimento radicular, ou seja, entre os tratamentos T6 e T1.

Notamos ainda que o tratamento T6 (Q+M+B+I+Cro+Bac.9) com massa seca de plantas de 9,2 gramas e o tratamento T5 (Q+M+B+I+Cro+Bac.8) com 8,9 gramas apresentaram as maiores massas de plantas. O tratamento T1 (Q+M+B+I+Cru+Rhi), com 6,7 gramas apresentou a menor massa de planta. Entretanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre a maior e menor massa de planta, ou seja, entre os tratamentos T6 e T1 (Tabela 3).

Percebe-se na (Tabla 3) que os tratamentos T2 (Q+M+B+I+Cro+Bac.1) e T1 (Q+M+B+I+Cru+Rhi), com alturas de plantas de 41,7 e 42,3 centímetros, respectivamente, apresentaram as menores alturas. Os demais tratamentos apresentaram alturas de plantas muito semelhantes, variando entre 45 e 46 cm. As alturas das primeiras vagens foram muito semelhantes, variando entre 7,5 e 8,8 centímetros. Não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos quanto às alturas de plantas e das primeiras vagens.

TRATAMENTOS	CSR (cm)	MSP (g)	AP (cm)	AIPV (cm)
1= Q+M+B+I+Cru+Rhi	17,6	6,7	42,3	8,1
2= Q+M+B+I+Cro+Bac.1	17,9	8,3	41,7	7,9
3= Q+M+B+I+Cro+Bac.3	19,2	8,5	45,7	8,8
4= Q+M+B+I+Cro	19,0	8,1	45,0	7,5
5= Q+M+B+I+Cro+Bac.8	22,1	8,9	46,0	8,7
6= Q+M+B+I+Cro+Bac.9	19,9	9,2	45,3	7,6
CV (%)	10,5	18,3	4,6	7
DMS	5,7	4,3	5,8	1,6

Tabela 3 Médias das características agrônômicas: comprimento do sistema radicular, (CSR); massa seca da planta; altura de planta (AP); altura de inserção da primeira vagem (AIPV), em função dos tratamentos de sementes com bactérias para o controle de nematoides na cultura da soja. Soja Cultivar ANTA 82, implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, Município de Jataí, estado de Goiás. 2017.

Legenda dos tratamentos: produtos e doses em gramas ou mililitros por 100 kg de sementes:

Q= Quality (50 g); M= Maxim XL (100 ml); B= Booster (100 ml); I= Inoculante bacteriano Biomax (100 ml); Cru= Cruiser (150 ml); Rhi= Rhizos; Cro= Cropstar (300 ml); Bac.1= Bacteria

1 (100 ml); Bac.3= Bacteria 3 (100 ml); Bac.8= Bacteria 8 (100 ml); Bac.9= Bacteria 9 (100 ml).; Médias sem letra na coluna não diferem significativamente a $\leq 0,05\%$ de probabilidade, pelo teste Tukey.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

Os tratamentos T2 (Q+M+B+I+Cro+Bac.1), T3 (Q+M+B+I+Cro+Bac.3) e T1 (Q+M+ B+ I+ Cru+ Rhi) apresentaram quantidades de vagens mais baixas com valores muito próximos, da ordem de 20,1 a 21,2 vagens por planta. O tratamento 6 (Q +M+B+I+ Cro+Bac.9) apresentou a maior quantidade, com índice de 27 vagens por planta. Houveram diferenças estatísticas significativas somente entre o tratamento 6, maior quantidade e tratamento 2, menor quantidade de vagens por planta (Tabela 4).

O tratamento 6 (Q+M+B+I+Cro+Bac.9) com 252 plantas por m^2 , apresentou a maior população final de plantas. Esta superioridade foi estatisticamente significativa em relação aos tratamentos testemunhas, os tratamentos T1 (Q+M+B+I+Cru+Rhi) e T4 (Q+M+B+I+Cro) que apresentaram valores de 185 e 212 plantas $4m^2$ (Tabela 4).

A operação de semeadura mecânica da soja foi regulada para a densidade de 35 sementes por metro. Em uma amostragem geral da área experimental, aos 25 dias da germinação, foi obtida a população de 30 plantas por metro. Principalmente no tratamento T1, foi observado plantas mortas apresentando cistos de *Heterodera glycines* e apresentando sintomas de ataque de fungos como *Fusarium*. As populações finais de plantas nos tratamentos testemunhas (T1 e T4) foram inferiores em relação à população indicada pelas observações iniciais de campo (Tabela 4). Estas reduções populacionais podem ser atribuídas ao ataque de nematoides. Os tratamentos com bactérias com indicação de controle de nematoides e principalmente o tratamento 5 (Q+ M+ B+ I+ Cro+ Bac.9) apresentaram valores populacionais estatisticamente superiores às testemunhas, o que confirma esta indicação de controle (Tabela 4).

Os tratamentos apresentaram massas específicas de grãos muito próximas, com valores situados entre 13,7 e 14,7 gramas por 1000 grãos, sem diferenças estatisticamente significativas (Tabela 4).

A produtividade em quilogramas por hectare, situaram-se entre 1581 e 2324 Kg de grãos. O tratamento T5, com 2321 Kg ha^{-1} , apresentou a maior produção de grãos seguidos, em ordem decrescente, dos tratamentos T3, T6, T4. Estes últimos tratamentos com patamares de produção acima de 2000 Kg de produção (Tabela 4). Houve diferença estatisticamente significativas somente entre os tratamentos 5 (Q+ M+ B+ I+ Cro+ Bac.8), maior produtividades, do tratamento 2 (Q+ M+ B+ I+ Cro+ Bac.1), menor produtividades (Tabela 5).

Verificou-se que a população final plantas e o número de vagens responderam pela maior parte da produtividade, seguido pelo peso de 1000 grãos. Isto se observamos o paralelismo entres estes parâmetros. Isto é, os tratamentos com as melhores combinações entre estes parâmetros, ou seja, com as melhores posições relativas, apresentaram as melhores produtividades. Dito de outra forma, quanto maiores populações finais, número de vagens e peso de 100 grãos maiores produtividades de grãos. Os tratamentos 2 e 3, apresenta menor número de vagens por planta, o tratamento com maior produtividades foi o tratamento 6^o, o tratamento com menor população final de plantas foi o 4^o, já o

tratamento com maior peso de mil grãos ficou com 3°. (Tabela 4).

TRATAMENTOS	NVPP	PFP	PMG	P Kg ha ⁻¹
1= Q+M+B+I+Cru+Rhi	21,2 ab	185.000 a	138	1.695 ab
2= Q+M+B+I+Cro+Bac.1	20,1 b	248.000 a	142	1.581 b
3= Q+M+B+I+Cro+Bac.3	21,1 ab	236.000 a	147	2.194 ab
4= Q+M+B+I+Cro	25,2 ab	212.000 ab	137	2.047 ab
5= Q+M+B+I+Cro+Bac.8	26,2 ab	245.000 a	138	2.324 a
6= Q+M+B+I+Cro+Bac.9	27,0 a	252.000 a	141	2.160 ab
CV (%)	9,4	6,1	3,5	13
DMS	6,2	39,8	1,4	712

Tabela 4 Médias das características agrônômicas, número de vagens por plantas, população final por planta, peso de mil grãos e produtividade em quilograma por hectare em função dos tratamentos de sementes com bactérias para o controle de nematoides na cultura da soja, cultivar ANTA 82, implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, Município de Jataí, estado de Goiás. 2017.

Legenda dos tratamentos: produtos e doses em gramas ou mililitros por 100 kg de sementes: Q= Quality (50 g); M= Maxim XL (100 ml); B= Booster (100 ml); I= Inoculante bacteriano Biomax (100 ml); Cru= Cruiser (150 ml); Rhi= Rhizos; Cro= Cropstar (300 ml); Bac.1= Bacteria 1 (100 ml); Bac.3= Bacteria 3 (100 ml); Bac.8= Bacteria 8 (100 ml); Bac.9= Bacteria 9 (100 ml). NVPP: Número de vagens por planta; PFP: População final por hectare; PMG: Peso de mil grãos; P Kg ha⁻¹: Produtividade em quilograma por hectare. Médias sem letra na coluna não diferem significativamente a $\leq 0,05\%$ de probabilidade, pelo teste Tukey.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

Conforme a bula comercial, disponível no site do ministerio da agricultura, ação de contato contra *Pratylenchus brachiuirus* e *Meloidogyne javanica* podem ser atribuídos aos produtos comerciais a base de; Tiodicarbe (marca comercial Cropstar) e *Bacillus subtilis* (marca comercial Rizos).

No tratamento 1, uma das testemunhas de tratamento de sementes, considerado como padrão de mercado 1, para o controle de nematoides, foi utilizado os ingredientes ativos: 1) *Bacillus subtilis*, produto microbiológico com efeito nematicida e 2) Thiamethoxam (marca comercial Cruiser 350 FS). O Thiamethoxam tem indicativo de controle de insetos, mas não tem recomendação para controle de nematoides.

Os tratamentos 4, tratamento padrão 2, apresenta o produto Tiodicarbe, recomendado para o controle de nematoides. Os tratamentos 2, 3, 5, 6 diferem do tratamento 4 somente pela adição de diferentes microrganismos do laboratório Farroupilha, as bactérias 1, 3, 8 e 9, respectivamente. Estas bactérias são aqui avaliadas para possível efeito direto sobre nematoides ou sobre a tolerancia da planta ao patógeno.

Observamos na (Tabela 5), que o *Pratylenchus spp.* apresentou, aos 30 dias após a germinação (DAG), populações médias de 430 nematoides / grama de raiz e 170 nematoides / 100cc de solo (Tabela 6). Estas populações medias variam entre 123 a 923 nematoides / grama de raiz e entre 110 a 378 nematoides / 100cc de solo. Aos 60 DAG obteve-se a média populacional de 169,5 nematoides / grama de raiz e 21,2 nematoides / 100cc de solo, com valores variando entre 118 a 214 nematoides / grama de raiz e entre 0

a 64 nematoides / 100cc de solo (Tabela 5).

Comparando-se as populações de *Pratylenchus* spp nas razies com as populações dos solos verificou-se a predominância da população de nematoides nas raízes. Esta superioridade foi verificada em cada tratamento avaliado tanto aos 30 quanto aos 60 DAG. Como única exceção deve-se citar o tratamento 5 (Q+M+B+I+Cro+ Bac.8) que, ao contrário, apresentou maior população no solo que na raiz quando da avaliação efetuada aos 30 DAG (Tabela 5). Portanto, independentemente da época de avaliação e do tratamento recebido pela semente, em que constavam produtos com indicação de ação nematicida, as populações nas raízes foram maiores que no solo. Deve-se lembrar que o tratamento de semente tem objetivo de prevenir a infecção na fase inicial das plantas (Tabela 5).

Comparando-se as populações de *Pratylenchus* spp. aos 30 DAG e 60 DAG verificou-se a predominância da população de nematoides na avaliação inicial. Em praticamente todos os tratamentos as populações de *Pratylenchus* spp na raiz e no solo foram maiores aos 30 DAG. Somente o Tratamento T6 (Q+M+B+I+Cro+Bac.9), apresentou, na raiz, menor população aos 30 DAG (123 (nematoides / grama de raiz) que aos 60 DAG (203 nematoides / grama de raiz) (Tabela 5). Verificou-se, ainda, uma inversão quanto aos níveis relativos das populações radiculares dos tratamentos T1 e T6. O tratamento T1 (Q+M+B+I+Cru+Rhi), com maior população aos 30 DAG apresentou a menor população aos 60 DAG. De forma inversa o tratamento 6 (Q+M+B+I+Cro+Bac.9), que apresentou a menor população aos 30, apresentou a segundo maior população aos 60 DAG. Este comportamento sugere um maior efeito inicial do trat. 6, possibilitando a apresentação de menores populações. Entretanto o efeito do tratamento 6 não se manteve até os 60 dias o que permitiu o aumento da população inicial, que passou de 123 nematoides / grama de raiz para 203 nematoides / grama de raiz aos 60 DAG. Por outro lado, o tratamento T1, com maior população na raiz, aos 30 DAG, apresentou a menor população radicular entre os tratamentos avaliados aos 60 DAG (Tabela 5).

A avaliação da população *Pratylenchus* spp. na raiz, aos 30 DAG, apresentou maior capacidade de discriminar ou diferenciar os diversos tratamentos (Tabela 5). Isto porque nesta avaliação as populações observadas nos diversos tratamentos apresentaram medias mais elevadas, maior amplitude de variação relativa e apresentou níveis populacionais intermediarias. Esta maior amplitude de variação relativa é observada quando se compara, dentro de cada época, as maiores populações na raiz e no solo. Desta forma, aos 30 dias, as maiores populações foram 7,5 e 3,4 superiores às menores populações observadas nas raízes e solo, respectivamente. Aos 60 DAG a maior população na raiz foi 1,8 superior á menor população. Entretanto, a população de nematoide no solo aos 60 DAG foi desconsiderada. Isto devido a presença do valor 0, do baixo valor da media populacional e porque nesta avaliação houveram poucos níveis populacionais intermediários já que em quatro tratamentos a população foi zero. Sendo assim a avaliação da eficiência dos tratamentos para a redução populacional de *Pratylenchus* spp., neste ensaio, deve considerar os níveis populacionais nas raízes obtidos aos 30 dias da germinação (Tabela 5).

Considerando a avaliação da população de *Pratylenchus* spp na raiz aos 30 DAG, deve-se destacar o tratamento 6 (Q+M+B+I+Cro+Bac.9) que, com 123 nematoides / grama de raiz, apresentou a menor população. Neste tratamento a população representou

apenas 13% da população do tratamento T1 (Q+M+B+I+Cru+Rhi), que apresentou a maior população (Tabela 5).

TRATAMENTOS	NP1gR30	NP1gR60	NP100ccS30	NP100ccS60
1.Q+M+B+I+Cru+Rhi	923	118	155	64
2.Q+M+B+I+Cro+Bac1	462	214	145	0
3.Q+M+B+I+Cro+Bac3	399	128	110	0
4.Q+M+B+I+Cro	369	180	116	0
5.Q+M+B+I+Cro+Bac8	307	174	378	0
6.Q+M+B+I+Cro+Bac9	123	203	117	63

Tabela 5 Médias das características agrônômicas, da população de nematoides *Pratylenchus* spp em função dos tratamentos de sementes com bactérias para o controle de nematoides na cultura da soja, cultivar ANTA 82, implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, Município de Jataí, estado de Goiás. 2017. População de *Pratylenchus* spp 13 dias antes da semeadura da soja (13 DANg): 43 e 56 nemat./1 g de raiz e 100cc de solo, respectivamente.

Legenda dos tratamentos: produtos e doses em gramas ou mililitros por 100 kg de sementes:

Q= Quality (50 g); M= Maxim XL (100 ml); B= Booster (100 ml); I= Inoculante bacteriano Biomax (100 ml); Cru= Cruiser (150 ml); Rhi= Rhizos; Cro= Cropstar (300 ml); Bac.1= Bacteria 1 (100 ml); Bac.3= Bacteria 3 (100 ml); Bac.8= Bacteria 8 (100 ml); Bac.9= Bacteria 9 (100 ml); NP1gS30: Número de *Pratylenchus* spp em 1 grama de solo aos 30 DAG (Dias após germinação); NP100ccS30: Número de *Pratylenchus* spp em 1 grama de solo aos 30 DAG (Dias após germinação); NP1gS60: Número de *Pratylenchus* spp em 1 grama de solo aos 30 DAG (Dias após germinação); NP100ccS60: Número de *Pratylenchus* spp em 1 grama de solo aos 30 DAG (Dias após germinação); Médias sem letra na coluna não diferem significativamente a $\leq 0,05\%$ de probabilidade, pelo teste Tukey.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

Helicotylenchus spp. apresentou, aos 30 dias após a germinação (DAG), populações médias de 33,50 nematoides/ grama de raiz e 83,17 nematoides/ 100cc de solo (Tabela 6). Estas populações medias variam entre 0 e 72 nematoides/ grama de raiz e entre 44 e 168 nematoides/ 100cc de solo. Aos 60 DAG foram obtidas as medias populacionais de 17,33 nematoides/ grama de raiz e 206,00 nematoides/ 100cc de solo, com valores variando entre 0 e 40 nematoides/ grama de raiz e entre 0 e 351 nematoides/ 100cc de solo.

Comparando-se as populações de *Helicotylenchus* spp.das raízes com as populações dos solos verificou-se a predominância da população de nematoides nas raízes (Tabela 7). Em cada tratamento e em cada época de avaliação foram obtidos maiores níveis populacionais de *Helicotylenchus* spp. nos solos que nas raízes. Somente no tratamento 2 (Q+M+B+I+Cro+Bac.1) as populações das raízes foram maiores que nos solos. Esta superioridade populacional dos solos é oposta ao verificado para os nematoides *Pratylenchus* spp (Tabela 7).

Comparando-se as populações de *Helicotylenchus* spp. aos 30 DAG e 60 DAG verificou-se a diminuição da população nas raízes e aumento da população do solo com o passar do tempo (Tabela 6). Em cada tratamento as populações de *Helicotylenchus* spp na raiz foram maiores aos 30 DAG, com exceção do tratamento 6 (Q+M+B+I+Cro+Bac.9). Já, as populações no solo, em cada tratamento, foram maiores aos 60 DAG, com exceção do tratamento 2 (Q+M+B+I+Cro+Bac.1). Verificou-se, ainda, no tratamento 6 (Q+M+B+I+

Cro+Bac.9), uma inversão na posição relativa das populações de *Helicotylenchus* spp. Este tratamento passou da menor para a maior população nas avaliações efetuadas aos 30 e 60 DAG. Isto sugere que o tratamento 6 apresentou menor efeito residual no controle de *Helicotylenchus* spp. Este menor efeito residual também foi verificado para o controle de *Pratylenchus* spp.

Foram consideradas as quantificações efetuadas aos 30 DAG, como base para a avaliação do efeito dos tratamentos de sementes para o controle de *Helicotylenchus* spp. Isto tendo em vista o objetivo do tratamento de semente de oferecer proteção principalmente ao estabelecimento inicial da cultura. Considerando as quantificações efetuadas aos 30 DAG deve-se destacar os tratamentos 6 (Q+M+B+I+Cro+Bac.9) e 3 (Q+M+B+I+Cro+Bac.3), que apresentaram os menores índices populacionais (39 e 34 nematoides por grama de raiz-solo) (Tabela 6).

TRATAMENTOS	NH1gS30	NH100ccS30	NH1gS60	NH100ccS60
1.Q+M+B+I+Cru+Rhi	64	93	14	224
2.Q+M+B+I+Cro+Bac1	72	58	26	0
3.Q+M+B+I+Cro+Bac3	24	44	12	248
4.Q+M+B+I+Cro	41	58	12	351
5.Q+M+B+I+Cro+Bac8	0	168	0	245
6.Q+M+B+I+Cro+Bac9	0	78	40	168

Tabela 6 Médias das características agrônômicas, da população de nematoides *Helicotylenchus* spp em função dos tratamentos de sementes com bactérias para o controle de nematoides na cultura da soja, cultivar ANTA 82, implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, Município de Jataí, estado de Goiás. 2017.

Legenda dos tratamentos: produtos e doses em gramas ou mililitros por 100 kg de sementes:

Q= Quality (50 g); M= Maxim XL (100 ml); B= Booster (100 ml); I= Inoculante bacteriano Biomax (100 ml); Cru= Cruiser (150 ml); Rhi= Rhizos; Cro= Cropstar (300 ml); Bac.1= Bacteria 1 (100 ml); Bac.3= Bacteria 3 (100 ml); Bac.8= Bactéria 8 (100 ml); Bac.9= Bactéria 9 (100 ml); NP1gS30: Número de *Helicotylenchus* spp em 1 grama de solo aos 30 DAG (Dias após germinação); NP100ccS30: Número de *Helicotylenchus* spp em 1 grama de solo aos 30 DAG (Dias após germinação); NP1gS60: Número de *Helicotylenchus* spp em 1 grama de solo aos 30 DAG (Dias após germinação); NP100ccS60: Número de *Helicotylenchus* spp em 1 grama de solo aos 30 DAG (Dias após germinação); Médias sem letra na coluna não diferem significativamente a $\leq 0,05\%$ de probabilidade, pelo teste Tukey.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

Heterodera glycyines apresentou, aos 30 dias após a germinação (DAG), populações médias de 32,29 nematoides/ grama de raiz, 187,86 nematoides/ 100cc de solo e 65,00 cistos/ 100cc de solo (Tabela 8). Estas populações medias variaram entre 0 e 138 nematoides/ grama de raiz, entre 0 e 1054 nematoides/ 100cc de solo e entre 0 e 283 cistos/ 100cc de solo. Aos 60 DAG foram obtidas as medias populacionais de 37,29 nematoides/ grama de raiz, 256,57 nematoides/ 100cc de solo e 110,71 cistos/ 100cc de solo, com valores variando entre 0 e 90 nematoides/ grama de raiz, entre 105 e 589 nematoides/ 100cc de solo e entre 55 e 278 cistos/ 100cc de solo (Tabela 7).

Foram comparadas as populações de indivíduos (excluindo-se as fêmeas ou cistos) de *Heterodera glycyines*.das raízes com as populações dos solos. Foi verificada a

predominância da população de nematoides nos solos (Tabela 7). Em cada tratamento e em cada época de avaliação foram obtidos maiores níveis populacionais de *Heterodera glycyines* nos solos que nas raízes. Esta superioridade populacional dos solos é semelhante ao ocorrido com *Helicotylenchus spp.* mas diferente do ocorrido com *Pratylenchus spp.*

Comparando-se as populações de *Heterodera glycyines* aos 30 DAG e 60 DAG verificou-se que geralmente houve aumento da população com o passar do tempo (Tabela 8). Os tratamentos: 3 (Q+M+B+I+Cro+Bac.3), 4 (Q+M+B+I+Cro), 5 (Q+ M+ B+ I+ Cro+ Bac.8) e 6 (Q+ M+B+I+Cro+Bac.9) apresentaram aumento populacional enquanto os tratamentos: 1 (Q+M+B+I+Cru+Rhi) e 2 (Q+M+B+I+Cro+Bac.1) apresentaram redução na população (Tabela 7).

Tratamentos (a)	NH1g S30	NH100cc S30	NC100cc S30	NH1g S60	NH100cc S60	NC100cc S60
1.Q+M+B+I+Cru+Rhi	138	1054	172	4	288	278
2.Q+M+B+I+Cro+Bac1	88	261	283	90	160	104
3.Q+M+B+I+Cro+Bac3	0	0	0	0	589	147
4.Q+M+B+I+Cro	0	0	0	54	234	79
5.Q+M+B+I+Cro+Bac8	0	0	0	46	420	55
6.Q+M+B+I+Cro+Bac9	0	0	0	67	105	112

Tabela 7 Médias das características agrônômicas, da população de nematoides *Heterodera glycyines* em função dos tratamentos de sementes com bactérias para o controle de nematoides na cultura da soja, cultivar ANTA 82, implantado pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Fitotecnia, Município de Jatai, estado de Goiás. 2017.

Legenda dos tratamentos: produtos e doses em gramas ou mililitros por 100 kg de sementes:

Q= Quality (50 g); M= Maxim XL (100 ml); B= Booster (100 ml); I= Inoculante bacteriano Biomax (100 ml); Cru= Cruiser (150 ml); Rhi= Rhizos; Cro= Cropstar (300 ml); Bac.1= Bacteria 1 (100 ml); Bac.3= Bacteria 3 (100 ml); Bac.8= Bactéria 8 (100 ml); Bac.9= Bactéria 9 (100 ml); NH1gS30: Número de *Helicotylenchus spp* em 1 grama de solo aos 30 DAG (Dias após germinação); NH100ccS30: Número de *Helicotylenchus spp* em 1 grama de solo aos 30 DAG (Dias após germinação); NC100ccS30: Número de *Cistos spp* em 1 grama de solo aos 30 DAG (Dias após germinação); NH1gS60: Número de *Helicotylenchus spp* em 1 grama de solo aos 30 DAG (Dias após germinação); NH100ccS60: Número de *Helicotylenchus spp* em 1 grama de solo aos 30 DAG (Dias após germinação); NC100ccS60: Número de *Cistos spp* em 1 grama de solo aos 30 DAG (Dias após germinação); Médias sem letra na coluna não diferem significativamente a $\leq 0,05\%$ de probabilidade, pelo teste Tukey.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que o uso dos produtos Q= Quality (50 g); M= Maxim XL (100 ml); B= Booster (100 ml); I= Inoculante bacteriano Biomax (100 ml); Cro= Cropstar (300 ml); 8= Bacteria 8 (100 ml); proporcionaram o melhor resultado na população de plantas e a melhor produtividade em quilogramas por hectare.

REFERENCIAS

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.

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.

ARAÚJO, F. G. de. Novas moléculas e produtos biológicos no manejo de fitonematoides em soja. In: ARAÚJO FILHO, J. V. de et al. (ed.). CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA. Bento Gonçalves, 2018. p. 66 – 67. ISBN 978-85-7035-813-4.

CARES, J. E.; BALDWIN, J. G. Nematóides formadores de cistos do gênero Heterodera. Revisão Anual de Patologia de Plantas, Passo Fundo, RS, v. 3, p. 29 – 84, 1995. ISSN 0104-0383.

COSTA, M. A da. **Biocontrole de nematoides com fungos**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Jaboticabal, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/128036> Acesso em: 15 jan. 2021.

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_BoletimZdeZSafraz-Z3oZlevantamento%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/E-book_BoletimZdeZSafraz-Z3oZlevantamento%20(1).pdf) Acesso em: 06 jan. 2021.

D. L. COYNE; J. M. NICOL; B. CLAUDIUS-COLE. Nematologia prática: Um guia de campo e de laboratório. Cotonou: SP-IPM Secretariat, International Institute of Tropical Agriculture (IITA), 2007. 93 p. ISBN 978-131-337-4.

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

FERRAZ, L. C. C. B. Gênero *Pratylenchus*- os nematoides das lesões radiculares. Revisão Anual de Patologia de Plantas, passo Fundo, v. 7, p. 157 – 195, 1999.

FERRAZ, L. C. C. B. Nematoides. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; ERGAMIN FILHO, A. (ed.). Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos. 5. ed. Ouro Fino: Agronomica Ceres Ltda., 2018. v. 1, cap. 13, p. 194 – 214.

FERRAZ, L. C. C. B.; BROWN, D. J. F. (org.). Nematologia de plantas: fundamentos e importância. Manaus: NORMA EDITORA, 2016. 251 p.

GONZAGA, V. Nematoides quarentenários: ameaças à agricultura brasileira. In: NEMATOLOGIA, S. B. de (org.). XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA. Caldas Novas-GO, 2019. p. 1 – 5. ISBN 978-85-66836-25-7.

GUZMÁN-PIEDRAHITA, O. A. Importancia de los nematodos espiral, *elicotylenchus multicinctus* (cobb) golden y *H. dihystra* (cobb) sher, en banana y plátano. Revista Agronomía, Manizales (Colombia), v. 19, n. 2, p. 19 – 32, jun-dez 2011. ISSN 0568 - 3076.

H. D. CAMPOS et al. Cenário atual de nematoides no cerrado: cultura da soja. In: Sociedade Brasileira de Nematologia (org.). XXXVI Congresso Brasileiro de Nematologia. Caldas Novas, 2019. p. 1 – 5. ISBN 978-85-66836-25-7.

HIRAKURI, M. H. O contexto econômico da produção de soja. In: BALBINOT JUNIOR, A. A. et al. (ed.). Tecnologias de Produção de Soja. Londrina: Embrapa Soja, 2020. (Sistemas de Produção), cap. 1, p. 15 – 32. ISBN 2176-2902.

MACHADO, A. C. Z.; AMARO, P. M.; SILVA, S. A. da. Two novel potential pathogens for soybean. 2019. Online. Disponível em: [https://doi.org/10:1371/journal:pone:0221416](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221416). Acesso em: 16/01/2021.

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

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