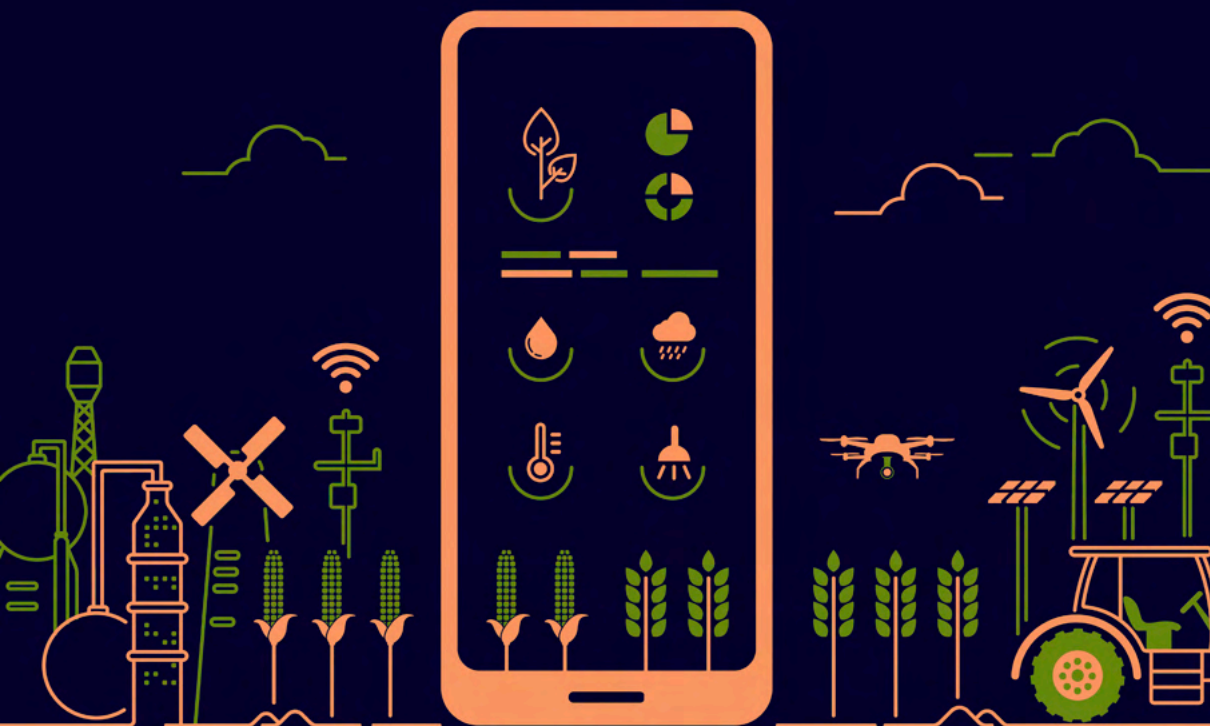


Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos Edson Dias de Oliveira Neto
Janaiane Ferreira dos Santos
(Organizadores)

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão
de tecnologias 2



Atena
Editora
Ano 2022

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos Edson Dias de Oliveira Neto
Janaiane Ferreira dos Santos
(Organizadores)

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão
de tecnologias 2



Atena
Editora
Ano 2022

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



Ciências agrárias: conhecimento e difusão de tecnologias 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Edson Dias de Oliveira Neto
Janaiane Ferreira dos Santos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências agrárias: conhecimento e difusão de tecnologias 2 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Edson Dias de Oliveira Neto, Janaiane Ferreira dos Santos. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0308-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.081221807>

1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Oliveira Neto, Edson Dias de (Organizador). III. Santos, Janaiane Ferreira dos (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

A demanda por alimentos no mundo vem crescendo a cada ano, e para atendê-la o uso de tecnologias que possibilitem a planta de expressar seu potencial máximo produtivo são imprescindíveis. Desde o início da atividade agrícola pelo homem, quando mesmo deixou de ser nômade, até os dias de hoje com insumos de última geração e tecnologias que permitem uma agricultura de precisão a troca de experiências e conhecimentos são fundamentais para perpetuar e evoluir a gestão dos sistemas de produção relacionados a agricultura.

O conhecimento empírico e o científico tem igual importância e devem andar lado a lado, a experiência de quem vive no campo com conhecimentos passados de geração para geração juntamente com o que é ensinado na academia. Sendo assim as pesquisas científicas no ramo agrícola devem ser desenvolvidas para solucionar problemas encontrados pelo agricultor/ produtor, e os resultados obtidos divulgados com linguagem acessível, de modo a transformar a ciência em conhecimento prático.

Tratando de tecnologia é comum relacionar o mapeamento de áreas por drones ou maquinários realizando suas atividades sem um operador, e sim, são tecnologias! Porém deve-se levar em consideração tudo aquilo que antes não era utilizado na propriedade e se fez presente gerando benefícios. Como exemplo, o sistema de plantio direto (ou cultivo na palha) uma tecnologia relativamente simples que surgiu da observação de produtores no campo e posteriormente seguiu para a pesquisa onde foi possível obter respostas específicas de como esse sistema funciona e até mesmo recomendar para diferentes regiões.

Sendo assim, é de suma importância a troca de conhecimentos para se alcançar novas tecnologias e principalmente que estes conhecimentos sejam difundidos entre pessoas que atuam de alguma forma na área agrária. Que a sua leitura seja proveitosa!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Edson Dias de Oliveira Neto
Janaiane Ferreira dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

APLICACIONES DE ENMIENDAS ORGÁNICAS E INORGÁNICAS EN GRANADO (*Punica granatum* L.) ‘WONDERFUL’: CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES EN HOJA

Rosa María Yáñez Muñoz


Juan Manuel Soto Parra

Esteban Sánchez Chávez

Linda Citlalli Noperi Mosqueda

Angélica Anahí Acevedo Barrera

Ramona Pérez Leal

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218071>

CAPÍTULO 2..... 17

ADUBAÇÃO NITROGENADA SUPLEMENTAR NA CULTURA DA SOJA EM RENOVAÇÃO DE CANAVIAL

Mateus Sebastião Vasques Donegar


Bruno Spolador Lopes

João Vitor Moreno

João Vitor do Nascimento

José Henrique Cabelo

Rodrigo Merighi Bega

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218072>

CAPÍTULO 3..... 27

DESENVOLVIMENTO DO GENGIBRE SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE ADUBAÇÃO

Bruno Nascimento Falco

Paula Aparecida Muniz de Lima


Gilma Rosa do Nascimento

Simone de Oliveira Lopes

Gláucia Aparecida Mataveli Ferreira

Rodrigo Sobreira Alexandre

José Carlos Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218073>

CAPÍTULO 4..... 41

ADUBAÇÃO FOSFATADA EM COBERTURA NA CULTURA DO MILHO: UM ESTUDO DE CASO

Rômulo Leal Polastreli

Dalila da Costa Gonçalves

Gracieli Lorenzoni Marotto

Wiliam Rodrigues Ribeiro

Vinicius Agnolette Capelini

Luis Moreira de Araújo Junior

Leandro Pin Dalvi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218074>


CAPÍTULO 5..... 52

COMPARAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE MATERIAIS NA CONSTRUÇÃO DE UM CARNEIRO HIDRÁULICO ALTERNATIVO

Julia Cerqueira Lima

Wilson Araújo da Silva

Cristiane Matos da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218075>

CAPÍTULO 6..... 62

ATRIBUTOS FÍSICO-HÍDRICOS DE UM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO SOB DIFERENTES USOS NO MUNICÍPIO DE CODÓ-MA


Herbert Moraes Moreira Ramos

Francisco Bezerra Duarte

Antônio Alisson Fernandes Simplício

Izabella Maria Costa Oliveira

Daniel de Lima Feitosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218076>

CAPÍTULO 7..... 73

EFFECTO DE LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN SOBRE EL DESEMPEÑO AGRONÓMICO Y RENDIMIENTO DE TOMATE INJERTADO

Neymar Camposeco Montejo


Perpetuo Álvarez Vásquez

Antonio Flores Naveda

Norma Angélica Ruiz Torres

Josué Israel García López

Adriana Antonio Bautista

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218077>


CAPÍTULO 8..... 85

MODELAGEM DO PROCESSO DE SECAGEM DE SEMENTES DE ABÓBORAS EM DIFERENTES TEMPERATURAS

Paulo Gustavo Serafim de Carvalho

Acácio Figueiredo Neto

Lucas Campos Barreto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218078>

CAPÍTULO 9..... 99

A CULTURA DO RAMBUTAN

Gabriela Sousa Melo

Marina Martins Fontinele

Karolline Rosa Cutrim Silva


Ruslene dos Santos Souza

Bruna Oliveira de Sousa

Brenda Elen Lima Rodrigues

Samuel Ferreira Pontes

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218079>

CAPÍTULO 10..... 107

DIREITO AGRÁRIO E O AGRONEGÓCIO: O SURGIMENTO DE UM RAMO JURÍDICO INDEPENDENTE

Robson Silva Garcia

Milena Alves Pimenta Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180710>

CAPÍTULO 11..... 119

UTILIZAÇÃO DA ACUPUNTURA NO TRATAMENTO DE EQUINOS ATLETAS: REVISÃO DE LITERATURA

Ana Caroline da Costa Tinoco

Adryan Adam Batalha de Miranda


Anna Maria Fernandes da Luz

Juliana Ramos Cavalcante

Marcos Daniel Rios Lima

Vivian Fernandes Rosales

Cláudio Luís Nina Gomes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180711>

CAPÍTULO 12..... 122


ANÁLISE DO ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC) EM DIFERENTES CATEGORIAS SOB A TAXA DE CONCEPÇÃO

Maria Isabela de Souza dos Santos

Anna Júlia de Souza Porto

Leticia Peternelli da Silva

Isabela Bazzo Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180712>

CAPÍTULO 13..... 128


CARNE CELULAR: NOVOS RUMOS NA CADEIA PRODUTIVA DA PROTEÍNA ANIMAL

Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário

Lenka de Moraes Lacerda

Sérvio Túlio Jacinto Reis

Ferdinan Almeida Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180713>

CAPÍTULO 14..... 142

DESENVOLVIMENTO DE BOLINHOS CONDIMENTADOS A PARTIR DE CORTES BOVINOS DE BAIXO VALOR COMERCIAL

Elisandra Cibely Cabral de Melo


Bárbara Camila Firmino Freire

Francisco Sérvulo de Oliveira Carvalho

Bárbara Jéssica Pinto Costa

Daniela Thaise Fernandes Nascimento da Silva

Vilson Alves de Góis
Karoline Mikaelle de Paiva Soares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180714>

CAPÍTULO 15..... 156

EFEITO DOS DIFERENTES TEORES E FONTES DE GORDURA NAS CARACTERÍSTICAS DE EMBUTIDO DE CARNE DE OVINA DO TIPO LINGUIÇA COLONIAL

Adriel Fernandes Grance
Helen Fernanda Barros Gomes
Angelo Polizel Neto
Carolina Toletto Santos
Bruno Lala
Roberto de Oliveira Roça
Heraldo Cesar Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180715>

CAPÍTULO 16..... 167

ELABORAÇÃO DE BARRA ALIMENTÍCIA ENRIQUECIDA COM FARINHA DE CASCA DE MARACUJÁ DO CERRADO (*Passiflora cincinnata*)

Milton Nobel Cano-Chauca
Marcos Ferreira dos Santos
Gabriela Fernanda da Cruz Santos
Heron Ferreira Amaral
Lívia Aparecida Gomes Silva
William James Nogueira Lima
Larissa Rodrigues Soares
Gustavo Machado dos Santos
Ana Laura Ribeiro de Freitas
Marina Tatiane Guimaraes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180716>

CAPÍTULO 17..... 176

CARACTERIZAÇÃO DOS ALIMENTOS CONVENCIONAIS E ORGÂNICOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Dayane de Melo Barros
Danielle Feijó de Moura
Vanessa Maria dos Santos
Letícia da Silva Pachêco
Bruna Karoline Alves de Melo Silva
Zenaide Severina do Monte
Andreza Roberta de França Leite
Hélen Maria Lima da Silva
Francielle Amorim Silva
Jefferson Thadeu Arruda Silva
André Severino da Silva
Thays Vitória de Oliveira Lima
Cleiton Cavalcanti dos Santos

Tamiris Alves Rocha
Marllyn Marques da Silva
Talismania da Silva Lira Barbosa
Clêidiane Clemente de Melo
Maurilia Palmeira da Costa
Silvio Assis de Oliveira Ferreira
Juliane Suelen Silva dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180717>

CAPÍTULO 18..... 183

MÉTODO DE CAMINHAMENTO EM INVENTÁRIO FLORÍSTICO DE FRAGMENTOS DO BIOMA PAMPA

Italo Filippi Teixeira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180718>

CAPÍTULO 19..... 198

CUSTO PARA PLANTIO DE CUMARU (*Dipteryx* SP.) NA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA EXPERIMENTAL DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA EM SANTARÉM, PARÁ


Daniela Pauletto
Sylmara de Melo Luz
Igor Feijão Cardoso
Maira Nascimento Batistello
Leticia Figueiredo
Cláudia da Costa Cardoso Matos
Kelliany Moraes de Sousa
Adrielle Fernandes da Silva
Patrícia Guimarães Pereira
Anderson da Costa Gama




 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180719>

CAPÍTULO 20..... 214

FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES FLORESTAIS EM ÁREAS MINERADAS E EM FRAGMENTO FLORESTAL EM CAPITÃO POÇO-PA

Antonio Naldiran Carvalho de Carvalho
Jessyca Tayani Nunes Reis
Carlakerlane da Silva Prestes
Jamilie Brito de Castro
Rayane de Castro Nunes
Luiz Carlos Pantoja Chuva de Abreu
João Olegário Pereira de Carvalho
Gerson Diego Pamplona Albuquerque
Cassio Rafael Costa dos Santos
Helaine Cristine Gonçalves Pires

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180720>

CAPÍTULO 21	227
CONTRIBUTO DA PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA NA GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS NATURAIS PARA O DESENVOLVIMENTO, NO DISTRITO DE MECUBURI, MOÇAMBIQUE	
Alexandre Edgar Lourenço Tocoloa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180721	
CAPÍTULO 22	242
IMPORTÂNCIA, APROVEITAMENTO E DIVERSIDADE DOS USOS DO BABAÇU (<i>Orbignya phalerata</i> MART) NA REGIÃO DE IMPERATRIZ – MA	
Bianca Soares da Silva	
Luana Lima Azevedo	
Bruno Araújo Corrêa	
Paula Vanessa de Melo Pereira Aguiar	
Cristiane Matos da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180722	
CAPÍTULO 23	253
LOS HUERTOS PERIURBANOS FAVORECEN ESPACIOS DE RESISTENCIA, SAN FELIPE ECATEPEC, SAN CRISTBAL DE LAS CASAS, MÉXICO	
Cecilia Elizondo Amparo Vázquez García	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180723	
SOBRE OS ORGANIZADORES	266
ÍNDICE REMISSIVO	267

ADUBAÇÃO FOSFATADA EM COBERTURA NA CULTURA DO MILHO: UM ESTUDO DE CASO

Data de aceite: 05/07/2022

Rômulo Leal Polastrelli

Universidade Federal do Espírito Santo
Alegre
<http://lattes.cnpq.br/2616403426530769>

Dalila da Costa Gonçalves

Universidade Federal do Espírito Santo
Alegre
<http://lattes.cnpq.br/7033806251928349>

Gracieli Lorenzoni Marotto

Universidade Federal do Espírito Santo
Alegre
<http://lattes.cnpq.br/8326811417819380>

Wilian Rodrigues Ribeiro

Universidade Federal do Espírito Santo
Alegre
<http://lattes.cnpq.br/4171792393239987>

Vinicius Agnolette Capelini

Universidade Federal do Espírito Santo
Alegre
<http://lattes.cnpq.br/0333530181141100>

Luis Moreira de Araújo Junior

Universidade Federal do Espírito Santo
Alegre
<http://lattes.cnpq.br/1398623308889710>

Leandro Pin Dalvi

Universidade Federal do Espírito Santo
Alegre
<http://lattes.cnpq.br/7662111330884819>

RESUMO: O milho é um dos cereais mais produzidos e consumidos mundialmente e, neste cenário o Brasil ocupa posição de destaque. Entretanto, o manejo da adubação fosfatada ainda é um desafio, pois a disponibilização de fósforo no solo é influenciada por diversos fatores que afetam a sua absorção pelas plantas. De maneira geral, os solos de regiões tropicais são altamente intemperizados e com baixa disponibilidade de fósforo devido à alta capacidade de retenção deste nutriente. Assim, o fornecimento de fósforo, por meio da adubação, é uma prática essencial em solos brasileiros. O objetivo deste estudo de caso, foi avaliar a resposta do milho a adubação fosfatada em cobertura em um solo de textura média no município de Alegre/ES. O experimento foi conduzido no campo experimental do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) no município de Alegre-ES em uma área de cultivo de milho (*Zea mays* L.), no período de outubro de 2021 a janeiro de 2022. O híbrido de milho avaliado foi o GLYFOS RR da empresa BIOMATRIX – resistente ao glifosato, que possui aptidão para a produção de grãos e silagem. As características avaliadas 90 dias após o plantio (DAP) foram: Massa fresca (MF); Altura de inserção de espigas (AIE); Diâmetro da espiga (DE); Comprimento da espiga (CE) e Número de grãos na espiga (NGE). O delineamento utilizado foi em blocos inteiramente casualizados. As médias foram comparadas pelo teste F a 5% de probabilidade. Os resultados demonstraram que todas as características avaliadas apresentaram resultados positivos. Portanto, este estudo de caso, oferece subsídios para novas investigações

acerca da aplicação de adubo fosfatado em cobertura na cultura do milho sendo necessários outros estudos, em ambientes controlados, para avaliar a eficiência desta modalidade de aplicação de adubos fosfatados.

PALAVRAS-CHAVE: Fósforo. Adsorção. Modos de aplicação de adubos fosfatados. *Zea mays* L.

PHOSPHATE FERTILIZATION IN COVERAGE IN CORN CULTURE: A CASE STUDY

ABSTRACT: Corn is one of the most produced and consumed cereals in the world and, in this scenario, Brazil occupy a prominent position. However, the management of phosphate fertilization is still a challenge, as the availability of phosphorus in the soil is influenced by several factors that affect the absorption by plants. In general, soils in tropical regions are highly weathered and have low phosphorus availability due to the high retention capacity of this nutrient. The objective of this case study was to evaluate the response of corn to phosphate fertilization in medium-textured soil in the municipality of Alegre/ES. The experiment was carried out in the experimental field of the Center for Agricultural Sciences and Engineering of the Federal University of Espírito Santo (UFES) in the city of Alegre-ES in a corn crop (*Zea mays* L.) 2021 to January 2022. The corn hybrid evaluated was GLYFOS RR from the company BIOMATRIX – resistant to glyphosate, which is suitable for grain and silage production. The characteristics evaluated 90 days after planting (DAP) were: Fresh mass (MF); Cob insertion height (EIA); Ear diameter (DE); Ear length (EC) and Number of grains on-ear (NGE). The design used was in completely randomized blocks. Means were compared using the F test at 5% probability. The results showed that all the characteristics evaluated presented positive results. Therefore, this case study offers subsidies for future investigations on the application of phosphate fertilizer in topdressing in the corn crop, being necessary for other studies, in controlled environments, to evaluate the efficiency of this modality of application of phosphate fertilizers.

KEYWORDS: Phosphor. adsorption. Modes of application of phosphate fertilizers. *Zea mays* L.

1 | INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) tem sua origem na América, tendo sido cultivado naquela região há cerca de 7.000 anos, é o cereal de maior produção no mundo e é considerado uma cultura versátil (UNDIE; UWAH; ATTOE, 2012). Assim como a maioria das culturas agrícolas, para a obtenção de uma elevada produtividade é necessárias altas doses de fertilizantes minerais.

O fósforo é um macronutriente essencial na nutrição das culturas. De maneira geral, os solos brasileiros são altamente intemperizados, ácidos e deficientes em fósforo, apresentando alta capacidade de adsorção desse nutriente, resultando em formas pouco disponíveis às plantas (LOMBI et al., 2006; NOVAIS et al. 2007).

Deficiência de fósforo nos estádios fenológicos iniciais da cultura do milho podem

reduzir o número de espigas por unidade de área (MANGEL E KIRKBY, 1987; MACHADO et al., 2001), reduz o aparecimento, a expansão e a longevidade das folhas, reduzindo, assim, o índice da área foliar e a interceptação da radiação solar (GRANT et al., 2001). Isso irá provocar redução no rendimento final de grãos (MALAVOLTA, 2006; FLETCHER et al., 2008).

Para tentar minimizar os efeitos deletérios da baixa disponibilidade de fósforo, a aplicação de fertilizantes fosfatados é uma prática muito utilizada. Portanto, há dificuldades em se identificar o método de aplicação de fósforo que seja mais eficiente, pois a disponibilidade de fósforo nos solos é afetada por diversos fatores, tais como: a umidade (BASTOS et al., 2008), o tipo de fertilizante fosfatado utilizado (LOMBI et al., 2006) bem como a mineralogia da fração argila dos solos (LOPES et al., 2021). A adsorção de fosfato também está diretamente relacionada com o pH, com a presença de ânions competidores pelos mesmos sítios de adsorção na solução do solo, e com a presença de matéria orgânica (MALAQUIAS & SANTOS, 2017; GONÇALVES et al., 2011).

Ocorre que são escassos os estudos que indiquem a melhor forma de aplicação de adubos fosfatados na cultura do milho. Nesse contexto, visando um adequado suprimento de fósforo às plantas, objetivou-se com o presente estudo de caso avaliar o desempenho da cultura do milho (*Zea Mays* L.) submetida à adubação fosfatada de cobertura no município de Alegre-ES.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização e caracterização do experimento

O experimento foi conduzido no campo experimental do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE-UFES), Alegre - ES em uma área de cultivo (*Zea mays* L.) com aproximadamente 2,4 ha, nas coordenadas 20°45'11.8" S e 41°29'23.5" W com altitude média de 136,82m (Figura 2). Segundo a classificação de Koppen, o clima da região é Cwa, caracterizado por inverno seco e verão chuvoso, e precipitação anual média de 1.200 mm. A temperatura média anual oscila em torno de 27 °C.

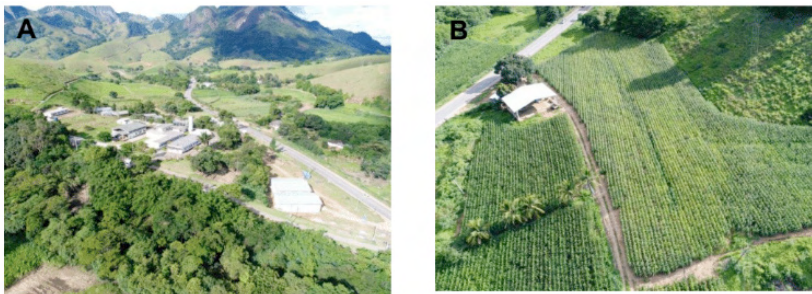


Figura 2. Foto aérea demonstrando a área experimental da UFES (A) e a área do experimento (B).

2.2 Preparo do Solo E plantio

A análise do solo classificou o solo como sendo de textura média. A fertilização do solo seguiu os critérios estabelecidos no Manual de Recomendação de Adubação e Calagem para o Estado do Espírito Santo - 5ª Aproximação. Aos 45 dias antecedentes à implantação do experimento foi realizada a calagem com a finalidade de se elevar a saturação de bases a 70% conforme exigência da cultura do milho (PREZOTTI et al., 2007).

A sementes utilizadas foram do híbrido GLYFOS RR da empresa BIOMATRIX, que possui resistência ao glifosato e possui dupla aptidão. As sementes foram dispostas, a 3 cm de profundidade, ao longo dos sulcos que foram abertos com um implemento acoplado a um trator. Os sulcos foram espaçados 1m entre si. Foram semeadas, em média, 6 sementes por metro linear de sulco resultando um stand final aproximado de 50.000 plantas por hectare. A adubação fosfatada foi realizada quando as plantas atingiram o estágio V4 de desenvolvimento, ou seja, com 4 folhas.

A adubação fosfatada em cobertura seguiu a recomendação de Borém et al. (2015), e a dose utilizada foi 120 kg de P_2O_5 ha^{-1} . Assim, no presente trabalho, a recomendação de adubação fosfatada foi de 13,5 gramas por planta do fertilizante mineral simples, granulado, da empresa comercial FERTIPAR cujo garantia era de 19% de P_2O_5 . A irrigação foi realizada por aspersão.

Foi utilizado o delineamento em blocos inteiramente casualizados sendo cada bloco formado por 6 linhas de plantio, onde três receberam adubação fosfatada e três não receberam adubação fosfatada, totalizando 10 blocos avaliados e 10 repetições. A área útil de cada bloco foi de aproximadamente 10 m² (2m x 5m). Todas as parcelas continham bordadura completa sendo avaliadas as 6 plantas úteis centrais mais homogêneas. O adubo foi aplicado em cobertura e de uma única vez ao redor das plantas na linha de plantio.

2.3 Coleta e avaliação de dados

A coleta de dados para as avaliações ocorreu 90 dias após o plantio (DAP). As variáveis avaliadas foram: Massa fresca (MF); Altura de inserção de espigas (AIE);

Diâmetro da espiga (DE); Comprimento da espiga (CE) e Número de grãos na espiga (NGE). Em cada bloco foram coletadas duas plantas para as análises, sendo uma planta na linha mediana que recebeu adubação fosfatada e uma planta na linha mediana que não recebeu adubação fosfatada.

As plantas foram cortadas rente ao chão, fracionadas em pedaços e acondicionadas em sacos de papel que foram identificados e pesados para a obtenção da MF da planta inteira. Para determinar a AIE, foi utilizada uma trena de escala graduada considerando o nível do solo até a inserção da primeira espiga, ou seja, até a inserção da espiga principal. O NGE foi determinado pela multiplicação direta do número de fileiras e o número de grãos por fileira de cada espiga. O DE foi determinado com o auxílio de um paquímetro digital. O CE foi determinado com uso de uma trena de escala graduada. Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o pacote *ExDes.pt* instalado no software estatístico R (R Development Core Team, 2019).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 observa-se os respectivos valores médios das características agrônômicas da planta de milho que foram avaliadas.

Tratamentos	Massa fresca (kg)	AIE (cm)	CE (cm)	DE (mm)	NGE
Com adubação	0,98a	146,20a	16,29a	45,50a	518,80a
Sem adubação	0,63b	138,30b	12,01b	41,73b	386,20b
CV (%)	25,24	4,18	18,67	24,3	3,3

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 1. Características agrônômicas da planta de milho aos 90 dias após o plantio com e sem adubação fosfatada de cobertura: Massa fresca; Altura de inserção da espiga – AIE; Comprimento da espiga – CE; Diâmetro da espiga – DE e Número de grãos na espiga – NGE.

Analisando as variáveis massa fresca e altura de inserção da espiga (AIE), as plantas de milho que receberam adubação fosfatada de cobertura obtiveram maior peso e AIE (0,98 kg e 146,20 cm, respectivamente), quando comparadas com as plantas que não foram adubadas (0,63 kg e 138,30 cm). Desta forma, a adubação fosfatada em cobertura, realizada neste estudo de caso, pode ter proporcionado aumento do índice de área foliar e melhorado o aproveitamento de água e sais minerais resultando em aumento da altura de inserção das espigas do milho e da massa fresca da planta, proporcionando grande volume de silagem produzida, haja vista que o corte do milho foi feito com o objetivo de produção de silagem completa cujos parâmetros práticos utilizados para definir a data da colheita foram 35% de matéria seca e grãos farináceos nas espigas.

Silva et al., (2014) ao avaliar o manejo da adubação fosfatada em milho sob integração lavoura pecuária aplicando fósforo no sulco de plantio e em cobertura antes da semeadura afirmam que a produção de massa fresca de milho, apresentaram efeito positivo em relação em todos os tratamentos com aplicação de fósforo quando comparado ao tratamento controle, demonstrando resultados semelhantes ao obtido neste estudo.

Outro aspecto a ser considerando é o fato de a adubação fosfatada ter ocorrido em cobertura antecedendo uma das adubações nitrogenadas. O fósforo desempenha papel de suma importância na absorção de nitrogênio pelas plantas já que a deficiência de fósforo reduz as taxas de absorção do nitrato (ALVES et al., 1998). Portanto, a adubação fosfatada em cobertura pode ter contribuído para melhorar a eficiência da adubação nitrogenada e, conseqüentemente, melhorar o desenvolvimento vegetativo das plantas de milho.

Ao comparar as características comprimento da espiga (CE), diâmetro da espiga (DE) e número de grãos da espiga (NGE) as plantas de milho que receberam adubação fosfatada de cobertura demonstraram melhores resultados (16,29 cm, 45,50 mm e 518,80 grãos, respectivamente), quando comparadas às plantas que não receberam adubação fosfatada (12,01 cm, 41,73 mm e 386,20 grãos, respectivamente), diferindo estatisticamente entre si, como podemos ver na figura 2.



Figura 2. Área experimental A; B Análise *in situ*; C e D Resultados nas espigas.

Neste estudo de caso, a adubação fosfatada foi realizada no estágio V4 de desenvolvimento da cultura, ou seja, antes da definição do número de fileiras e do número

final de grãos nas espigas (CIAMPITTI, 2015). Ocorre que a planta de milho continua absorvendo fósforo do solo até próximo a maturidade fisiológica dos grãos sem redução aparente nos estádios finais (KARLEN et al., 1987;1988).

Neste caso, apresentando um crescimento expressivo, durante todo ciclo dos estádios fenológicos, nos quais ocorre acúmulos de matéria seca, de nitrogênio, fósforo, magnésio e enxofre, seguindo até o início da maturação fisiológica, quando é atingido o acúmulo máximo (PINHO et al., 2009). Sendo assim, é possível que a adubação fosfatada em cobertura tenha proporcionado maior disponibilidade de fósforo às plantas, já que um inadequado suprimento inicial de fósforo à cultura deveria ocasionar redução em seu desenvolvimento (MARANHO, 2019; TRANI, BREDI JÚNIOR & FACTOR, 2014; MARCOLAN, 2006; MOTERLE et al.,2009).

Barreto & Fernandes, (2002) ao avaliar a produtividade e absorção de fósforo por plantas de milho em função de doses e modos de aplicação de adubo fosfatado em solo de tabuleiro costeiro concluíram que a aplicação de adubos fosfatados a lanço, sem incorporação, resultou em maior eficiência de absorção de fósforo pelas plantas e maior produtividade de grãos quando comparativamente à adubação em sulcos de plantio, corroborando com os resultados deste estudo quanto à aplicação de fósforo por meio da adubação de cobertura, especialmente pelo fato de ambos os trabalhos terem sido conduzidos em solo com textura média.

Este efeito provavelmente está relacionado com a menor capacidade de adsorção de P do solo no qual o estudo foi realizado, comparativamente a um solo de textura argilosa, já que este nutriente é adsorvido de maneira mais significativa pelos óxidos de Fe e de Al (ALMEIDA et al., 2003). Muzilli (1983) e Klepker; Anghiononi (1996) afirmam que o método de aplicação dos fertilizantes fosfatados, na superfície ou incorporado ao solo, não tem alterado a absorção de P e o rendimento das culturas em algumas situações, apesar da baixa mobilidade do P no solo.

Por outro lado, Szulc et al., (2020) avaliando o rendimento de matéria seca do milho como indicador de eficiência de fertilizantes minerais concluíram que a produção de matéria seca de espigas e plantas inteiras mostrou uma clara reação à adubação fosfatada inicial, mas o efeito da profundidade de adubação variou ao longo dos anos de estudo, indicando uma profundidade de 5 cm e 10 cm como aconselhável e recomendado para a prática agrícola.

de acordo com este mesmo autor também concluiu que ao avaliar o efeito da técnica de aplicação de fósforo nos índices de eficácia de seu uso no cultivo de milho que o fertilizante deve ser colocado a profundidade de 5 cm no solo, com isso os índices de eficiência agrícola do fósforo a esta profundidade seriam recomendados para adubação fosfatada. Silva et al., (1993), afirma que um fator de grande importância para que as plantas consigam absorver P é a localização do adubo em relação as suas raízes, o que irá influenciar o crescimento e produtividade das culturas.

Ernani et al., (2001), ao avaliar características químicas de solo e rendimento de massa seca de milho em função do método de aplicação de fosfatos em dois níveis de acidez afirma que a aplicação de adubos fosfatados em cobertura proporcionou grande acúmulo de P na superfície do solo devido à sua baixa mobilidade no solo e sugeriram que devido à grande concentração de P na superfície do solo, mesmo com a baixa mobilidade, tenha ocorrido uma pequena movimentação deste nutriente no perfil do solo com provável saturação dos sítios de adsorção.

Machado et al., (2011) ao analisar curvas de disponibilidade de fósforo em solos com diferentes texturas após aplicação de doses crescentes de fosfato monoamônico observaram uma tendência de decréscimo na disponibilidade de P a medida que o nutriente permanece em contato com o solo, em valores menos significativos nos solos arenosos e principalmente em solos com maior teor de argila e afirmam que em solos com textura média, a adsorção do P é maior que a dos solos arenosos, porém é menor que a dos solos argilosos. Em função disso, a disponibilidade de P é maior em solos arenosos, seguido pelo solo de textura média e por último em solos argilosos.

Portanto, conhecer e compreender as interações do fósforo com o solo e a dinâmica de suas formas disponíveis para as plantas no ambiente, ou seja, entender os fenômenos básicos da dinâmica do fósforo no solo é a chave para a tomada de decisão sobre a necessidade de adicionar e definir as doses e os modos de aplicação de fertilizantes fosfatados (SANTOS; GATIBONI; KAMINSKI, 2008; RAIJ, 2011).

4 | CONCLUSÃO

Neste estudo de caso a aplicação do adubo fosfatado em cobertura mostrou-se eficiente quando comparamos, 90 dias após o plantio, as plantas de milho que receberam a adubação com aquelas plantas de milho que não receberam a adubação. No entanto, estudos em ambientes controlados e por safras consecutivas, são necessários para verificar a eficiência da adubação fosfatada em cobertura. Entretanto, este estudo de caso é base para o levantamento de outras hipóteses acerca da aplicação de adubo fosfatado em cobertura na cultura do milho.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. A.; TORRENT, J.; BARRÓN, V. Cor de solo, formas do fósforo e adsorção de fosfatos em Latossolos desenvolvidos de basalto do extremo-sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, p. 985-1002, 2003.

ALVES, V. M. C.; MAGALHÃES, J. V. D.; NOVAIS, R. F. D.; BAHIA FILHO, A. F. D. C.; OLIVEIRA, C. A. D.; FRANÇA, C. C. D. M. **Localização de fósforo e de nitrogênio afetando os parâmetros cinéticos de absorção de nitrogênio em milho**. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Londrina, v.10, p.197-201, 1998.

BARRETO, A. C.; FERNANDES M. F. Produtividade e absorção de fósforo por plantas de milho em função de doses e modos de aplicação de adubo fosfatado em solo de tabuleiro costeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa v. 26, n. 1, p. , 151-156. 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832002000100015>

BASTOS, A. L., DA COSTA, J. P., SILVA, I. D. F. D., RAPOSO, R. W., & SOUTO, J. S. Influência de doses de fósforo no fluxo difusivo em solos de Alagoas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 2, p. 136-142, 2008. Disponível em: <<http://www.agriambi.com.br/>>. Acesso em 13 de fevereiro de 2022.

BASTOS, A. L., DA COSTA, J. P., SILVA, I. D. F. D., RAPOSO, R. W., OLIVEIRA, F. D. A., & ALBUQUERQUE, A. W. D. Resposta do milho a doses de fósforo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, p. 485-491, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662010000500005>

BORÉM, Aluizio; GALVÃO, João Carlos Cardoso; PIMENTEL, Marco Aurélio. Milho: do plantio à colheita. **Viçosa: Ed. UFV**, 2015.

CIAMPITTI, I. Anormalidades em espiga de milho. K-STATE Research and Extension, 15p, 2015. Disponível em: <https://www.agronomy.k-state.edu/extension/documents/crop-production/Anormalidades_em_espigas_de_milho.pdf>. Acesso em: 18 de março de 2022.

ERNANI, P. R.; STECKLING, C.; BAYER, C. Características químicas de solo e rendimento de massa seca de milho em função do método de aplicação de fosfatos, em dois níveis de acidez. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 25, p. 939-946, 2001. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832001000400017>

FLETCHER, A. L.; MOOT, D. J.; STONE, P. J. Solar radiation interception and canopy expansion of sweet corn in response to phosphorus. **European Journal Agronomy**, Philadelphia, v. 29, p. 80-87, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2008.04.003>

GONÇALVES, G. K., MEURER, E. J., BORTOLON, L., & GONÇALVES, D. R. N. Relação entre óxidos de ferro e de manganês e a sorção de fósforo em solos no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p. 1633-1639, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832011000500017>.

GRANT, C. A.; FLATEN, D.N.; TOMASIEWICZ, D.J.; SHEPPARD, S.C. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 95 Setembro, 2001. Disponível em: < <http://www.ipni.net/publication/iabrasil.nsf/0/B70BBB24C44D200283257AA30063CAA6/%24FILE/Jornal%2095.pdf> >. Acesso em: 18 de fevereiro de 2022.

KARLEN, D. L.; FLANNERY, R. L.; SADLER, E. J. Nutriente and dry matter accumulation rates for high yielding mayze. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v. 10, n. 9/16, p. 1409-1417, 1987.

KARLEN, D. L.; FLANNERY, R. L.; SADLER, E. J. Aerial accumulation and partitioning of nutrients by corn. **Agronomy Journal**. 80:232-242, 1988.

KLEPKER, D. & ANGHINONI, I. **Modos de adubação, absorção de nutrientes e rendimento de milho em diferentes preparos do solo**. Pesq. Agropec. Gaúcha, 2:79-86, 1996.

KOPPEN, W. **Classificação climática de Köppen-Geiger**. classificação climática de Köppen. 1900. Disponível em: < https://portais.ufg.br/up/68/o/Classifica_____o_Clim_tica_Koppen.pdf >. Acesso em: 07 de dezembro de 2021.

LOPES, G. H. D. A., RAMOS, L. F., SALES, A. L. M., SMERINE, V. G. V., JUNIOR, A. D. D. S., & BEGA, R. M. Milho safrinha: efeito da adubação fosfatada associado à área de cultivo. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 2, p. 2196-2209, 2021. <https://doi.org/10.34188/bjaerv4n2-051>.

LOMBI, E., SCHECKEL, K. G., ARMSTRONG, R. D., FORRESTER, S., CUTLER, J. N., PATERSON, D. Speciation and distribution of phosphorus in a fertilized soil: A synchrotron-based investigation. **Soil Science Society of America Journal**, v. 70, n. 6, p. 2038-2048, 2006. <https://doi.org/10.2136/sssaj2006.0051>

MACHADO, C. T. D. T., FURLANI, A., CANGIANI, M., & MACHADO, A. T. Índices de eficiência de variedades locais e melhoradas de milho ao fósforo. **Bragantia**, v. 60, n. 3, p. 225-238, 2001. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/brag/a/prXRYcBTWTZvTMRGNfDR86r/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 08 de fevereiro 2021.

MACHADO, V. J., SOUZA, C. H. E. D., ANDRADE, B. B. D., LANA, R. M. Q., & KORNDORFER, G. H. Curvas de disponibilidade de fósforo em solos com diferentes texturas após aplicação de doses crescentes de fosfato monoamônico. **Biosci. j.(Online)**,p.70-76,2011. <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/issue/archive>>.

MALAQUIAS, Carlos Arnaldo Alcântara; SANTOS, Alessandro José Marques. Adubação organomineral e NPK na cultura do milho (*Zea mays* L.). **Pubvet**, v. 11, n. 5, p. 501-512, 2017. <http://dx.doi.org/10.22256/PUBVET.V11N5.501-512>

MALAVOLTA, E. **Manual de Nutrição Mineral de Plantas**. 1ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 638 p., 2006.

MANGEL, K.; E. KIRKBY. **Principles of plant nutrition**. International Potash Institute, Bern. 1987.

MUZILLI, O. Influência do sistema de plantio direto, comparado ao convencional, sobre a fertilidade da camada arável do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 7, n. 1, p. 95-102, 1983.

NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. & NUNES, F.N. Fósforo. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F. et al. eds. **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.471-550.

PINHO, R. G. V.; BORGES, I. D.; ANDRADE, J. L., & DOS REIS, M. C. Marcha de absorção de macronutrientes e acúmulo de matéria seca em milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 8, n. 2, p. 157-173, 2009. <https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v8n02p%25p>

PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. **Manual de Recomendação de Calagem e Adubação para o Estado do Espírito Santo – 5ª aproximação**. Vitória: SEEA/INCAPER/ CEDAGRO, 305p, 2007.

RAIJ, B. van **Fertilidade do solo e manejo de nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute. 2011. p. 195, 217.

R Development Core Team. **R**: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing: Vienna. 2019. Disponível em: < <https://www.R-project.org/>>. Acesso em: 18 Mar. 2022.

SANTOS, D. R.; GATIBONI, L. C.; KAMINSKI, J. Fatores que afetam a disponibilidade do fósforo e o manejo da adubação fosfatada em solos sob sistema plantio direto. **Ciência Rural**, v. 38, n. 2, p. 576-586, 2008. <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000200049>.

SILVA, D.J.; ALVARENGA, R.C.; ALVAREZ V., V.H. & SOARES, P.C. Localização de fósforo e de cálcio no solo e seus efeitos sobre o desenvolvimento inicial do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 17:203-209, 1993.

SILVA, G. F.; OLIVEIRA, F. H. T.; PEREIRA, R. G.; SILVA, S. L.; DIÓGENES, T. B. A. SILVA, A. R. C. Doses de nitrogênio e fósforo para produção econômica de milho na Chapada do Apodi, RN. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 12, p. 1247-1254, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n12p1247-1254>

SZULC P., BARŁÓG P., AMBROŻY-DERĘGOWSKA K., MEJZA I., KOBUS-CISOWSKA J., LIGAJ M. Efeito da técnica de aplicação de fósforo nos índices de eficácia de seu uso no cultivo de milho. **Plant Soil Environ.**, v. 66, n. 10, p. 500-505, 2020. <https://doi.org/10.17221/133/2020-PSE>.

UNDIE, U. L.; UWAH, D. F.; ATTOE, E. E. Effect of intercropping and crop arrangement on yield and productivity of late season maize/soybean mixtures in the humid environment of south southern Nigeria. **Journal of Agricultural Science**, v. 4, n. 4, p. 37-50, 2012. <http://dx.doi.org/10.5539/jas.v4n4p37>

VALADÃO, F. C. de A.; VALADÃO JÚNIOR, D. D.; WEBER, O. L. do S.; WEISS, A. I. Aspectos da adubação fosfatada em plantio direto. **Revista Plantio Direto**, ed. 152, p. 2. 2016.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ábóbora 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 96, 97, 98

Acupuntura 119, 120, 121

Adsorção 42, 43, 47, 48

Adubação 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 33, 37, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 205, 266

Adubação fosfatada 28, 37, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51

Adubação nitrogenada 17, 19, 20, 22, 46

Agricultura orgânica 177, 178, 212

Agronegócio 18, 107, 108, 109, 112

Alternativas à carne 128, 129

Análise do escore 122

Análises 22, 31, 45, 63, 64, 142, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 159, 168, 171, 172, 189, 229

Autonomia 107, 108, 109

B

Baixo valor comercial 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 152

Bem-estar 110, 119, 121, 128, 129, 130, 131, 134, 137, 164, 235

Bioestimulantes 1, 14

Bioma pampa 183, 186, 187, 190, 195

Biotecnologia 123, 142, 144, 176, 177

Bolinhos condimentados 142, 144, 145, 147, 148, 150

Bombeamento 52, 53, 54, 61

Bovinos 123, 124, 127, 129, 142, 150, 153, 154, 195

C

Calidad comercial 73, 75, 78

Camada fina 85, 87, 88, 98

Canavial 17, 18, 19

Capitão Poço-PA 214, 215, 216

Carne de ovina 156

Carne in vitro 128

Carneiro hidráulico 52, 53, 54, 59, 60, 61

Componente arbóreo 192, 195, 199, 212

Comunidade 132, 196, 201, 205, 222, 224, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 236, 237, 238, 239, 240, 242, 244, 250

Condimentos 143, 145, 148, 151, 152

Consumidores 75, 124, 129, 130, 144, 177, 179, 180, 250

Cultura do milho 41, 42, 43, 44, 48, 50

Cumaru 198, 199, 200, 201, 203, 206, 207, 208, 209, 211, 212, 213

D

Defensivos químicos 177, 178, 179, 181

Densidad de plantación 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 84

Desempenho 17, 43, 93, 97, 109, 119, 120, 121, 124, 125, 127, 158

Desenvolvimento 18, 19, 20, 21, 27, 29, 33, 34, 39, 44, 46, 47, 49, 51, 62, 63, 87, 98, 104, 107, 109, 111, 112, 115, 120, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 138, 142, 151, 164, 168, 169, 174, 175, 200, 205, 206, 207, 212, 227, 228, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 250, 251

Diferentes temperaturas 85

Direito agrário 107, 108, 110, 117

E

Empreendimento rural 199

Equinos 119, 120, 121

Espécies chave para recuperação 215

Espécies vegetais 183, 193, 194, 216

F

Farinha da casca de maracujá 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

Fertilidade 19, 29, 50, 123, 124, 125, 126, 215, 266

Fertilización 1, 2, 3, 4, 10, 13, 15, 16

Fitofisionomia 183, 190

Fitossociologia 23, 197, 214

Fontes de gordura 156, 158, 162, 163

Fósforo 3, 9, 15, 30, 32, 34, 36, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51

G

Gengibre 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40

Gestão 52, 109, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 130, 196, 212, 224, 225, 227, 228, 229, 231,

232, 233, 234, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 251

Glycine max 17, 18

H

Humus líquido 1, 3, 8, 9, 11, 12, 13

Humus sólido 1, 7, 8, 12, 13

I

Inventário expedito 183, 193

Inventário florístico 183, 190

J

Jurídico 107, 108, 110, 111, 128

M

Maracujá do mato 168, 169, 170

Matéria orgânica 18, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 65, 99, 103, 160

Micro-organismos 142, 143, 146, 147, 151, 152

Miosatélites 128, 134, 135

Moçambique 227, 230, 241

Modos de aplicação de adubos fosfatados 42

N

NH_4NO_3 17, 18

Nutrição 22, 40, 42, 50, 123, 124, 125, 126, 130, 163, 164, 169, 175, 176, 266

P

Parâmetros físico-químicos 143, 147, 152

Participação 163, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240

Passiflora cincinnata 167, 168, 174

Plantio florestal 199, 210

Portainjerto 73, 75, 76, 81

Produto funcional 168

Proteína animal 128, 133

Q

Qualidade 62, 69, 70, 71, 72, 85, 86, 102, 105, 112, 121, 124, 126, 131, 133, 134, 142, 143, 144, 149, 151, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 164, 165, 166, 178, 180, 181, 182, 205, 207, 208, 224, 229, 233, 236

R

Recuperação de áreas mineradas 215

Recursos naturais 200, 225, 227, 228, 229, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 244

Reflorestamento 199, 206

Regeneração natural 202, 203, 215, 216, 217, 224, 226

Rentabilidade 52, 200

Resíduo de fruta 168

Revisão de literatura 101, 119, 120, 124, 126, 130, 176

Revisão narrativa 177, 179

Rural 17, 39, 51, 52, 53, 61, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 116, 130, 142, 144, 176, 177, 198, 199, 202, 205, 210, 212, 214, 233, 234, 235, 241, 251, 257, 263, 264

S

Saudáveis 31, 130, 169, 177, 178, 180

Secador 85, 88, 97, 170

Secagem 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 97, 98, 160, 246

Semente 85, 87

Silvicultura tropical 199

Soja 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 87, 98, 154

Solanum lycopersicum L. 73, 74, 81, 82, 84

Sustentabilidade 52, 112, 124, 134, 200, 212, 225, 227, 233, 234, 235, 240, 241, 242, 244

T

Taxa de concepção 122, 123, 126

Tempo de pousio 215, 216, 222

Tomate 15, 16, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84

V

Variedad 2, 8, 10, 11, 73, 75, 76

Z

Zea mays L. 41, 42, 43, 50

Zingiber officinale 28, 29, 39, 40


🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão
de tecnologias 2

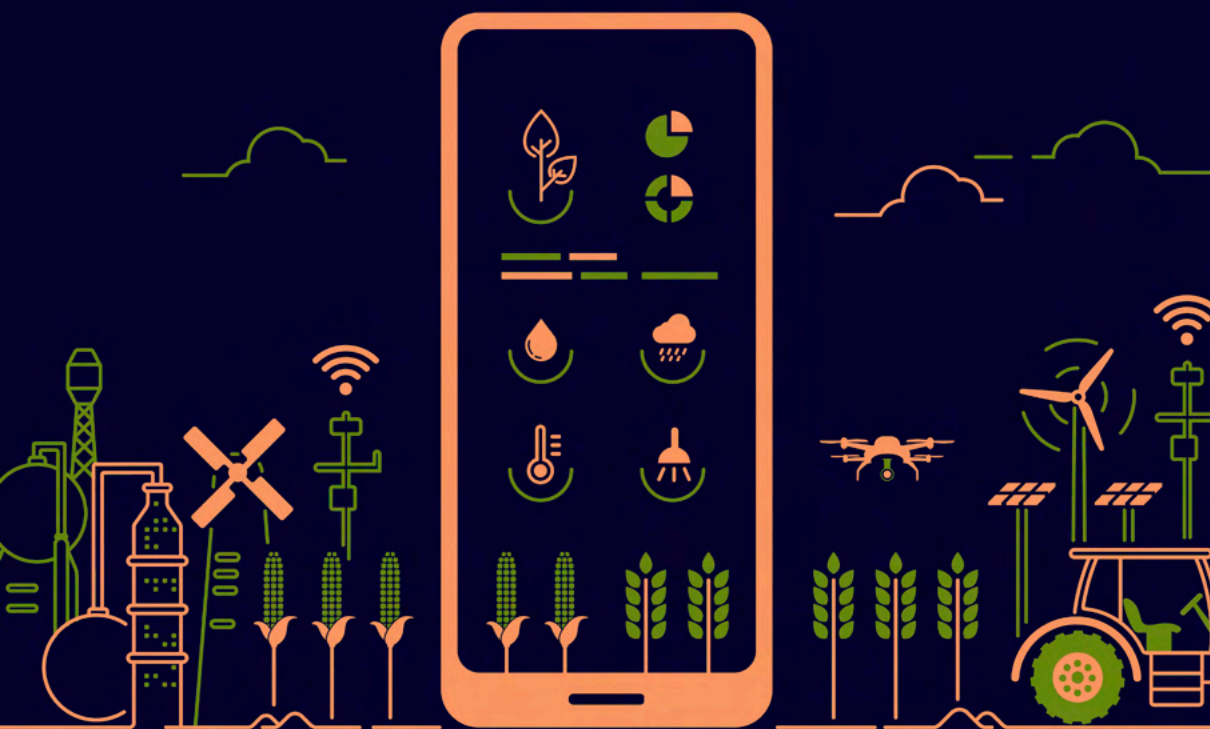


Atena
Editora
Ano 2022

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão
de tecnologias 2




Ano 2022