

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 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 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 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 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 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

MILHO EM CONSÓRCIO COM UROCHLOA E CROTALARIA

Data de aceite: 09/04/2021

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

Ricardo Pereira de Sousa
<http://lattes.cnpq.br/4657947994430027>

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

RESUMO: O consorcio entre culturas é uma prática que permite a maximização dos recursos disponíveis, sobretudo na pequena propriedade agrícola. Nesse contexto, o trabalho de Conclusão de Curso objetivou averiguar a performance e potencial produtividade milho consorciado com *Urochloa ruziziensis* e *Crotalaria juncea*. A metodologia adotada foi a qualitativa de cunho bibliográfico, no trato da performance e produtividade em verificação cultivo em Rio Verde Go. Examinados os tratamentos com os arranjos consorciados entre: Milho com *Crotalaria Juncea* e Milho com *Urochloa Ruzizienses*. em que as varáveis foram contempladas os quesitos:

produtividade de matéria seca; tempo de ciclagem dos resíduos vegetais; teores de N das plantas de cobertura; e produtividade de grãos e teores de N nas folhas do milho e, a estrutura (altura das plantas – por período de 60 dias após a semeadura do milho); vigor das espigas (tamanho, número de fileiras e grãos); massa de grãos e a produtividade (Kg/ ha⁻¹). Quanto ao método de análises estatísticas software Statística (versão 5.0, StatSoft)¹ e Tukey Kramer², a 5% de probabilidade. Notou-se que maturação fisiológica da *Crotalaria juncea* apresenta produtividades mais elevadas de fitomassa. Incurrendo efeito da época de corte e da interação planta de cobertura e época de corte sobre a produtividade do milho. As maiores produtividades de milho foram obtidas após cultivo de *Urochloa ruziziensis* nas condições irrigadas de Cerrado de baixa altitude do Estado.

PALAVRAS-CHAVE: Consórcio de cultivares. Milho. *Crotalaria Juncea*. *Urochloa Ruzizienses*.

CORN IN CONSORTIUM WITH UROCHLOA AND CROTALITY

ABSTRACT: Consortium between cultures is a practice that allows the maximization of available resources, especially in small agricultural properties. In this context, the course conclusion work. aimed to investigate the performance and potential productivity of corn intercropped with *Urochloa ruziziensis* and *Crotalaria juncea*. The adopted methodology was the qualitative of bibliographic nature, in the treatment of the performance and productivity in crop verification in Rio Verde Go. The treatments with the intercropped arrangements between: Corn with *Crotalaria Juncea* and Corn with *Urochloa Ruzizienses* were examined. in which the variables were considered: dry matter productivity; cycle time for vegetable waste; N levels of cover plants; and grain yield and N levels in maize leaves and structure (height of plants - for a period of 60 days after sowing corn); ears vigor (size, number of rows and grains); grain mass and productivity (Kg / ha-1). As for the statistical analysis method Statística software (version 5.0, StatSoft) and Tukey Kramer, at 5% probability. It was noted that the physiological maturation of *Crotalaria juncea* presents higher yields of phytomass. Incurring effect of the cutting season and the cover plant and cutting season interaction on corn productivity. The highest corn yields were obtained after cultivation of *Urochloa ruziziensis* in the irrigated conditions of the low altitude Cerrado of the State.

KEYWORDS: Consortium of cultivars. Corn. *Crotalaria Juncea*. *Urochloa Ruzizienses*.

INTRODUÇÃO

Segundo USDA (2017) a cultura do milho é uma das mais importantes dentro do cenário da produção agropecuária no mundo, em que o uso desse cereal que justificam tal importância, como: Principal fonte de energia dentro do processo de nutrição animal, sendo o cereal mais largamente consumido pelos setores de aves e suínos; Uso na alimentação humana como flocos, farinha e óleo, além de fazer parte de vários processos da indústria alimentícia e de bebidas e, igualmente importante matriz energética na produção de biocombustíveis como o etanol.

Atualmente, é o grão mais produzido no mundo, sendo responsável por 42% de todos os grãos gerados. E, consumo, superaram 1,0 bilhão de toneladas, gerando um estoque bastante confortável a nível mundial. Resultado esse, que interferiu diretamente no processo de decisão de plantio da safra 2017/18, mormente nos Estados Unidos, principal

1. Statística é um software de métodos estatísticos que possui um conjunto de software de análises)

2. O teste de Tukey-Kramer assume que as populações têm variâncias iguais e, portanto, continua a usar o quadrado médio do resíduo (QMR), obtido na ANOVA, como estimativa de variância da variável.

produtor e exportador mundial do cereal e direcionador do mercado de milho.

Barducci et al. (2015) relatam que as espécies dos gêneros *Urochloa ruziziensis* de origem africana, sistema radicular vigoroso e profundo, tolerante à deficiência hídrica, em comparação às espécies produtoras de grãos, e da grande produção de massa seca, chegando a 20,0 t/ha⁻¹, desenvolvendo-se em condições ambientais desfavoráveis para a maioria das culturas produtoras de grãos e das espécies usadas para cobertura do solo.

Por isso, essas espécies constituem-se em excelentes alternativas para o consórcio com a cultura do milho. É interessante ressaltar que as espécies são altamente produtivas de massa seca e adaptam-se a facilmente a inúmeros tipos de solos, não apresentando problemas limitantes de doenças e crescimento bem distribuído durante a maior parte do ano.

Gitti et al. (2016) salientam que as espécies dos gêneros *Crotalaria juncea* é família Leguminosae³, espécie que produz a maior quantidade de biomassa no menor tempo e, conseqüentemente, fornece nitrogênio em maior quantidade, protege o solo contra os danos erosivos, sendo uma planta anual subarbuscular de crescimento rápido, que produz elevada quantidade de fitomassa e massa seca. Em que os sistemas consorciados do milho e *Crotalaria juncea*, produz de fitomassa (MS Mg/ha⁻¹) podendo variar de acordo com a região, no cerrado pode atingir de 3,4 Mg ha⁻¹.

A metodologia caracterizou por uma abordagem epistemológica positivista qualitativa. O objetivo da pesquisa é descrever. De acordo com Andrade (2004), os fatos são verificados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira neles. Gil (2002), no entanto, ressalta que, a pesquisa descritiva é configurada detém objetivos claros e procedimentos formais, sendo bem estruturados e orientados para obtenção da solução de problemas.

Objetivo foi averiguar consorcio do milho com *Urochloa ruziziensis* e *Crotalaria juncea* verificando a performance e potencialidade produtividade, com abordagem produtiva da matéria seca, tempo de ciclagem dos resíduos, teor e conteúdo do N com estimativa de coeficientes de conexão linear de Pearson das duas espécies e, ainda as estaturas medianas, altura de inserção espiga e, o número de fileiras e de grãos por espiga por produtividade com a *Crotalaria juncea*.

METODOLOGIA

A metodologia adotada foi a qualitativa de cunho bibliográfico, no trato da performance e produtividade em verificação cultivo na cidade de Rio Verde, estado de Go, no ano 2019. Examinados os tratamentos com os arranjos consorciados entre: Milho com *Crotalaria Juncea* e Milho com *Urochloa Ruzizienses*.

Cunha et al. (2016) descrevem a geração de massa seca é de 14 a 15 t ms/ha/ano, tolerante a insetos e doenças. Porém, extremamente sensível à cigarrinha. Vale ressaltar que possui rizomas fortes, em forma de tubérculos arredondados e com até 15 mm de diâmetro e, as folhas são lineares e lanceoladas, verde amareladas, a inflorescência está

3. Leguminosae - É uma das maiores famílias botânicas, de ampla distribuição geográfica, sendo a terceira maior família de plantas terrestres.

formada por 3 - 6, espiguetas pilosas na parte apical, bisseriadas ao longo da ráquis, propagada tanto por semente como vegetativamente, por partes da planta que apresentam raízes. E, o florescimento é muitas vezes abundante, mas as produções de sementes viáveis são relativamente baixas, atingindo 100 kg/ha⁻¹.

Arantes et al. (2016) descrevem a semeadura profundidade 2 a 3 cm; em Linha espaçamento 0,50 m; sementes 22 a 27 m; densidade 25 kg/ha; A lanço sementes 55 a 60 m²; densidade 30 kg/Ha; Época Ideal para plantio é outubro e novembro, inclusive é possível setembro e março.

O procedimento contemplou a: produtividade de matéria seca; tempo de ciclagem dos resíduos vegetais; teores de N das plantas de cobertura; e produtividade de grãos e teores de N nas folhas do milho e, a estrutura (altura das plantas – por período de 60 dias após a semeadura do milho); vigor das espigas (tamanho, número de fileiras e grãos); massa de grãos e a produtividade (Kg/ ha⁻¹).

O método de análises estatísticas software Statistica (versão 5.0, StatSoft)⁴ e Tukey Kramer⁵, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Discussão quanto aos consórcios milho com *Crotalaria Juncea* e *Urochloa ruziziensis*

A discussão consiste na comparação a *urochloa ruziziensis*, *crotalaria juncea* em consorcio com milho em Rio Verde - Go, ao verificar a performance e potencialidade produtividade, com abordagem produtiva da matéria seca, tempo de ciclagem dos resíduos, teor e conteúdo do N com estimativa de coeficientes de conexão linear de Pearson das duas especies e, ainda as estaturas medianas, altura de inserção espiga e, o número de fileiras e de grãos por espiga por produtividade com a *Crotalaria juncea*.

Perin et al. (2017) destacam que a *Crotalaria juncea* adapta-se às condições de produção da fitomassa em curto período de tempo de 9,3 Mg ha⁻¹ de massa seca aos 68 dias após plantio (Figura 1).

4. Statistica é um software de métodos estatísticos que possui um conjunto de software de análises)

5. O teste de Tukey-Kramer assume que as populações têm variâncias iguais e, portanto, continua a usar o quadrado médio do resíduo (*QMR*), obtido na ANOVA, como estimativa de variância da variável.



Figura 1: Milho consorciado com *Crotalaria Juncea* em Rio Verde - GO

Fonte: EMBRAPA (2019)

Quanto o preparo de averiguação o solo local preparado e notou-se o seguinte:

... O milho plantado manualmente com plantadeira tipo matraca, no espaçamento de 1 m entre linhas e 5 m. A lanço e sem incorporação de 100 kg/Ha⁻¹ de P₂O₅, fosfato natural reativo no plantio. A leguminosas plantadas 30 dias após a semeadura do milho nas entrelinhas da cultura, sendo mantidas até ao final do ciclo da cultura. A relação entre a área cultivada em arranjo consorciado e aquela em monocultivo necessário para alcançar a mesma produtividade, sob manejos similares. (Revista de Ciências Agrárias, 2017, p. 40)

Averiguou as estaturas medianas dado em centímetro, a data de semeadura (após 60 dias). Notou-se medição correspondente ao nível de solo até a adição da última folha e, a altura de inserção espiga (em centímetro) e, por fim notou o número de fileiras e de grãos por espiga (dado em massa de 100 grãos) por produtividade.

Sistema	Altura média das plantas (m)	Altura de inserção da espiga	Comprimento da espiga (cm)	Quantidade de fileiras de grãos por espiga	Quantidade de grãos por espiga
M + CJ	1,66 a	0,86 a	13,7 a	13,4 a	395,8 a

Tabela 01 – Consorcio do Milho com *Crotalaria juncea* em Rio Verde

Fonte: EMBRAPA (2019)

Kappes et al. (2016) salientam que a fixação simbiótica do N₂, as leguminosas aumentam a disponibilidade de nitrogênio no solo, a sua absorção pela planta e produzem, em geral, palhadas de baixa relação carbono (C)/ nitrogênio (N), cuja decomposição é relativamente rápida, com expressiva disponibilização culturas subsequentes.

Gitti et al. (2016) salienta neste cenário que o arranjo consorciado é versátil e atender às inúmeras características dos agricultores. Tanto na produção de silagem com mais proteína ou quanto para produção de palha para os índices satisfatórios de lucratividades

superiores aos obtidos em monocultivo. Outras vantagens obtidas no mecanismo de produção, ou seja, como a ciclagem de nutrientes e o manejo de nematoides pelo consórcio entre gramíneas e leguminosas.



Figura 2: Milho consorciado com *Urochloa Ruziziensis* em Rio Verde - GO

Fonte: EMBRAPA (2019)

Ceccon (2015) aponta que no plantio com profundidade adequada, indica em torno de 4 cm reduz o consumo de sementes, a competição com cultura principal (milho) e para haver a quantidade suficiente de palha.

(...) quando chegar o momento da dessecação da forrageira, o produtor que optou pela *Urochloa ruziziensis*, indicada para formação de palha, terá mais facilidade na dessecação, porque essa espécie necessita de menor quantidade de herbicida. (CECCON, 2015, p. 27)

Viegas Neto *et al.* (2015), no entanto, apontam outros divergentes mecanismos de arranjo consorciado de milho e percebem IEA superior de 1,0 no consórcio, tendo eficácia superior a 50% a 91%.

Barducci *et al.* (2015) salientam que as espécies dos gêneros *ruziziensis*, por possuírem sistema radicular vigoroso e profundo, demonstram elevada tolerância à deficiência hídrica e absorção de nutrientes em camadas mais profundas do solo, desenvolvendo-se em condições ambientais desfavoráveis para a maioria das culturas produtoras e das espécies utilizadas. Dado a estes fatores, essa espécie constitui excelentes alternativas para o consórcio.

Alvarenga *et al.* (2014) argumentam que arranjo consorciado possui características favoráveis como: estrutura cultivares e inserção das espigas, na qual possibilita colheita interferência das plantas.

Resultado do Consórcio do Milho com *Crotalaria juncea* e, milho com *Urochloa Ruziziensis*

A produtividade de matéria seca e tempo de ciclagem, Teor e conteúdo de N dos

resíduos das plantas dos resíduos das plantas de cobertura avaliadas, com corte na floração e na maturação fisiológica⁶, igualmente Teor N na folha e produtividade de grãos de milho cultivado em sucessão a diferentes espécies de plantas de cobertura avaliadas em duas épocas de corte e, ainda, as estimativas dos coeficientes em conexão linear de Pearson para produção de matéria seca, tempo de ciclagem, produto, quociente e produtividade de grãos de milho na floração e na maturação das plantas de coberturas, assim como a produtividade média dos grãos de milho. conforme demonstram a (Tabela 2, 3, 4 e 5).

Espécie	Material seca (Mg ha ⁻¹)		Tempo de ciclagem (dias)	
	floração	maturação	floração	maturação
Crotalaria juncea	2,32 cA	2,42 abcA	238	213
Urochloa riziensis	2,33 cA	1,84cA	123	101

Tabela 2 – Produtividade de matéria seca e tempo de ciclagem dos resíduos das plantas de cobertura avaliadas, com corte na floração e na maturação fisiológica.

Fonte: EMBRAPA (2019)

Espécie	Teor de N (%)		Conteúdo de N (kg ha ⁻¹)	
Crotalaria juncea	39,56aA	23,08aB	91,02aA	55,91bB
Urochloa riziziensis	25,11bA	20,94aA	58,35cA	38,11bB

Tabela 3 – Teor e conteúdo de N dos resíduos das plantas de cobertura avaliadas, com corte na floração e na maturação fisiológica.

Fonte: EMBRAPA (2019)

Espécie	Teor de N na folha (f Kg ⁻¹)		Produtividade (Mg ha ⁻¹)	
Crotalaria juncea	16,99ab	27,1a	7,72ab	12,71a
Urochloa riziensis	15,71abc	26,0a	7,54ab	12,78a

Tabela 4 – Teor N na folha e produtividade de grãos de milho cultivado em sucessão a diferentes espécies de plantas de cobertura avaliadas em duas épocas de corte⁷.

Fonte: EMBRAPA (2019)

VARIÁVEIS	MSF	MSM	TCF	TCM	PMSTC	PMSTCM	QMSTCF	QMSTCM	PRODME
Matéria seca no florescimento (MSF)	-	0,752	0,028	0,047	0,780	0,503	0,831	0,659	0,056
Matéria seca na maturação (MSM)		-	0,266	0,243	0,728	0,854	0,541	0,736	0,349
Tempo de ciclagem no florescimento (TCF)			-	0,547	0,646	0,508	-0,501	-0,140	0,248
Tempo de ciclagem na maturação (TCM)				-	0,339	0,699	-0,335	-0,464	-0,237
Produto da matéria seca x tempo de ciclagem no florescimento (PMSTCF)					-	0,711	0,310	0,383	0,193

6. Médias seguidas de letras iguais, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey Kramer, a 5% de probabilidade.

7. Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem pelo Tukey Kramer, a 5% de probabilidade

Quociente da matéria seca/ tempo de ciclagem no florescimento (qmstcf)	-	0,178	0,286	0,120
Quociente da mat. seca/ tempo de ciclagem na maturação (qmstcm)	-		0,687	-0,009
Produtividade média de grãos de milho após corte das plantas de cobertura no florescimento e na maturação (prodme)			-	0,552

Tabela 5 – Estimativa dos coeficientes de conexão linear de Pearson para produção de matéria seca (MS), tempo de ciclagem (TC), produtos (MS x TC) e Produtividade de grãos de milho na floração e na maturação das plantas de cobertura para corte, assim como produtividade média dos grãos de milho

Fonte: EMBRAPA (2019)

Vilela et al. (2018) esclarecem que o consórcio de milho, demonstra maior potencial de acúmulo de palhada na superfície do solo. Efeitos benéficos de *Urochloa* sobre a produtividade de culturas, como milho e soja, já vêm sendo comprovados em sistemas integrados de lavoura-pecuária.

Neste interim Burle et al. (2016) expõe que manejo das plantas de cobertura, seja na floração ou na maturação fisiológica, não mostrou diferenças quanto a produtividade do milho, seu uso fica a critério do produtor, no sentido, principalmente, de minimizar operações agrícolas excedentes.

Portanto, devem ser manejadas na floração para que não se estabeleçam permanentemente na área e dificultem as práticas agrícolas. Contudo, plantas de cobertura, como sorgo, milheto e trigo, podem ser deixadas até a maturação dos grãos. No caso da *Urochloa ruziziensis*, esta pode permanecer como cobertura na área, caso o objetivo do sistema de produção seja um consórcio para pastejo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que a *Crotalaria juncea* semeada 30 dias após plantio do milho representou uma produtividade superior diante de manuseio orgânico em condições edafoclimáticas. Demonstrando um acréscimo produtivo de 43% de área plantada (espaço físico) consorciado quando comparado com monocultivo de milho.

Enquanto a adoção *Urochloa Ruzizini* nos arranjos consorciados opção de exploração maximizando o uso produtivo do solo agregando valor pela produção forragem para pecuária. E, é indicado como estratégia para cobertura de solo e/ou formação de pastagem, uma vez que os ganhos advindos deste podendo compensar as perdas.

Resumidamente a maturação fisiológica da *Crotalaria juncea* apresenta produtividades mais elevadas de fitomassa. Incurrendo efeito da época de corte e da

interação planta de cobertura e época de corte sobre a produtividade do milho. As maiores produtividades de milho foram obtidas após cultivo de *Urochloa ruziziensis* nas condições irrigadas de Cerrado de baixa altitude do Estado.

REFERÊNCIAS

ABADE, C.L.P.; PEDROSA, E.M.R.; VICENTE, T.F.S.; LEITÃO, D.A.H.S.; MONTENEGRO, A.A.A.; ROLIM, M.M.; GUIMARÃES, L.M.P. *Varição espacial de fitonematoides em área de cultivo*. Nematropica, Auburn, v.46, n.2, p.172-181, 2016.

ALBUQUERQUE, J. A. A.; et al. *Sistemas consorciados*, v. 43, n. 3, p. 532-538. Fortaleza: Revista Ciência Agronômica, 2014.

ALVARENGA, R.C.; COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; WRUCK, F.J.; CRUZ, J.C.; GONTIJO NETO, M.M. *Cultura do milho na integração lavoura-pecuária*. Informe Agropecuário, v.27, p.106-126. 2014.

ARANTES, A.C.C.; FONTANETTI, A.; SOARES, M.R.; SILVA NETO, F.J. & PRÓSPERO, A.G. Agronomic characteristics and yield of organic maize straw intercropped with perennial green manures. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, vol. 46, n. 3, p. 222-229, 2016

BARDUCCI, R. S.; COSTA, C.; CRUSCIOL, C. A. C.; BORGHI, E.; PUTAROV, T. C.; SARTI, L. M. N.; *Produção de Brachiaria Brizantha e Panicum Maximum com milho e adubação nitrogenada*. Revista Archivos de Zootecnia, Córdoba, v. 58, n. 222, p. 211-222, 2015.

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. *Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com Urochloa no SPD*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 42, n. 2, p. 163-171, 2014.

BRASI. CONAB. *Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos. V.4. Safra 2016/2017. N.12. Décimo Segundo Levantamento. Setembro 2017.*

_____. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MILHO - ABIMILHO. *Oferta e Demanda do Milho* – São Paulo: ABIMILHO, 2018.

_____. EMBRAPA, *Consócio de Milho Safrinha com Urochloa ruziziensis, em Lavouras Comerciais de Agricultores*, em 2019.

BRITO, M.M.P.; MURAOKA, T.; SILVA, E.C. Contribuição da fixação biológica de nitrogênio, fertilizante nitrogenado e nitrogênio do solo no desenvolvimento, Campinas, v.70, n.1, p.206-215, 2017.

BUSATO, C.; BUSATO, C.C.M. *Crescimento inicial da cultura do milho em cultivo consorciado*. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, v.7, n.13, p.307- 316, 2015.

CALONEGO, J. C. et al. *Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas*. Revista Agrarian, Dourados, v. 4, n. 12, p. 84-90, 2018.

CECCON, G.; SACOMAN, A.; MATOSO, A.O.; NUNES, D.P.; INOCÊNCIO, M.F. CECCON, G.; SAGRILO, E.; DECIAN, M.; NUNES, D. P. *Produção de sementes de adubos verdes e de forragem em cultivo consorciado com milho em pequenas propriedades*. Dourados: Embrapa, 2015.

CUNHA F.F.; ROQUE C.G.; FERREIRA D.A.; LEAL A.J.F.; GASTALDI K.A. *Morfogênese da Urochloa ruziziensis consorciada com milho no cerrado*. Revista Agrarian, v.6, p.225-235, 2016.

CUSTÓDIO, A.M.; ALVES, E.M.; PAIM, T.P.; CARNEIRO, H.A. & Lima Júnior, A.F. Desempenho

agronômico de consórcios goiano. vol. 10, n. 5, p. 56-60, Goiânia: *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 2015.

FREITAS, R. J.; NASCENTE, A. S.; SANTOS, F. L. S.; População de plantas de milho consorciado com *Urochloa ruziziensis*. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 79-87, 2018.

GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V.; TROGELLO, M. & FRITSCH NETO, R. *Sete décadas de evolução do sistema produtivo da cultura do milho*. *Ceres: Revista Ceres*, 2014.

GESSÍ, C.; JUSLEI, F.S.; MAKINO, P. A.; LUIZ NETO, A. *Consórcio milho - Brachária com densidades populacionais da forrageira no Centro-Sul do Brasil*. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.17, n.1, p. 157-167, 2018

GITTI, D.C.; ARF, O.; VILELA, R.G.; PORTUGAL, J.R.; KANEKO, F.H.; RODRIGUES, R.A.F. Épocas de semeadura de crotalária em consórcio com milho. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, v. 11, n. 2, p. 156-168, 2016.

KAPPES, C. *Utilizações e benefícios da crotalaria na agricultura*. Ribeirão Preto: *Revista Panorama Rural*, nº 147, p. 16-17, 2016

NETO, L.; MATOSO A.; LEITE, L. F.; PADILHA, N. de S.; CECCON, G. *Produtividade após Urochloa ruziziensis dessecada em diferentes épocas e doses de glyphosate*. In: JORNADA DE INICIAÇÃO À PESQUISA DA EMBRAPA, 2015

PERIN, A. et al. *Cobertura do solo e estoque de nutrientes de duas leguminosas perenes, considerando espaçamentos e densidades de plantio*. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, 28(1): 207-213. 2017.

SILVA, P. C. G.; FOLONI, J. S. S.; FABRIS, L. B.; TIRITAN, C. S. *Fitomassa e relação C/N em consórcios de milho com espécies de cobertura*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 44, n. 11, p. 1504-1512, 2016.

TORRES, J.L.R.; PEREIRA, M.G.; ANDRIOLI, I.; POLIDORO, J.C. & FABIAN, A.J. *Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura em um solo de Cerrado*. *R. Bras. Ci. Solo*, 29:609-618, 2015.

VIEGAS NETO, A. L.; HEINZ, R.; GONÇALVES, M.C.; CORREIA, A.M.P.; SOUZA MOTA, L.H. & ARAÚJO, W.D. *Milho pipoca consorciado com feijão em diferentes arranjos de plantas*. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, vol. 42, n. 1, p. 28-33. 2015

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