

Pesquisas agrárias e ambientais

Volume XV

**Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera**
Organizadores



2023

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Organizadores

Pesquisas agrárias e ambientais
Volume XV



Pantanal Editora

2023

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu
Profa. Dra. Allys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto
Prof. MSc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Profa. Dra. Patrícia Maurer
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Profa. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Mun. Rio de Janeiro
UNMSM (Peru)
UFMT
Mun. de Chap. do Sul
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Catalogação na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

P474

Pesquisas agrárias e ambientais: Volume XV / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2023. 90p. ; il.

Livro em PDF

ISBN 978-65-81460-86-0

DOI <https://doi.org/10.46420/9786581460860>

1. Agricultura. 2. Meio ambiente. I. Zuffo, Alan Mario (Organizador). II. Aguilera, Jorge González (Organizador). III. Título.

CDD 630

Índice para catálogo sistemático

I. Agricultura



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abacte, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Apresentação

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume XV” é a continuação de uma série de volumes de e-books com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas e animais. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas:

Crescimento e desenvolvimento Helicônia; teste de vigor em sementes feijão-caupi; períodos de hipoxia durante o crescimento inicial do milho; valoração da madeira produzida por pequenos produtores florestais no semiárido mineiro; forma-jurídica e forma política-estatal: a crítica Ecosocialista à possibilidade de tutela ambiental adequada nas sociedades burguesas; cultivo orgânico de rabanete; produtividade de alface; contribuição das épocas de incorporação da glória-de-escarlate na produtividade da cenoura; crescimento inicial de feijão-caupi submetido a adubação fosfatada. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume XV, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este ebook possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

Os organizadores


Sumário

Apresentação	4
Capítulo 1.....	6
Influência da fertilidade de latossolo amarelo de textura média no crescimento e desenvolvimento <i>Helicônia H. Psittacorum Cv. Golden Torch</i>	6
Capítulo 2.....	13
Teste de vigor em sementes feijão-caupi Cv. BR3 - Tracuateua submetidas a diferentes formas de armazenamento.....	13
Capítulo 3.....	18
Diferentes períodos de hipoxia durante o crescimento inicial do milho.....	18
Capítulo 4.....	24
Valoração da madeira produzida por pequenos produtores florestais no semiárido mineiro.....	24
Capítulo 5.....	37
Forma-jurídica e forma política-estatal: a crítica Ecosocialista à possibilidade de tutela ambiental adequada nas sociedades burguesas	37
Capítulo 6.....	49
Organic cultivation of radish fertilized with scarlet starglory (<i>Merremia aegyptia</i> L.) in the absence and presence of bovine manure.....	49
Capítulo 7.....	59
Productivity of lettuce with different amounts of the mixture of scarlet starglory (<i>Merremia aegyptia</i> L.) with rooster tree (<i>Calotropis procera</i>) applied in soil cover	59
Capítulo 8.....	69
Contribution of the periods of incorporation of scarlet starglory (<i>Merremia aegyptia</i> L.), rooster tree (<i>Calotropis procera</i> L.) and pasture kill (<i>Senna uniflora</i> L.) in carrot productivity	69
Capítulo 9.....	81
Crescimento inicial de feijão-caupi submetido a adubação fosfatada.....	81
Índice Remissivo	89
Sobre os organizadores.....	90

Crescimento inicial de feijão-caupi submetido a adubação fosfatada

Recebido em: 18/03/2023

Aceito em: 01/04/2023


 10.46420/9786581460860cap9

Jenilton Gomes da Cunha 

Murilo de Sousa Almeida 

Maria de Fátima Marques Pires 

Maria Carolina Farias e Silva 

Thaís Paula Martins Nunes 

Allana Pereira Moura da Silva 

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi [*Vigna unguiculat* (L.) Walp.] foi introduzido no Brasil por colonizadores portugueses no Século XVI e seu cultivo possui grande destaque na agricultura familiar no que diz respeito a aspectos econômicos, sociais e nutricionais, principalmente nas populações rurais e urbanas da região Norte e Nordeste (Teófilo et al., 2008; Freire Filho et al., 2011; Costa, Marques & Fraga, 2017).

O feijoeiro é frequentemente cultivado em solos com baixa disponibilidade de fósforo (P), sendo esta uma das principais limitações para o alcance de grandes produções dessa cultura em solos tropicais (Silva et al., 2014; Souza et al., 2020). Logo, para obtenção de altas produtividades do feijão-caupi é necessário que haja um correto manejo da fertilidade do solo, visto a exaustão que o solo é submetido, principalmente por conta dos sucessivos ciclos de cultivo, além da baixa fertilidade natural destes solos. Nesse sentido, os macronutrientes ganham notoriedade, pela exigência ser em maior quantidade, uma vez que estes exercem funções importantes no metabolismo das plantas, podendo na ausência comprometer o ciclo da cultura.

Dentre os macronutrientes, os estudos com ênfase para o P têm se destacado, em decorrência de sua dinâmica complexa no solo, principalmente em solos de elevada acidez, como é o caso dos solos do Cerrado, onde muitas vezes o P estar presente, porém não se encontra em uma forma disponível. Logo, a não disponibilidade de P gera uma preocupação em relação ao bom desenvolvimento das culturas, pois este macronutriente possui importante função na planta, sendo componente dos compostos ricos de energia, como o trifosfato de adenosina (ATP), favorecendo a divisão e alongamento celular (Taiz et al., 2017; Prathap et al., 2022).

Diante da importância do P no metabolismo das culturas, o correto manejo da adubação fosfatada torna-se fundamental para o suprimento de P no solo e posterior absorção pelas plantas. Assim, estudos precisam estar sempre em desenvolvimento visto as características edafoclimáticas dos diferentes

ambientes de produção, além de se considerar ainda outros fatores que inclui a especificidade da planta em absorver esse nutriente.

Segundo Fageira et al. (2003), a influência do P no feijão consiste em aumento da matéria seca da parte aérea, aumento de vagens e massa de grãos. Enquanto, para Key-Boahen et al. (2017), o fornecimento de P proporciona aumento da eficácia de bactérias fixadoras de nitrogênio e a produção de grãos. Isso ocorre principalmente porque o P tem a capacidade de auxiliar na nodulação e crescimento da planta (Nziguheba et al., 2016).

Visto a importância da correta adubação fosfatada na melhora da produção do feijão-caupi, faz-se necessário a geração de informações técnicas para que o processo produtivo obtenha sucesso, de forma que a definição de doses ideais seja aplicada para otimizar a produção do feijão-caupi. Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho inicial de plantas de feijão-caupi, submetidas a diferentes doses de fósforo, tendo como fonte o superfosfato simples.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na cidade de Bom Jesus-PI, entre os meses de maio e julho de 2021. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco repetições, sendo os tratamentos constituídos pelas seguintes doses: 0, 222, 444 e 667 kg ha⁻¹ de superfosfato simples (SS) que contém em sua formulação 21% de P₂O₅, 16% de Ca e 12% de enxofre. As doses aplicadas corresponderam a 0, 50, 100 e 150% da necessidade de adubação fosfatada, indicada para a cultura tendo a dose de 444 kg h⁻¹ (80 kg de P₂O₅) correspondente a 100% (Sousa et al., 2004; Melo & Cardoso, 2017).

No solo utilizado, foi realizado a caracterização química e física na profundidade de 0,0-0,2 m, segundo a metodologia descrita por Teixeira et al. (2017), o resultado das análises encontra-se descritos na tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química e granulométrica do solo na camada de 0,0-0,2 m, antes da implantação do experimento, Bom Jesus – PI. Fonte: os autores.

pH	V	m	H+Al	Al	Ca	Mg	CTC	K	P	MO	Areia	Silte	Argila
(H ₂ O)	-----%-----			-----cmolc dm ⁻³ -----				----mg dm ⁻³ ----		-----g/kg ⁻¹ -----			
4,46	38,5	34,3	1,49	0,50	0,60	0,30	0,07	13	1,69	0,06	899	10	91

V: saturação de bases; m: saturação por alumínio; H+AL: acidez potencial; Al: alumínio; Ca: cálcio; Mg: magnésio; CTC: capacidade de troca de cátions; K: potássio; P: fósforo e MO: matéria orgânica.

Mediante a análise de solo a necessidade de calagem foi de 0,300 t ha⁻¹, aplicando-se o calcário filler com granulometria mais fina, apresentando 92 % de PRNT, 94 % de PN, 32% de CaO e 15% de MgO umidade de 3% e granulometria de 100% em peneira de 2 mm.

A semeadura foi realizada em vaso utilizando quatro sementes de feijão-caupi, cultivar Manteiguinha, em cada vaso. Realizou-se o desbaste 14 dias após a semeadura, deixando apenas uma

planta por vaso. Para correção e adubação do solo, foi considerado uma massa de solo de 7,5 Kg por tratamento, com cálculos considerando a massa de um solo na camada de 0-20 cm, na densidade de 1,4 g cm⁻³. No momento da semeadura foram aplicados 40 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio (K₂O: 58%) e após sete dias da semeadura, aplicou-se 30 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia (N: 45%) (Embrapa, 2009).

Para a determinação da capacidade de campo e reposição de água diária, os vasos foram furados na base e após adicionar o solo, os mesmos foram colocados para saturar em uma bacia com água. Dessa forma, os vasos foram mantidos por um período de 18 h, para que ocorresse a saturação completa. Logo após, foram pesados e cobertos com filme plástico, de modo a evitar a evaporação, e na sequência colocados para drenar livremente, sendo medidas suas massas após 12 h (Casaroli & Lier, 2008). Após a determinação da diferença entre o peso das amostras, a capacidade de campo foi determinada e corrigida para 75%.

Foram realizados tratamentos fitossanitários, com Abamectina e Malationa (180 ml/ha em 400 L de calda; e 2 L/ha em 200 L de calda, respectivamente) para controle de larva minadora e pulgão. Decorridos 42 dias após o plantio (estágio V4), as plantas foram avaliadas quanto à altura de plantas (AP), realizada utilizando régua milimetrada; diâmetro do caule (DC), mensurado a 2 cm da base do caule, empregando-se paquímetro digital (MPD-200 – Metrotools® capacidade de 200 mm e precisão de 0,01 mm). Realizou-se também a contagem do número de folhas (NF), índice de clorofila *a*, *b* (clo *a* e *b*), na última folha completamente expandida, com uso do clorofilômetro ClorofiLOG CFL 1030; e massa fresca da parte aérea (MFPA).

Os dados obtidos foram verificados quanto aos pressupostos estatísticos e submetidos a análise de variância pelo teste F. As doses de superfosfato simples foram submetidas à análise de regressão polinomial, sendo todas as análises estatísticas realizadas no programa computacional R versão 3.5.2 (R Core Team, 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como observado na Figura 1, as doses de SS influenciaram significativamente as variáveis altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC) e índices de clorofila *a* e *b* ($p \leq 0,05$). O diâmetro do caule apresentou resposta linear com incremento de 0,0014 mm a cada kg de SS aplicado. Por outro lado, comportamento quadrático foi observado para altura de plantas, índice de clorofila *a* e *b*, com respostas máximas de 21,96 cm; 33,85 e 11,66 nas doses de 253,5; 376,25 e 317,50 kg ha⁻¹ de SS, respectivamente.

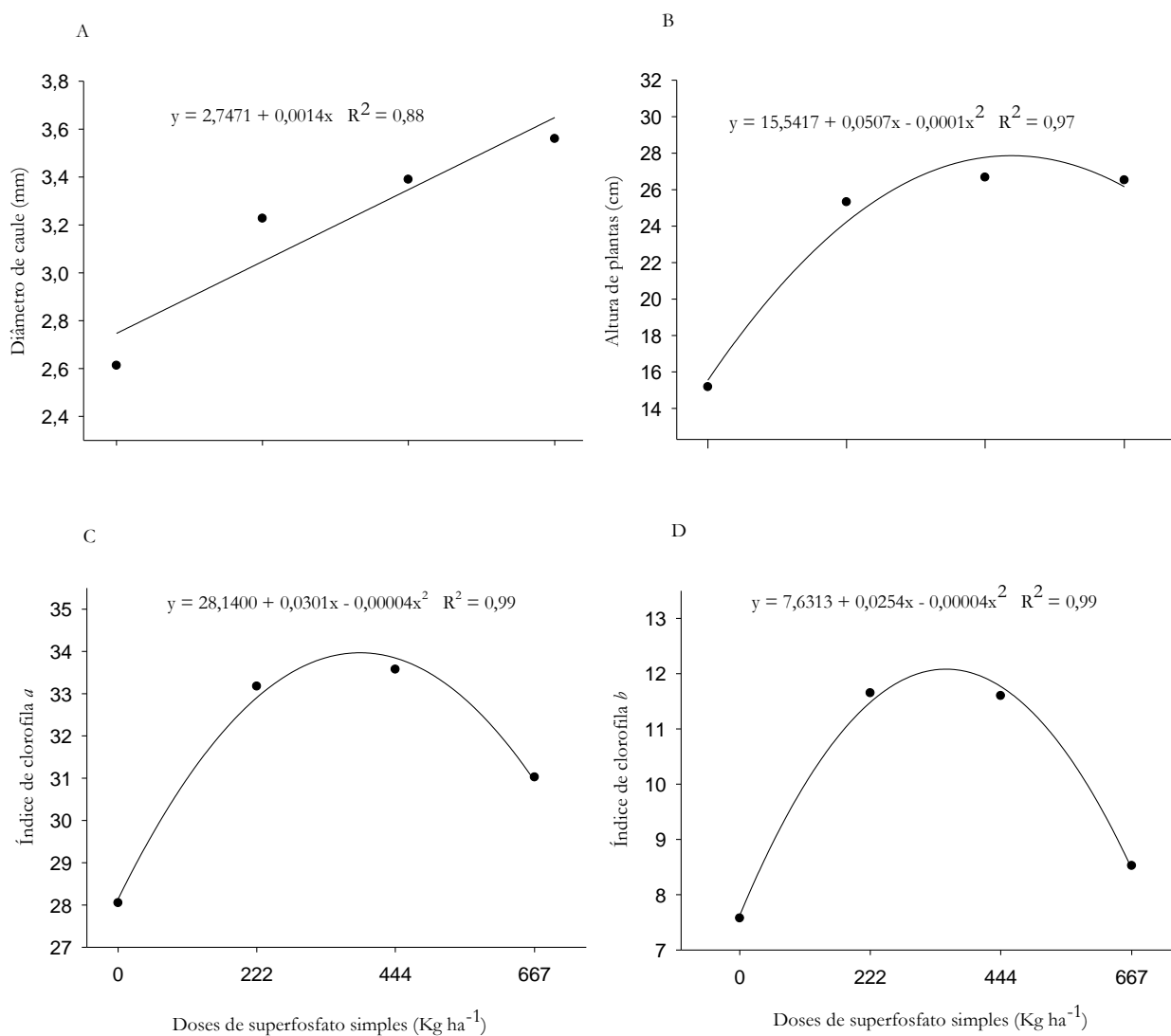


Figura 2. Diâmetro do caule (A), altura de plantas (B), índice de clorofila *a* (C) e índice de clorofila *b* (D) de plantas de feijão-caupi submetidas a doses de P₂O₅, tendo como fonte o Superfosfato Simples. Fonte: os autores.

Como demonstrado, o DC (Figura 1A) apresentou comportamento distinto das demais variáveis quando foi fornecido às plantas, altas doses de SS principalmente na dose de 667 kg ha⁻¹. O aumento em diâmetro, apresentou comportamento linear crescente, proporcional à aplicação de SS no solo, e observando os resultados para AP, fica claro que as plantas tendem a investir mais no crescimento primário do caule. Pode-se observar que de fato este crescimento é extremamente importante para desenvolvimento da cultura, visto que, quanto maior o diâmetro do caule maior a chance de sucesso das plantas em campo, pela resistência de sua parte aérea (Monteiro et al., 2018). Porém, uma avaliação geral de todas as variáveis faz-se necessário para que doses mais efetivas sejam determinadas.

Um bom porte das plantas, representado pela variável AP, é uma característica desejável, pois está relacionada positivamente com a produtividade de grãos, isto ocorre porque plantas bem nutridas e conseqüentemente maiores, produzem maior número de estruturas reprodutivas. De acordo com Leite et. al (2017), o fato das plantas apresentarem resposta positiva para altura com adubação fosfatada, reforça

a essencialidade deste no metabolismo das plantas, desempenhando papel importante no seu desenvolvimento, da mesma maneira limitações na sua disponibilidade podem resultar em limitações em transferência de energia, respiração e fotossíntese.

Nesse sentido, pelas respostas quadráticas observadas para AP, clo *a* e *b* (Figura 1B, 1C e 1D), podemos inferir a possibilidade da atuação da Lei dos incrementos decrescente somada a uma possível atuação da Lei do mínimo, uma vez que adição de doses crescentes ao solo promoveu respostas cada vez menores, somando-se ao fato de que alguns nutrientes podem ter tido a sua absorção inibida, onde na ausência deste possível nutriente inibido o desenvolvimento da planta foi comprometido. Apesar dos solos de Cerrado apresentarem avançado processo de intemperismo e conseqüente um caráter drenado de P, altas doses são prejudiciais as plantas, se levarmos em consideração que aplicações excessivas podem levar a deficiência de micronutrientes como cobre, ferro, manganês e zinco (Malavolta, 2006).

Tal fato, deve ser levado em consideração pois na ausência destes micronutrientes dentro dos tecidos vegetais, processos como evolução do oxigênio, liberação e transporte de elétrons na fase fotoquímica da fotossíntese, e ativação enzimática (Tavani et al., 2021) são comprometidos, e desse modo, outras moléculas orgânicas deixam de ser sintetizadas, como a exemplo da clorofila e o crescimento tende a ser reduzido, igualmente observado neste estudo. Nesse segmento, ao observarmos as derivadas mencionadas anteriormente, têm-se que para AP, clo *a* e *b*, as doses responsáveis por promover as respostas máximas, são respectivamente 42,9; 15,25 e 28,49% inferiores a dose de SS (444 kg ha⁻¹) recomendada para cultivo de feijão-caupi, em solos da região de Cerrado.

O incremento do teor de clorofila nas folhas em função do fornecimento de superfosfato simples se deve-se a maior absorção de nitrogênio pela planta na presença do fósforo, já que existe uma correlação alta entre os teores de clorofila e a concentração de nitrogênio nas folhas do feijoeiro (Haim et al., 2012). Isso ocorre em decorrência de o P ser integrante do ATP, composto que libera energia para o processo ativo de absorção do nitrogênio (Taiz et al., 2017).

Em virtude da aplicação de calcário, possivelmente o solo já se encontrava com um maior número de cargas negativas e por conseqüência ocorria uma maior repulsão do fosfato com a superfície das partículas diminuindo a adsorção (Ex: oxihidróxidos de Fe) e precipitação (Ex: Al³⁺) (Novais et al., 2007). Por esse motivo, doses mais baixas de P₂O₅ já eram suficientes para conferir um teor adequado de P na solução (intensidade), com reposição assim que absorção ocorria (quantidade), resultando em um melhor poder tampão de P (capacidade).

De todo modo, a essencialidade do P fica ainda mais evidenciado quando comparamos os valores médios observados para o tratamento sem aplicação de P (0 kg ha⁻¹). Além disso, os resultados encontrados para número de folhas (NF) e massa fresca da parte aérea (MFPA) (Figuras 2A e 2B), ilustram bem os efeitos que teores muito baixos de P no solo pode provocar nas plantas.

O menor NF ocasionou uma menor MFPA, o esperado, pois quando o P não se encontra no solo, a planta pode apresentar deficiência desse nutriente e dentre várias funções primordiais exercidas

no metabolismo, a redução na biossíntese de moléculas de adenosina trifosfato (ATP) é acentuada e dessa forma, a energia das células também é impactada, além disso, o NF afeta na área foliar das plantas, podendo influenciar diretamente na produtividade, em resposta a disponibilidade de nutrientes (Saldanha, et al., 2017).

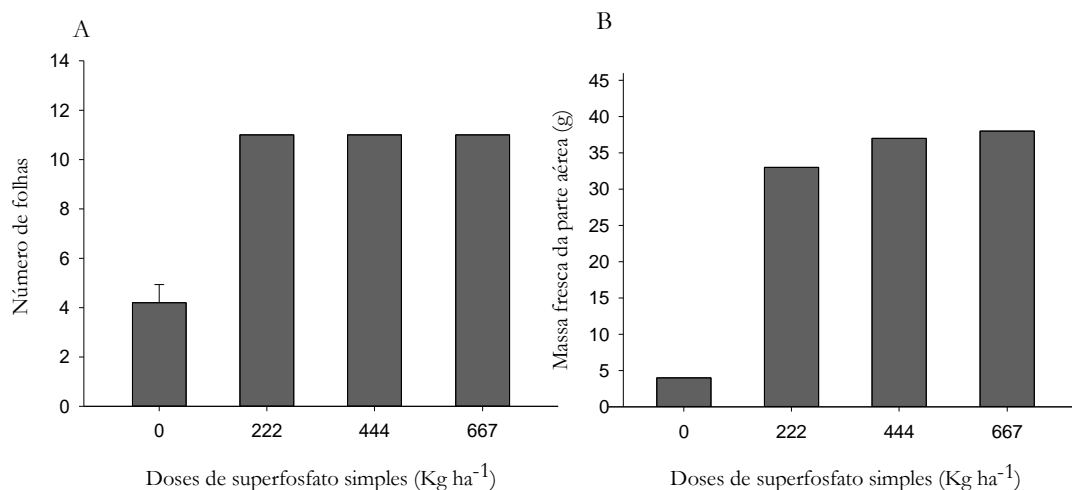


Figura 3. Número de folhas (A) e massa fresca da parte aérea (B) de plantas de feijão-caupi submetidas a doses de Superfosfato Simples. Fonte: os autores.

Vale destacar que durante o experimento, houve ataque de pulgão e larva minadora nas plantas e isso contribuiu para a perda de algumas folhas, no entanto, plantas supridas com P demonstraram maior capacidade de suportar ao estresse sofrido. Mesmo apresentando um declínio no índice de clorofila, um maior DC na dose de 667 kg ha⁻¹ permitiu a manutenção da MFPA, entretanto, é preferível que se prossiga com o desenvolvimento de estudos que abordem as doses definidas pela equação, visando definir uma melhor relação de custo/benefício para o cultivo de feijão-caupi, além de promover uma adequada fertilidade do solo.

CONCLUSÃO

A ausência de P₂O₅ foi um fator limitante ao crescimento do feijão-caupi.

A adubação fosfatada promoveu incrementos no diâmetro do caule, altura de plantas, índice de clorofila *a* e *b*, número de folhas e massa fresca da parte aérea de plantas de feijão-caupi.

Doses abaixo da recomendada (444 kg ha⁻¹ de SS) foram eficientes no crescimento inicial das plantas de feijão-caupi.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Casaroli, D., & Quirijn, J.V.L. (2008). Critérios para determinação da capacidade de vaso. Rev. Bras. Ci. Solo, 32: 59-66.

- Costa, C. R. G., Marques, A. de L., & Fraga, V. da S. (2017, dezembro). Crescimento de variedades de feijão-caupi submetidas à adubação orgânica em região do semiárido paraibano. II Congresso internacional da diversidade do semiárido, Campina Grande, PB. Recuperado de: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2017/TRABALHO_EV074_MD4_SA3_ID152_02102017221444.pdf
- Fageria, N. K., Barbosa Filho, M. P., & Stone, L. F. (2003). Resposta do feijoeiro a adubação fosfatada. *Informações Agronômicas*, (102): 1-9.
- Freire Filho, F. R. (Ed). (2011). *Feijão-Caupi no Brasil Produção, melhoramento genético, avanços e desafios*. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte.
- Haim, P. G., Zoffoli, B. C., Zonta, E., & Araújo, A. P. (2012). Diagnóstico nutricional de nitrogênio em folhas de feijoeiro pela análise digital de imagens. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 47(10): 1546-1549.
- Kyei-Boahen, S., Savala, C. E. N., Chiikoye, D., Abaidoo, R. (2017). Growth and yield responses of cowpea to inoculation and phosphorus fertilization in different environments. *Frontiers in Plant Science*, 8(646): 1-8.
- Leite, R. C, da Silva Carneiro, J. S., de Freitas, G. A., Casali, M. E., & da Silva, R. R. (2017). Adubação fosfatada na soja durante três safras consecutivas na nova fronteira agrícola brasileira. *Scientia Agraria*, 18(4): 28-35.
- Malavolta, E. (2006). *Manual de nutrição mineral de plantas*. São Paulo, SP: Agronômica Ceres.
- Melo, F. B., & Cardoso, M. J. (2017). *Cultivo de Feijão-Caupi: Solos e adubação*. EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Recuperado de: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1071735/1/SistemaProducaoCaupiCapituloSolosAdubacao.pdf>
- Monteiro, S. R., Oliveira, V. E. A., Malta, A. O., Pereira, W. E., Andrade, S. J., & Malta, A. O. (2018). Produção de mudas de cafeeiro em função da época e da adubação fosfatada. *PesquisAgro*, 28-38.
- Novais, R. F., Jot Smyth; T., & Nunes, F. N. (2007). Fósforo. In: Novais, R.F., Alvarez, V.H., Barros, N.F., Fontes, R.L.F., Cantarutti, R.B., & Neves, J.C.L. *Fertilidade do solo* (pp. 471-550). Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.
- Nziguheba, G., Zingore, S., Kihara, J., Merckx, R., Njoroge, S., & Otinga, A. (2016). Phosphorus in smallholder farming systems of sub-Saharan Africa: implications for agricultural intensification. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 104(3): 321-340.
- Prathap, V., Kumar, A., Maheshwari, C., & Tyagi, A. (2022). Phosphorus homeostasis: Acquisition, sensing, and long-distance signaling in plants. *Molecular Biology Reports*, 49(8): 8071-8086.
- R Core Team (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Recuperado de: <https://www.R-project.org/>

- Saldanha, E. C. M., da Rocha, M. E. L., de Araújo, J. L. S., Alves, J. D. N., de Cinque Mariano, D., & Okumura, R. S. (2017). Adubação fosfatada na cultura do milho no nordeste paraense. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 16(4): 441-448.
- Silva, D. A., Tsai, S. M., Chiorato, A. F., da Silva Andrade, S. C., de Fatima Esteves, J. A., Recchia, G. H., & Carbonell, S. A. M. (2019). Analysis of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) transcriptome regarding efficiency of phosphorus use. *PloS one*, 14(1).
- Sousa, D. M. G., Lobato, E., & Rein, T. A. (2004). Adubação com fósforo. In: Cerrado: Correção do solo e adubação (2ª. ed., p. 416). Planaltina, DF: Embrapa Cerrados.
- Souza, C. D., Reis Jr, R. A., Ribeiro, V. G. S., Machado, M. M., Neto, M. M., & Soares, P. H. (2020). Enhanced-efficiency phosphorous fertilizer impacts on corn and common bean crops and soil phosphorus diffusion. *Journal of Agricultural Science*, 12(7): 1-9.
- Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I. M., & Murphy A. (2017). *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. Porto Alegre, BR: Artmed.
- Tavanti, T. R., Melo, A. A. R., Moreira, L. D. K., Sanchez, D. E. J., Silva, R. S., Silva, R. M., & Reis, A. R. (2021). Micronutrient fertilization enhances ROS scavenging system for alleviation of abiotic stresses in plants. *Plant. Physiol. Biochem*, 160: 386-396.
- Teixeira, P. C., Donagemma, G. K., Fontana, A. & Teixeira, W. G. (2017). *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro, BR: Embrapa.
- Teófilo, E. M., Dutra, A. S., Pitimbeira, J. B., Dias, F. T. C., & Barbosa, F. S. (2008). Potencial fisiológico de sementes de feijão caupi produzidas em duas regiões do Estado do Ceará. *Revista Ciência Agronômica*, 39(03): 443-448.

Índice Remissivo

C

carbon-nitrogen, 70
 Carrot, 69
 cattle manure, 50, 52, 53, 55, 56
 commercial productivity, 73, 74, 76, 77, 78
 commercial productivity of roots, 52, 56
 complete randomized blocks, 71
 cultivar “Babá de Verão, 61

D

dry mass, 52, 55, 56, 63, 65, 66
 dry mass of roots, 52
 dry radish mass, 56

E

ecossocialismo, 38, 39, 43, 44, 45, 46, 47

F

for rooster tree (*Calotropis procera*):, 73
 forma jurídica, 40
 forma política, 42

G

green manure, 70, 71, 74, 76, 77, 78

J

jitirana (*Merremia aegyptia* L.), 52

L

lettuce (*Lactuca sativa*), 59
 lettuce diameter, 64, 65
 lettuce dry mass, 63
 lettuce planted, 61
 lettuce productivity, 63, 65, 66

M

marxismo, 40

N

nitrogen, 70, 72, 73, 74
 number of bunches, 52, 54, 55, 56

number of leaves, 52, 53, 56, 62, 63, 64
 number of leaves per plant, 62
 number of radish, 54

O

organic fertilizers, 50

P

pasture kill, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78
 pasture kill (*Senna uniflora* L.), 69, 70, 73
 Pasture Kill (*Senna uniflora*), 77, 78
 plant diameter, 62
 plant height, 52, 53, 56, 62, 63
 productivity, 52, 54, 55, 56, 60, 61, 63, 65

R

radish, 51
 radish (*Raphanus sativus* L.), 49
 radish fertilized, 50
 radish plant height, 53
 rooster tree, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78
 rooster tree (*Calotropis procera*, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65
 rooster tree (*Calotropis procera*), 60, 61, 63, 70, 73
 root diameter, 52, 56
 root plus area part, 55
 rooster tree, 71, 72, 76, 77
 rooster tree (*Calotropis procera*), 77, 78

S

scarlet starglory, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78
 scarlet starglory (*Merremia aegyptia* L.), 49, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 62, 65, 66, 69, 70, 73
 statistical analysis, 74

U

UFERSA, 50, 51, 52, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 66

V

Vigna unguiculat (L.) Walp., 81

Sobre os organizadores



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 165 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 127 resumos simples/expandidos, 66 organizações de e-

books, 45 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Professor adjunto na UEMA em Balsas. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante (2018-2022) na Universidade Federal de Mato

Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Professor substituto (2023-Atual) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia, MS, Brasil. Atualmente, possui 91 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 56 organizações de e-books, 40 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: j51173@yahoo.com, jorge.aguilera@ufms.br.



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br