

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
LÍDIA FERREIRA MORAES
FABIOLA LUZIA DE SOUSA SILVA
(ORGANIZADORAS)**

**DESENVOLVIMENTO
DA PESQUISA CIENTÍFICA,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
NA AGRONOMIA
2**

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
LÍDIA FERREIRA MORAES
FABIOLA LUZIA DE SOUSA SILVA
(ORGANIZADORAS)**

**DESENVOLVIMENTO
DA PESQUISA CIENTÍFICA,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
NA AGRONOMIA
2**

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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 Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

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
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
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
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a 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



Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Lídia Ferreira Moraes
Fabiola Luzia de Sousa Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D451 Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 2 / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Lídia Ferreira Moraes, Fabiola Luzia de Sousa Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0376-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.760222306>

1. Agronomia. 2. Tecnologia. 3. Inovação. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Moraes, Lídia Ferreira (Organizadora). III. Silva, Fabiola Luzia de Sousa (Organizadora). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

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; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

O agronegócio brasileiro vem se expandindo cada vez mais, isso se deve ao constante crescimento populacional, com isso tem-se uma demanda maior por alimentos e insumos necessários para os processos produtivos, as importações e exportações também tem a sua influência para tal acontecimento, já que o Brasil se destaca entre os países que mais produzem.

Entretanto, mesmo com toda informação já existente ainda se faz necessário o desenvolvimento de novos estudos, a fim de capacitar e minimizar alguns entraves existentes no sistema de produção, considerando o cenário atual a demanda por informações de boa qualidade é indispensável.

Com isso, o uso de tecnologias, técnicas e pesquisas necessitam estar atreladas na produção agrícola para desde modo obter sucesso e alta produtividade. Com base nisso a obra “Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 2” vem com o intuito de trazer aos seus leitores informações essenciais para o sistema agrícola.

Apresentando trabalhos desenvolvidos e resultados concretos, com o objetivo de informatização e capacitação acerca deste setor, oferecendo a possibilidade do leitor de agregar conhecimentos sobre pesquisas desenvolvidas para a agricultura. Pesquisas que buscam contribuir para o aprimoramento dos pequenos, médios e grandes produtores. Desejamos a todos, uma excelente leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Lídia Ferreira Moraes

Fabiola Luzia de Sousa Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A BIOACESSIBILIDADE COMO FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DOS RISCOS ASSOCIADOS AO CONSUMO DE PESCADO

Fabiola Helena dos Santos Fogaça

Antônio Marques

Ricardo N. Alves

Ana L. Maulvault

Vera L. Barbosa

Patrícia Anacleto

Maria L. Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223061>

CAPÍTULO 2..... 14

SISTEMA ANFIGRANJA PARA PRODUÇÃO DE RÃS

Eduardo Pahor-Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223062>

CAPÍTULO 3..... 20

CHANGES IN THE CHEMICAL QUALITY OF PINK PEPPER FRUITS DURING STORAGE

Ygor Nunes Moreira

Talis da Silva Rodrigues Lima

Isabela Pereira Diegues

Diego de Mello Conde de Brito

Pedro Corrêa Damasceno-Junior

Marco Andre Alves de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223063>

CAPÍTULO 4..... 35

DESEMPENHO AGRONÔMICO E PRODUTIVIDADE DE SEMENTES EM RESPOSTA À SEMEADURA CRUZADA E CONVENCIONAL NA CULTURA DA SOJA

Glaucia Cristina Ferri

Alessandro Lucca Braccini

Renata Cristiane Pereira

Silas Maciel de Oliveira

Alvadi Antônio Balbinot Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223064>

CAPÍTULO 5..... 47

BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO VEGETAL COMO MITIGADORAS DOS EFEITOS DO DÉFICIT HÍDRICO EM PLANTAS

Roberto Cecatto Júnior

Lucas Guilherme Bulegon

Vandeir Francisco Guimarães

Rodrigo Risello

Athos Daniel Fidler

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223065>

CAPÍTULO 6..... 74

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-HÍDRICAS DE CHERNOSSOLOS NO ESTADO DO PIAUÍ

Herbert Moraes Moreira Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223066>

CAPÍTULO 7..... 81

FERMENTAÇÃO DE CAFÉS ESPECIAIS: UMA REVISÃO DE LITERATURA EM BENEFÍCIO DA SUSTENTABILIDADE SOCIAL E ECONÔMICA DA ATIVIDADE CAFEEIRA

Amara Alice Cerqueira Estevam

Ana Paula Lelis Rodrigues de Oliveira

Gabriel Henrique Horta de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223067>

CAPÍTULO 8..... 95

EFEITO CLONAL SOBRE O ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE MURUCIZEIRO

Walnice Maria Oliveira do Nascimento

Jennifer Carolina Oliveira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223068>

CAPÍTULO 9..... 100

DINÂMICA DOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO EM FUNÇÃO DA ADEQUAÇÃO DO CONJUNTO TRATOR-PLANTADORA DE CANA

Victor Augusto da Costa Escarela

Rodrigo Silva Alves

Thiago Orlando Costa Barboza

José Augusto Neto da Silva Lima

Carlos Alessandro Chioderoli

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223069>

CAPÍTULO 10..... 105

PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO EM FUNÇÃO DE DOSES DE FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO CONTROLADA, DIFERENTES SUBSTRATOS E VOLUMES DE RECIPIENTES

Gabriel Pinheiro Silva

Eduardo Mamoru Takakura

Adrielly Costa Souza

Dênmore Gomes de Araújo

Marcos André Piedade Gama

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230610>

CAPÍTULO 11..... 117

IMPACTO DO MOMENTO DE APLICAÇÃO DE FUNGICIDA SOBRE O CONTROLE DE

DOENÇAS FOLIARES EM CULTIVARES DE TRIGO

Gustavo Castilho Beruski

André Belmont Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230611>

CAPÍTULO 12..... 130

LA PLURIACTIVIDAD CARACTERISTICA EN LA AGRICULTURA CAMPESINA FAMILIAR Y COMUNITARIA EN COLOMBIA

Ruben Dario Ortiz Morales

Arlex Angarita Leiton

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230612>

CAPÍTULO 13..... 150

PROMOÇÃO DE CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE FEIJÃO-CAUPI POR *TRICHODERMA* sp. E FERTIACTYL GZ®

Maria Luiza Brito Brito

Tamirys Marcelina da Silva

Klayver Moraes de Freitas

Roberto Augusto da Silva Borges

Danielle Pereira Mendonça

Maria Carolina Sarto Fernandes Rodrigues

Gledson Luiz Salgado de Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230613>

CAPÍTULO 14..... 157

CRESCIMENTO, CONCENTRAÇÃO E CONTEÚDO DE MACRONUTRIENTES EM *Pueraria phaseoloides* L., E SEUS EFEITOS NO DESENVOLVIMENTO EM UM LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO

Jessivaldo Rodrigues Galvão

Ismael de Jesus Matos Viégas

Odete Kariny Souza Santos

Vanessa Melo de Freitas

Victor Hugo Tavares

Valdecyr da Costa Rayol Neto

Matheus Vinícius da Costa Pantoja

Naiane Franciele Barreira De Melo

Joel Correa de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230614>

CAPÍTULO 15..... 172

AVALIAÇÃO DA MICROESTRUTURA POR DIFRAÇÃO DE RAIO-X EM SUCO DE UMBU OBTIDO POR CO-CRISTALIZAÇÃO

Milton Nobel Cano-Chauca

Claudia Regina Vieira

Kelem Silva Fonseca

Marcos Ferreira dos Santos

Gabriela Fernanda da Cruz Santos

Heron Ferreira Amaral
Livia Aparecida Gomes Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230615>

CAPÍTULO 16..... 179

SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MELÃO E MELANCIA

Amália Santos da Silva Veras
Antonio Emanuel Souta Veras
Aldenice Oliveira Conceição
João Ítalo Marques Carvalho
Valdrickson Costa Garreto
Daniela Abreu de Souza
Fabiola Luzia de Sousa Silva
Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230616>

CAPÍTULO 17..... 187

ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL EM MILHO SEGUNDA SAFRA

Rogério Alessandro Faria Machado
Salette Lúcia Cótica Chapla
Marlus Eduardo Chapla
Márcio Roggia Zanuzo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230617>

CAPÍTULO 18..... 200

**DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PRUEBA DE UNA MÁQUINA SEMBRADORA
AGROFORESTAL AUTOMATIZADA**

Lizardo Reina Castro
Belisario Candia Soto
Fernando Reyes
Eduardo Peña

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230618>

SOBRE AS ORGANIZADORAS 212

ÍNDICE REMISSIVO..... 213

ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL EM MILHO SEGUNDA SAFRA

Data de aceite: 01/06/2022

Data de submissão: 20/05/2022

Rogério Alessandro Faria Machado

Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais,
UFMT
Sinop – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/2400305217974282>

Salete Lúcia Cótica Chapla

Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais,
UFMT
Sinop – Mato Grosso

Marlus Eduardo Chapla

Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais,
UFMT
Sinop – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/5831024747841563>

Márcio Roggia Zanuzo

Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais,
UFMT
Sinop – Mato Grosso
<http://lattes.cnpq.br/6415511158391266>

RESUMO: A definição da dose e da fonte adequada dos nutrientes é crucial para o sucesso na cultura do milho, e o uso de fertilizante organomineral é uma importante alternativa, pois este une os efeitos benéficos da matéria orgânica a disponibilidade imediata de nutrientes dos fertilizantes convencionais. Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar se o desenvolvimento e produção do milho segunda

safr a é influenciado por doses de fertilizante organomineral em comparação com fertilizante convencional. O experimento foi conduzido em uma propriedade rural localizada no município de Novo Progresso, Pará. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, com seis tratamentos, sendo: T0 (testemunha), T1, T2, T3, e T4, respectivamente 100, 200, 300 e 400 kg ha⁻¹ de organomineral 04-14-08 e um tratamento controle T5 (400 kg ha⁻¹ do formulado 04-14-08). Foram avaliados: altura de planta (cm), altura de inserção da espiga (cm), diâmetro do colmo (mm), número de fileiras de grãos, número de grãos por fileira, massa de 100 grãos (g) e produtividade (kg/ha). Conclui-se: a) a adubação com fertilizante organomineral influencia no desenvolvimento e produtividade do milhosegundasafr a; b) a adição de 300 kg ha⁻¹ de fertilizante organomineral resulta em maior eficiência agrônômica e proporciona maiores ganhos em produtividade do milho segunda safr a; c) a adubação com fertilizante organomineral pode substituir de modo eficiente a adubação química, sem reduzir a produtividade do milho segunda safr a.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays* L., Alternative fertilizers, NPK fertilization, Soil fertility, Productivity.

ORGANOMINERAL FERTILIZATION IN CORN SECOND CROP

ABSTRACT: The definition of the appropriate rates and source of nutrients is crucial for the success in the corn crop, and the use of organo-mineral fertilizers is an important alternative,

as they combine the beneficial effects of organic matter with the immediate availability of nutrients from conventional fertilizers. Given the above, the present study aimed to evaluate whether the development and production of corn second crop is influenced by rates of organo-mineral fertilizer compared to conventional fertilizer. The experiment was conducted on a rural property located in the municipality of Novo Progresso, Pará. The design used was randomized blocks, with six treatments, being: T0 (control), T1, T2, T3, and T4, respectively 100, 200, 300 and 400 kg ha⁻¹ of organomineral 04-14-08 and one treatment control T5 (400 kg ha⁻¹ of the formula 04-14-08). The following were evaluated: plant height (cm), ear insertion height (cm), stem diameter (mm), number of grain rows, number of grains per row, weight of 100 grains (g) and yield (kg/ there is). It is concluded: a) addition of organomineral fertilizer influences the development and productivity of corn second crop; b) the addition of 300 kg ha⁻¹ of organomineral fertilizer results in greater agronomic efficiency and provides greater gains in second crop corn productivity; c) organomineral fertilization can efficiently replace chemical fertilization, without reducing second crop corn productivity.

KEYWORDS: *Zea mays* L., NPK fertilization, Soil fertility, Productivity.

1 | INTRODUÇÃO

O milho segunda safra, anteriormente denominado de safrinha, refere-se a cultura semeada de janeiro a abril, quase sempre após a colheita dasoja, na região Centro-Sulbrasileira, nos estados do Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e também Minas Gerais (DUARTE et al, 2004).

A baixa fertilidade de boa parte dos solos brasileira se traduz pelos baixos teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio. Dentre esses nutrientes, N, P e K se destacam como os de maior demanda pelas culturas. Assim, a melhoria da fertilidade dos solos por meio de correções e adubações é essencial para o sucesso no cultivo do milho segunda safra.

No Brasil, as produções de milho e soja contribuem com cerca de 80% da produção de grãos, cuja diferença entre as duas culturas está no fato que soja tem liquidez imediata, dada às suas características de “commodity” no mercado internacional, enquanto a produção de milho é voltada para abastecimento interno. Apesar disto, o milho tem evoluído como cultura comercial exibindo, nos últimos vinte e oito anos, taxas de crescimento da produção de 3,0% ao ano e da área cultivada de 0,4% ao ano (EMBRAPA, 2015). O Mato Grosso é o maior produtor de milho segunda safra (safrinha), e a expectativa é que na safra 2021/22 sejam produzidas 40,56 milhões de toneladas de milho, um acréscimo de 24,55% em relação ao total produzido na safra 2020/21 (IMEA, 2022).

No início da expansão do milho segunda safra, as produtividades eram muito baixas e o investimento em insumos era desprezível, visto que o milho “safrinha” era o sinônimo de risco e baixa tecnologia (DUARTE et al., 2004). Segundo os autores, a produtividade atual da cultura na segunda safra pode ser similar àquelas obtidas em primeira safra, através do uso de cultivares adaptadas a região, manejo eficiente, e que as exigências nutricionais, hídricas e solares sejam plenamente atendidas. O milho cultivado em segunda safra hoje

não é mais visto com uma renda excedente, mas em muitos casos este é indispensável para a manutenção da atividade agrícola na propriedade.

O Brasil apresenta alta dependência de importação de fertilizantes, que encarece o custo de produção, reduz a vantagem competitiva das commodities e coloca país em condições de vulnerabilidade econômica frente aos exportadores destes fertilizantes. Isto tem estimulado a busca por formas alternativas de fornecimento de nutrientes, notadamente N, P e K, a isto se soma o fato do passivo ambiental gerado pela produção de resíduos orgânicos nas granjas de aves e suínos. Neste contexto insere-se o aproveitamento destes como adubos orgânicos, compostos e também para a fabricação de fertilizantes organominerais.

Khiehl (2013) cita que os fertilizantes organominerais foram criados pelos fabricantes de fertilizantes orgânicos, os quais foram instruídos a acrescentarem pequenas doses de fertilizantes minerais aos adubos orgânicos devido aos baixos teores de NPK. Segundo ao autor, aos poucos os produtores foram aumentando a quantidade de fertilizante mineral até conseguirem misturas com igual proporção de adubo orgânico e mineral.

Benites et al. (2010) afirmam que a primeira vantagem observada dos fertilizantes organominerais em relação aos fertilizantes minerais é o fato de utilizarem como matéria prima, resíduos que são passivos ambientais de outros sistemas de produção. Segundo os autores, outro ponto favorável aos fertilizantes organominerais é a proximidade entre o ponto de produção de resíduos de suínos e aves e as propriedades produtoras de grãos. A proximidade favorece o estabelecimento de empresas para a produção dos fertilizantes organominerais, resultando em um ganho de logística.

A adubação orgânica com biofertilizantes representa uma alternativa promissora, capaz de reduzir os gastos com aplicação de fertilizantes nas culturas (COSTA, 2001). O autor afirma que sistema de produção orgânico proporciona alimentos saudáveis livres de agrotóxicos, promovendo uma melhoria no solo e seus atributos químicos, físicos e biológicos.

Os benefícios dos adubos orgânicos aparecem com maior ou menor intensidade dependendo das condições do solo, da natureza do resíduo e das condições climáticas locais. Um solo que seja muito deficiente de Fósforo não terá grandes benefícios com a aplicação da matéria orgânica, a não ser que seja suplementado desse elemento. O mesmo aconteceria com um solo já muito rico em matéria orgânica (COSTA, 1994).

Segundo Benites et al. (2010) espera-se maior eficiência no fornecimento de fósforo, devido a presença de grande quantidade de ânions orgânicos nos grânulos do fertilizante organomineral, pois estes ânions orgânicos competem pelos sítios de adsorção de fósforo, abundantes em solos tropicais, reduzindo momentaneamente sua fixação, favorecendo a absorção pelas plantas. Segundo os autores espera-se ainda, aumento da atividade microbiana no devido ao fornecimento de energia para os microrganismos pela matéria orgânica contida no fertilizante.

O maior aproveitamento dos nutrientes contidos no organomineral possibilita ao produtor aplicar menor quantidade das fontes minerais de nutrientes. Além desta economia imediata o agricultor pode ganhar em longo prazo com a adição de matéria orgânica, pois o fertilizante organomineral pode estimular uma maior atividade dos microrganismos e também auxiliar na estruturação (STEVENSON, 1979).

Pajenk e Jovelc (1993) postulam que ao adubarem com fertilizantes organominerais os produtores rurais, podem conseguir manter as mesmas eficiências agronômicas apresentadas pela adubação mineral.

Resultados dos benefícios da adubação organomineral foram relatados por Nakayama et al (2013) na cultura do feijoeiro, por Machado et al. (2018) no arroz de terras altas, por Guessier et al (2021) na soja e Tiritan e Santos (2012) no milho safrinha. Desse modo, o uso de fertilizantes organominerais pode ser uma importante alternativa para se reduzir os custos de implantação da agricultura em pastagens degradadas, como as da região sul do Pará.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em uma propriedade particular na safra 2014/2015 na fazenda Santa Rita, localizada na BR 163, km 255, no município de Novo Progresso – Pará. A área experimental localiza-se nas coordenadas geográficas 07°40'53" latitude sul e 55°12'30" longitude oeste, com altitude média de 280 m. O clima da região é Aw (classificação de Köppen), caracterizado como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno, com precipitação média anual de 2.082 mm e temperatura média anual de 27°C (IBGE, 2020).

O solo utilizado para realização do estudo é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, de textura argilosa (EMBRAPA, 2018), sendo coletadas amostras para análise química na camada de 0 a 20 cm (Tabela 1).

pH	P	K	Ca	Mg	Al	H + Al	M.O.	Areia	Silte	Argila
CaCl ₂	mg dm ⁻³		-----	cmol dm ⁻³	-----		-----	gkg	-----	
4,30	12,7	0,11	1,39	0,33	0,66	6,69	22,94	500,0	75,0	425,0

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas das amostras coletadas na camada superficial (0 a 20 cm) do solo da área experimental. UFMT, Sinop – MT, 2015.

A calagem na área experimental foi realizada após a interpretação da análise de solo apresentada na tabela 1. Foi realizada a calagem para elevar a saturação por bases (V%) a 60%. Após a incorporação do calcário foi cultivada uma safra de arroz, uma safra de soja e posteriormente a safra de milho na qual o experimento foi conduzido.

O delineamento estatístico utilizado foi de blocos casualizados (DBC), com seis

tratamentos, sendo T0 = testemunha (sem adubação); T1, T2, T3, e T4, respectivamente 100, 200,300 e 400 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral 04-14-08 e um controle T5 com 400 kg ha⁻¹ do formulado 04-14-08, com quatro repetições, totalizando 24 parcelas. Cada parcela era composta por seis linhas de 5,0 m de comprimento e espaçadas 0,50 m, resultando numa área de 15 m², das quais foram colhidas as quatro fileiras centrais com 4,0 m de comprimento, resultando numa área útil de 8,0 m².

No experimento foi utilizado a cultivar LG 6304 VTPRO, que é indicada para a semeadura entre janeiro a fevereiro, com população ideal de 50.000 a 55.000 plantas ha⁻¹. A cultivar floresce aos 50-55 dias, e a altura das plantas cultivada na segunda safra na região Centro-Oeste varia entre 2,55 a 2,65m.

Antes do plantio, as sementes foram tratadas com 200 mL ha⁻¹ de Imidacloprid, 15 g ha⁻¹ de Fipronil, e foi adicionado o enraizador Biozyme na dose de 150 mL ha⁻¹. Para o plantio foram abertos mecanicamente sulcos com profundidade de 10 cm, nos quais foram depositadas as respectivas dos fertilizantes. Após cobrir-se os fertilizantes com solo da camada superficial, foram semeadas quatro sementes por metro de sulco. Foi realizada adubação de cobertura aplicando-se 150 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral 10-02-10 aos 25 dias após a semeadura do milho.

O controle de plantas invasoras foi realizado por controle químico, sendo aplicados 3,0 L ha⁻¹ de Atrazina. Para o controle de pragas aplicou-se 1,0 L ha⁻¹ do inseticida Clorpirifós e 300 mL ha⁻¹ de Benzoiluréia (fisiológico) aos 28 dias, após a emergência, entretanto, não foi necessária a aplicação de fungicidas.

Foram avaliados: altura de planta (cm), altura de inserção da espiga (cm), diâmetro do colmo (mm), número de fileiras de grãos, número de grãos por fileira, massa de 100 grãos (g) e produtividade (kg/ha).

A eficiência do fertilizante organomineral foi avaliada calculando-se o Índice de Eficiência Agrônômica (**IEA**), o qual se baseia no diferencial de produção obtido entre as doses do fertilizante organomineral e o fertilizante mineral, considerando a produtividade média de grãos segundo metodologia de

Grohskopf et al. (2019).

$$\text{IEA} = \frac{\text{Produção com o fertilizante organomineral} - \text{testemunha}}{\text{Produção com fertilizante mineral} - \text{testemunha}} \times 100$$

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente no programa estatístico SISVAR, sendo submetido à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste deTukey 5% de probabilidade. Adicionalmente realizou-se a análise de regressão polinomial ao efeito das doses o fertilizante organomineral na produção mineral visando se definir a Máxima Eficiência Técnica (MET) e a Máxima Eficiência Econômica (MEE).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos influenciaram na altura das plantas, na altura de inserção da primeira espiga e no diâmetro do colmo (tabela 2). Estes resultados evidenciam que a adubação organomineral apresenta efeitos benéficos para o milho. Todavia, estes resultados diferem dos apresentados por Santana (2012) que avaliou o comportamento de milho no sistema de plantio direto, em resposta a aplicação de fertilizante organomineral. Ele verificou que a aplicação de fertilizante organomineral não proporcionou efeito significativo sobre altura da planta, o diâmetro do colmo, a altura da inserção da espiga e o rendimento de grãos na cultura do milho.

Fontes de variação	Graus de liberdade	Altura de planta	Altura de inserção da espiga	Diâmetro de colmo
Blocos	3	1,314ns	1,595ns	2,64ns
Tratamentos	5	2,798*	3,693*	3,144*
CV (%)		4,78	5,05	3,36

Ns – Não significativo ao nível de 5% pelo teste F ; * Significativo ao nível de 5% pelo teste F.

Tabela 2 – Valores do teste F da análise de variância para as características morfológicas de plantas de milho submetidas a doses de fertilizante organomineral. UFMT, Sinop, 2015.

A adição de 300 kg ha⁻¹ de fertilizante organomineral resultou na maior altura das plantas (204 cm), a qual resultou num acréscimo de 10,79% em relação ao tratamento controle (0 kg/ha), que apresentou a menor altura de plantas, que foi de 184,15 cm (Figura 1). Ao se comparar a melhor dose do fertilizante organomineral com o fertilizante convencional, nota-se que este proporcionou um ganho de 4,57% na altura que foi de 195,1 cm.

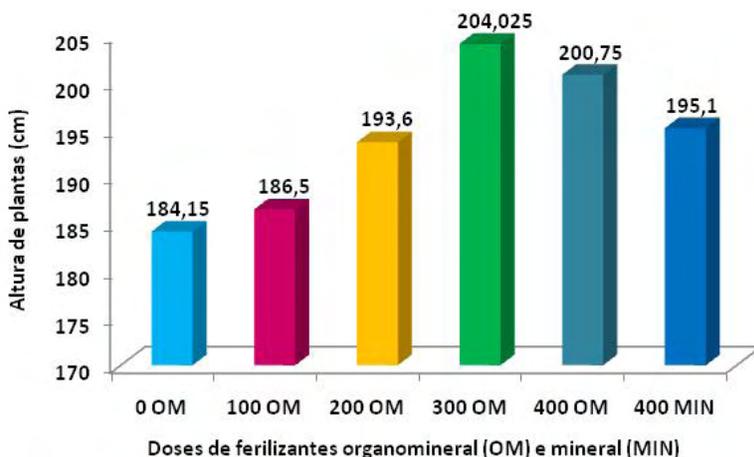


Figura 1. Altura de plantas em milho submetidas doses de adubação organomineral e mineral. UFMT, Sinop, 2015.

Nakayama et al (2013), estudando a eficiência do fertilizante organomineral na produtividade do feijoeiro em sistemas de semeadura direta, verificaram aumentos na altura das plantas até doses de 200 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral (04-14-08), diferentemente do ocorrido neste estudo, cuja altura máxima das plantas foi obtida com a aplicação de 300 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral.

Machado et al. (2018) avaliaram o desenvolvimento e produtividade de arroz de terras altas submetido a doses de fertilizante organomineral e fertilizante tradicional, os quais constataram que a dose de 400 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral resultou na maior altura das plantas. Por outro lado, Costa (2011), estudando sistemas de cultura e fontes de adubação no milho, não observaram efeitos das fontes, inclusive do fertilizante organomineral na altura das plantas de milho.

As doses de 300 e 400 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral resultaram nos maiores valores para a inserção das espigas, sendo estes 99,03 e 98,5 cm, respectivamente (Figura 2). Comparando-se a a adição de 300 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral com o controle e o fertilizante convencional, a adição do fertilizante organomineral gerou acréscimos de 13,8% e 6,3% na altura de inserção da espiga, respectivamente.

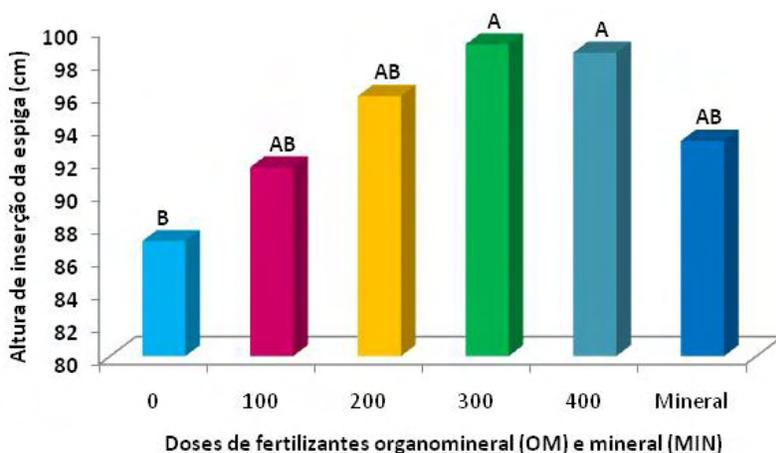


Figura 2. Altura de inserção da primeira espiga de plantas de milho submetidas doses de adubação organomineral e mineral. UFMT, Sinop, 2015.

O diâmetro do colmo das plantas de milho apresentou comportamento distinto das outras características, cuja dose de 400 kg ha⁻¹ do fertilizante organomineral (04-14-08) resultou em maiores valores (18,35 mm), enquanto que na ausência de fertilização foram encontrados os menores valores (16,85 mm), fato que evidencia a importância da adubação para a cultura (Figura 3). Assim, é possível supor que plantas de milho com maior crescimento em altura e diâmetro do colmo representam uma melhor nutrição e capacidade fotossintética e, portanto, maiores acúmulos de assimilados no colmo, o que

poderia resultar em ganhos em produtividade.

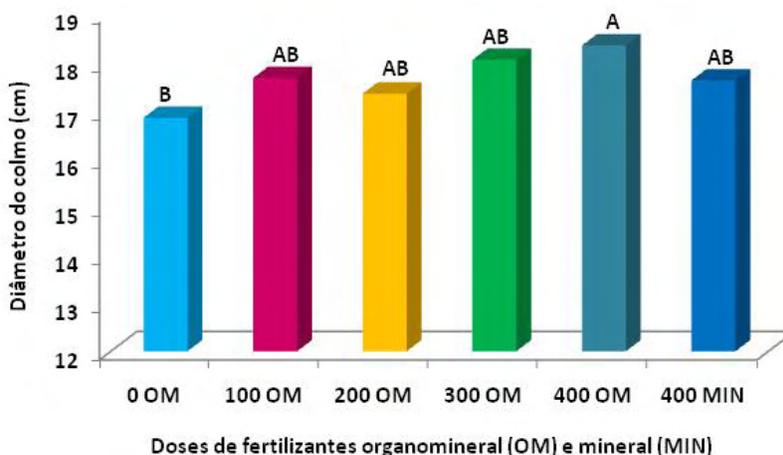


Figura 3. Diâmetro do colmo de plantas de milho submetidas doses de adubação organomineral e mineral. UFMT, Sinop, 2015.

Estes resultados diferem dos apresentados por Santana (2012), que avaliou os efeitos da adição de fertilizante organomineral no desenvolvimento do milho e nas propriedades físicas do solo. O autor concluiu que o fertilizante organomineral não influencia na altura da planta, o diâmetro da planta, a altura de inserção da espiga e no rendimento de grãos da cultura do milho.

Na tabela 2 nota-se que os tratamentos não influenciaram nas características avaliadas, exceto na produtividade. Resultados similares foram relatados por Lana et al. (2014), que avaliaram a nutrição e produtividade do milho submetido a adubação fosfatada com fertilizante organomineral micro-granulado e fosfato monoamônio (MAP). Estes autores não encontraram diferenças significativas entre os tratamentos para o número de fileiras de grãos por espiga, comprimento médio da espiga e massa de 1000 grãos. Segundo estes tal resultado já era esperado, pois os mesmos têm um forte componente genético e seriam pouco afetados pelas condições ambientais.

Fontes de variação	Graus de liberdade	Número de fileiras de grãos	Número de grãos por fileira	Massa de 100 grãos	Produtividade
Blocos	3	0,314	0,582	2,414	1,560
Tratamentos	5	1,183 ns	0,973 ns	1,030 ns	2,812*
CV (%)		4,69	8,75	8,49	14,77

* Significativo ao nível de 5% pelo teste F.

Tabela 2 – Valores do teste F da análise de variância para componentes do rendimento e produtividade do milho submetido a doses de fertilizante organomineral. UFMT, Sinop, 2015.

Na Figura 4 visualiza-se que a adição do fertilizante organomineral e do fertilizante mineral influenciaram na produtividade do milho. A dose de 300 kg ha⁻¹ do organomineral resultou na maior produtividade de grãos, enquanto a ausência de adubação foi responsável pela menor produtividade de grãos.

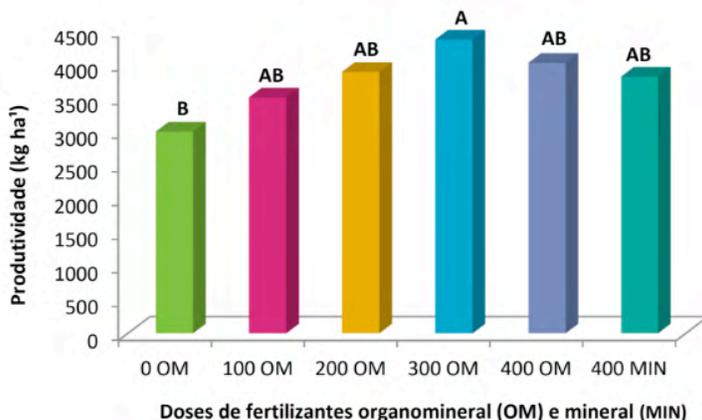


Figura 4 – Produtividade em milho submetida a diferentes doses de adubação organomineral e mineral. UFMT, Sinop, 2015.

Resultados semelhantes foram encontrados por Rebellatto (2013) avaliando efeito na cultura do milho de doses de fertilizante organomineral e mineral nas formas líquida e sólidas e em diferentes tipos de solo. A adição de fertilizante organomineral aumentou a produtividade do milho, segundo o mesmo, a maior produtividade do milho seria devido ao aumento da disponibilidade de P no perfil do solo. Freitas et al. (2021) avaliaram a resposta do milho a adubação organomineral e mineral. Os autores concluíram que: o adubo organomineral apresenta eficiência equivalente à mineral quando utilizada no plantio e que o milho apresenta a maior produtividade média de grãos quando se aplica o fertilizante organomineral no plantio e em cobertura.

Resultados diferentes foram encontrados por Borges et al (2015) avaliando a produtividade de grãos de soja e milho em função do manejo de adubação com resíduos orgânicos e adubação mineral, onde na adubação mineral a produtividade do milho foi semelhante aos tratamentos que utilizaram adubação organomineral, já na cultura da soja obteve-se a maior produtividade na adubação organomineral em relação a mineral.

A produção do milho ajustou-se a um modelo quadrático em relação às doses do fertilizante organomineral e promoveram ganhos na produtividade até a dose de 338 kg ha⁻¹, cuja produção máxima foi de 4203 kg/ha (Figura 5).

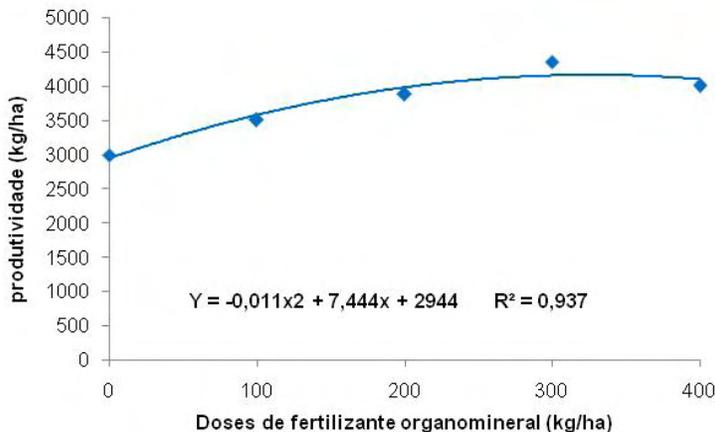


Figura 5 – Produtividade de milho submetido a doses de fertilizante organomineral. UFMT, Sinop, 2015.

Estes resultados se assemelham aos de Tiritan e Santos (2012) que avaliaram os efeitos da adubação organomineral e mineral no milho safrinha. Eles verificaram que a adição de 300 kg ha^{-1} do fertilizante organomineral (03-10-06) e 200 kg ha^{-1} do fertilizante mineral resultaram em maior produtividade de grãos. Estes autores concluíram que a adubação organomineral pode substituir de forma viável, a adubação química convencional, suprindo a planta com níveis adequados de nutrientes e mantendo a produtividade.

De modo semelhante Guessier et al. (2021) avaliando doses do fertilizante organomineral e mineral (0, 200, 400, 600 e 800 kg ha^{-1}) concluíram que a cultura da soja responde positivamente a adubação organomineral, sendo esta equivalente ao fertilizante mineral na nutrição da cultura da soja, e pode ser usado como substituto da fonte mineral.

Adicionalmente foi comparada a análise da eficiência agrônômica do fertilizante organomineral em relação ao fertilizante mineral, o qual foi considerado o padrão. Nota-se que as doses de 300 kg ha^{-1} do fertilizante organomineral apresentou eficiência agrônômica superior a 67,6% ao fertilizante mineral (Figura 6).

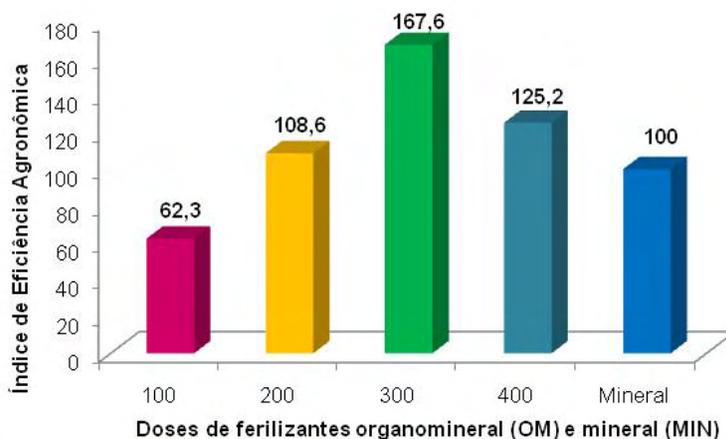


Figura 6 – Eficiência Agronômica do fertilizante organomineral e mineral e produtividade de milho segunda safra. UFMT, Sinop, 2015.

Resultados similares foram obtidos por Grohskopf et al. (2019), os quais concluíram que uso de fertilizante organomineral à base de cama de aves proporciona maior produtividade de milho, com IEA 20% superior ao do fertilizante mineral. No presente estudo, a média para IEA do fertilizante organomineral foi de 15,9%.

4 | CONCLUSÕES

- A adição de fertilizante organomineral influencia no desenvolvimento e produtividade do milho segunda safra;
- A adição de 300kg ha⁻¹ de fertilizante organomineral proporciona maiores ganhos em produtividade do milho segunda safra.
- A adubação organomineral pode substituir de forma viável a adubação química, sem reduzir a produtividade do milho segunda safra.

REFERÊNCIAS

BENITES, V. M.; CORREA, J. C.; MENEZES J. F. S.; POLIDORO J. C. **Produção de fertilizante organomineral granulado a partir de dejetos de suínos e aves no Brasil**. Guarapari – ES, 2010.

BORGES R. E.; MENEZES J. F. S.; SIMON G. A.; BENITES V. Eficiência da adubação com organomineral na produtividade de soja e milho. **Rev. Global Science and Technology**, Rio Verde, v.08, n.01, p.177 – 184, 2015.

COSTA, M. B. B. **Nova síntese e novo caminho para a agricultura “adubação orgânica”**. São Paulo: Ícone, 1994. 102 p.

COSTA, M. M. B. **Aporte da agroecologia ao processo de sustentabilidade agrícola**. Curitiba: UFPR, 54p. 2001.

COSTA M. S. S. M.; STEINER F.; COSTA L. A. M.; CASTOLDI G.; PIVETTA L. A. Nutrição e produtividade da cultura do milho em sistemas de culturas e fontes de adubação. **Ceres**, Viçosa, v. 58, n.2, p. 249-255, 2011.

DE FREITAS, J. M., VAZ, M. C., DUTRA, G. A., DE SOUZA, J. L., REZENDE, C. F. A. Resposta da produtividade do milho à adubação mineral e organomineral. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, 2021.

DOS SANTOS, Humberto Gonçalves et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2018, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199517/1/SiBCS-2018-ISBN-9788570358004.pdf> Acesso em: 20/05/2022

DUARTE, A. P. Característica e sistemas de produção. In: GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V. (Ed.). **Tecnologias de produção do milho**. Viçosa: UFV, 2004. p. 109-139.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Cultivo do Milho: Mercado e Comercialização**. Disponível em: www.spo.cnptia.embrapa.br. Acesso em: 10/02/2015

GUESSER, V. P.; MISSIO, E.; RUSSINI, A.; PINHO, P. J. Adubação organomineral e mineral e resposta da soja em terras baixas. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 2376-2390, 2021.

GROHSKOPF, M. A., CORRÊA, J. C., FERNANDES, D. M., BENITES, V. D. M., TEIXEIRA, P. C.; CRUZ C. V. Phosphate fertilization with organomineral fertilizer on corn crops on a Rhodic Khandiudox with a high phosphorus content. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 54, 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa populacional de 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/novo-progresso> Acesso em: 15/05/22.

IMEA - Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária. Disponível em: <https://www.imea.com.br/imea-site/indicador-milho> Acesso em: 05/05/22

KIEHL, E. J. **Fertilizantes organominerais**. 5. ed. Atual, Piracicaba, Editora Degaspari, 2013. 142 p.

LANA M. C.; RAMPIM L.; VARGAS G. Adubação fosfatada no milho com fertilizante organomineral em latossolo vermelho eutroférico. **Revista Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 07, n. 01, p. 26 – 36, 2014.

MACHADO, R. A. F.; CHAPLA, M. E.; LANGE, A.; ZANUZO, M. R.; RUFFATO, S. **Adubação organomineral em arroz de terras altas**. In: Elementos da natureza e propriedades dos solos, 5. ZUFFO, A. M.; STEINER, F. (Org). Ponta Grossa: Atena, 2018, p. 6-17.

NAKAYAMA, F. T. et. al. Eficiência do fertilizante organomineral na produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em sistema de semeadura direta. **IX Fórum Ambiental da Alta Paulista**, Alta Paulista, v. 9, n. 7, 2013, p. 122-138.

PAJENK, F; JELEVÉC, D.B. The effect of the organic–mineral fertilizer “humofertil” on the maintenance and increase of soil fertility and on the prevention of underground and water pollution. In: **Symposium on research into agro – technical methods aiming at increasing the productivity of crops**, Geneva, Switzerland, 1983.

REBELLATTO, A. *et al.* Produção de milho em razão da aplicação de fertilizantes organominerais e minerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33., 2011. Uberlândia. **Anais...** Uberlândia, 2011. 1 CD-ROM., 2011.

SANTANA Cleverson Tiago Carneiro de. **Comportamento de milho (Zea mays L.) e propriedades físicas do solo, no sistema plantio direto, em resposta a aplicação de fertilizante organomineral.** Orientador: Maria Helena Moraes. 2012. ix, 49 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/86402>>. Acesso em: 13 maio de 2020

SOUZA, J. A. Efeito de diferentes doses e épocas de aplicação de organomineral na produtividade de milho para silagem. **FAZU em Revista**, Uberaba, n. 2, p. 55-59, 2005.

STEVENSON, F.J. Humates; facts and fantasies on their value as commercial amendments. **Crops and soil magazine**, Madison, v. 31, n. 7, p. 14–16, 1979.

TIRITAN, C.S.; SANTOS, D.H. Resposta do milho safrinha a adubação organomineral no município de Maracaju-MS. **Colloquium Agrariae**. v. 8, n. Especial, p. 24-31. 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aeração do solo 74

Agricultura familiar 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 140, 145, 146, 147, 148, 149

Água disponível 65, 74, 76, 78, 79

Anfigranja 14, 18, 19

Armazenamento 20, 21, 75, 90

Arranjo espacial de plantas 35, 36

Aspectos físicos-químicos 81

B

Bioacessível 1, 8, 9, 10

Bioestimulante 151, 152

Boa aeração 180, 183

Brotação 95, 97

C

Calos 95

Classificação de solo 74

Cobertura verde 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170

Co-cristalização 172, 173, 174, 176, 177

Compactação 100, 101, 102, 103

D

Densidade de plantas 35, 37, 45

F

Fertilizantes de liberação controlada 105, 107

Fruticultura 105, 116, 179, 212

G

Glycine max (L.) Merrill 35, 36

H

Higroscopicidade 172, 173, 174, 176, 178

Hormônios vegetais 47, 48, 53, 54, 55, 58, 60, 62, 63, 154

L

Leguminosa 150, 157, 158, 159, 160, 161, 164, 165, 166, 168, 169

Lipídeos 9, 21, 58, 63

M

Microbiolização 151

Minga 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147

Mitigação da deficiência hídrica 47, 48, 56, 63

N

Nutrientes 1, 4, 5, 6, 7, 8, 50, 51, 52, 53, 56, 106, 107, 108, 109, 110, 152, 154, 157, 158, 159, 160, 165, 183, 184, 187, 188, 189, 190, 196

O

Óleo essencial 21, 33

P

Pluriactividad 130, 131, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 143, 145, 146, 148, 149

Preparos culinários 1

Produção de mudas 105, 106, 107, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 212

Produtividade 14, 15, 16, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 52, 63, 65, 105, 112, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 155, 179, 180, 187, 188, 191, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199

Promoção de crescimento vegetal 47, 62

Propagação 95, 96, 99, 184, 212

Puccinia triticina E. 117, 118

Pyrenophora tritici-repentis 117, 118

R

Ramos 34, 68, 74, 76, 95, 96, 115, 178, 181, 183, 184, 186

Ranicultura 14, 17, 18, 19

Resíduos orgânicos 180, 181, 189, 195

Riscos 1, 3, 4, 5, 107, 158

S

Saccharum officinarum 100, 101

Sardinha 1, 6, 8, 9, 10

Sobrevivência 14, 37, 51, 107, 111, 112, 173, 179

Solubilidade 4, 165, 173, 174, 176

Substratos 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 212

T

Triple bottom line 81, 89, 91

Triticum aestivum L. 117, 118, 127

V

Velocidade operacional 100, 103

Vigna unguiculata 150, 151

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA

2

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA

2