

CRESCIMENTO DO ARROZ DE TERRAS ALTAS EM FUNÇÃO DE DOSES DE FERTILIZANTE BOMBER®

Rafael Hidalgo Tschmerizja¹; Tiago Roque Benetoli da Silva^{1*}; Betina Stolzenberg Colares¹ e Mauro Gomes da Silva Júnior¹

¹Universidade Estadual de Maringá-UEM, Campus Regional de Umuarama, Estrada da paca s/n, Umuarama-PR, 87502-970, CEP: 80210-170. E-mail: ra107159@uem.br, trbsilva@uem.br, betinascs@hotmail.com, gomesmauro507@gmail.com

*autor correspondente: trbsilva@uem.br

RESUMO: O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos principais cereais cultivados e consumidos mundialmente, sendo fundamental na alimentação de bilhões de pessoas. No Brasil, a produção de arroz em terras altas representa importante desafio técnico, sobretudo nas regiões do Cerrado, onde há baixa retenção de água no solo. Este trabalho objetivou avaliar o efeito de doses do fertilizante foliar Bomber® sobre o desenvolvimento vegetativo do arroz de terras altas, cultivado em vasos. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos (0, 150, 250, 350 e 450 g ha⁻¹) e quatro repetições. As variáveis analisadas foram altura de plantas, matéria seca da parte aérea e diâmetro do colmo, coletadas semanalmente por quatro semanas após aplicação do fertilizante. Os resultados mostraram que as doses crescentes de Bomber® promoveram incrementos significativos em todas as variáveis avaliadas, demonstrando a eficiência do produto na nutrição da cultura. Conclui-se que o uso do fertilizante Bomber® favorece o desenvolvimento vegetativo do arroz de terras altas, sendo promissor para cultivos em solos com baixa fertilidade natural.

PALAVRAS-CHAVE: *Oryza sativa*, fertilizante foliar, desenvolvimento vegetativo, nutrição de plantas.

GROWTH OF UPLAND RICE AS A FUNCTION OF BOMBER® FERTILIZER RATES

ABSTRACT: Rice (*Oryza sativa* L.) is one of the most widely cultivated and consumed cereals worldwide, playing a crucial role in the diet of billions of people. In Brazil, upland rice production poses technical challenges, particularly in the Cerrado region, where soils have low water retention capacity. This study aimed to evaluate the effect of different rates of the foliar fertilizer Bomber® on the vegetative development of upland rice grown in pots under controlled conditions. The experiment followed a completely randomized design with four fertilizer doses (150, 250, 350, and 450 g ha⁻¹) and five replications. The variables analyzed were plant height, shoot dry matter, and stem diameter, measured weekly for four weeks after fertilizer application. The results showed that increasing doses of Bomber® significantly improved all evaluated parameters, confirming the product's effectiveness in plant nutrition. It is concluded that the use of Bomber® fertilizer enhances the vegetative development of upland rice and is a promising strategy for cultivation in low-fertility soils.

KEY WORDS: *Oryza sativa*, foliar fertilizer, vegetative development, plant nutrition.

INTRODUÇÃO

A planta do arroz (*Oryza sativa* L.) destaca-se como um dos cereais mais cultivados e consumidos mundialmente, sendo alimento básico para mais de três bilhões de pessoas. Em 2021, a produção mundial atingiu 787,3 milhões de toneladas de grãos em casca, representando aproximadamente 28% do total de grãos destinados à alimentação humana. No Brasil, o arroz desempenha papel estratégico tanto no aspecto econômico quanto social, com produção total de 10,7 milhões de toneladas em 2022, colhidas em 1,6 milhão de hectares, e produtividade média de 6.569 kg ha⁻¹. A cultura do arroz no país é adaptada a dois grandes ecossistemas, em várzeas e terras altas. O sistema de cultivo irrigado por inundação controlada é responsável por 93,1% da produção nacional, enquanto o arroz de terras altas representa 6,9%. Esses sistemas refletem a diversidade de condições edafoclimáticas brasileiras e a capacidade de adaptação da cultura a diferentes ambientes, sendo assim possível aumentar a produtividade com o passar dos anos (EMBRAPA, 2023).

O ciclo do arroz pode ser dividido em três fases principais sendo fase vegetativa, fase reprodutiva e fase de maturação. A fase vegetativa inicia-se na germinação da semente e estende-se até a diferenciação da panícula, sendo caracterizada pela emissão de folhas e perfilhos. A fase reprodutiva compreende o período entre a iniciação da panícula e o florescimento, sendo considerada fase mais sensível do ciclo, pois a planta apresenta alta vulnerabilidade a estresses ambientais. A fase de maturação inicia-se após o florescimento e termina com a maturidade fisiológica dos grãos (Santos et al., 2006).

No Cerrado, região que lidera o cultivo do arroz de terras altas, a irregularidade da distribuição pluviométrica durante a estação chuvosa, somada à baixa capacidade de armazenamento de água dos latossolos predominantes, torna a cultura suscetível a estiagens de duas a três semanas, o que pode comprometer significativamente o desenvolvimento e produtividade do arroz, assim evidenciando a necessidade hídrica da cultura (Heinemann et al., 2014).

A adubação com macronutrientes como nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) desempenha papel fundamental na promoção do crescimento, desenvolvimento e produtividade das culturas agrícolas. A aplicação adequada desses nutrientes tem sido amplamente

reconhecida como uma das principais estratégias para aumentar a eficiência produtiva, garantir a segurança alimentar e preservar a sustentabilidade dos sistemas agrícolas (Fageria e Baligar, 2005).

O fertilizante Bomber®, desenvolvido pela empresa Plantpar, é um produto destinado à aplicação foliar, formulado para fornecer nutrientes de forma rápida e eficiente às plantas, especialmente em fases de grande exigência fisiológica. Trata-se de um fertilizante de alta performance, com destaque para sua formulação balanceada e solubilidade total em água, o que favorece a absorção foliar e a resposta imediata das culturas. Sua composição é caracterizada pela presença de três macronutrientes, sendo nitrogênio, fósforo e potássio. O potássio é o elemento mais abundante na fórmula, representando 36% da composição total na forma de óxido de potássio solúvel em água, o que confere ao produto grande eficácia em promover o transporte de fotoassimilados, o controle da abertura estomática, a resistência a estresses hídricos e térmicos, além de melhorar significativamente a qualidade final da produção agrícola. Além do potássio, o produto contém 6% de nitrogênio e 8% de fósforo, elementos essenciais para o crescimento vegetativo e o desenvolvimento do sistema radicular. Também estão presentes 5,5% de enxofre e 1,8% de magnésio, que atuam na fotossíntese e na síntese de proteínas. Outro diferencial do fertilizante Bomber® é a presença de micronutrientes em quantidades cuidadosamente calculadas, incluindo ferro, manganês, boro, zinco, cobre, molibdênio, níquel e cobalto. Esses elementos participam de reações enzimáticas e processos metabólicos fundamentais ao ciclo das plantas. A adição de extrato de algas marinhas do gênero *Ascophyllum nodosum* e de substâncias húmicas e fúlvicas contribui para estimular mecanismos de defesa vegetal, promover maior resistência a patógenos e melhorar a eficiência na absorção dos nutrientes (PLANTPAR).

O potássio (K) é um dos elementos essenciais para o crescimento do arroz, desempenhando papel importante no seu desenvolvimento. Na cultura do arroz, o K é exigido em maior quantidade em comparação a outros nutrientes, sendo fundamental para a obtenção de altos rendimentos, especialmente em solos com baixa fertilidade natural, como os de textura arenosa. Mesmo a resposta de culturas anuais à adubação potássica em solos de arenosos não seja tão expressiva quanto à adubação fosfatada, diversos estudos indicam aumentos significativos na produtividade de grãos e na produção de biomassa com a aplicação adequada de K (Fageria, 2000).

O nitrogênio (N) é apontado como um dos elementos mais determinantes para o crescimento das plantas de arroz, sendo essencial para o estímulo ao perfilhamento, o aumento da biomassa aérea e a melhoria das características das panículas. A aplicação adequada de nitrogênio favorece a emissão de panículas mais desenvolvidas, com maior número de grãos e maior peso individual. A deficiência deste nutriente, sobretudo durante a fase reprodutiva, resulta em atraso na emissão das panículas, redução de seu tamanho e aumento da quantidade de espiguetas estéreis, comprometendo diretamente o rendimento da cultura. O enxofre (S) está envolvido na composição de aminoácidos e proteínas, além de atuar como ativador enzimático e contribuir para a síntese de clorofila, onde a deficiência de enxofre pode provocar redução no número de perfilhos, atraso na maturação, menor espessura da palha e chochamento dos grãos. Embora a exigência da cultura em enxofre seja considerada baixa, quando ocorrem deficiências acentuadas, observam-se prejuízos significativos ao crescimento vegetativo e ao rendimento da lavoura, tornando sua suplementação benéfica, principalmente em solos arenosos e pobres em matéria orgânica. O magnésio (Mg) é um elemento fundamental na constituição da molécula de clorofila, sendo também responsável pela ativação de diversas enzimas envolvidas nos processos fisiológicos das plantas. Além disso, o magnésio é essencial para a absorção eficiente do fósforo e sua aplicação suplementar é positiva em solos com baixos teores, reforçando a importância de sua inclusão em programas de adubação racional para culturas em solos arenosos (Dario, 1987).

O fósforo (P) é um dos macronutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas, embora seja o de menor exigência na cultura do arroz. Apesar disso, ele apresenta grande importância. No Cerrado brasileiro, onde predominam solos com baixos teores de P e elevada capacidade de fixação, a deficiência desse nutriente é um dos principais fatores limitantes à produtividade do arroz de terras altas. O P afeta significativamente o crescimento radicular, pois seu movimento no solo é limitado, ocorrendo principalmente por difusão. Dessa forma, um sistema radicular bem desenvolvido é fundamental para a absorção eficiente do elemento (Crusciol et al., 2005).

Portanto, esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o desenvolvimento vegetativo do arroz de terras altas em função da aplicação via foliar de doses do fertilizante Bomber®.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na fazenda da Universidade Estadual de Maringá – UEM, campus de Umuarama, localizada na cidade de Umuarama – Paraná, localizada a 23°47' de latitude Sul e 53°14' de longitude Oeste. O solo utilizado no experimento é um Latossolo Vermelho Distrófico típico, com textura arenosa, cujos atributos químicos se encontram na Tabela 1.

Tabela 1 – Atributos químicos do solo utilizado para implantação do experimento, na camada de 0-20 cm. Umuarama – PR, 2024

pH	P	M.O.	Ca	K	Mg	Al	CTC	V
H ₂ O	mg dm ⁻³	g dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----					%
5,79	24,00	10,15	2,65	0,27	0,98	0,00	6,60	59,39

P e K extraídos com resina; Matéria Orgânica extraída pelo método de Walkley-Black; Ca, Mg e Al extraídos com KCl 1 cmol L⁻¹.

A cultivar utilizada foi a BRS A502, de ciclo médio, que possui características como a tolerância ao acamamento e alta estabilidade de rendimento de grãos inteiros. Essa cultivar é indicada também para diversas condições de cultivo, rotação e sucessão de culturas em áreas de agricultura intensiva, como a soja (EMBRAPA, 2020).

O fertilizante utilizado no experimento foi o Bomber® (PLANTPAR), sendo um produto utilizado para desenvolvimento vegetativo de culturas e também enchimento de grãos, tendo como base o K (36%), N (6%), P (8%), S (5,5%) e Mg (1,8%) seguido dos micronutrientes em menor quantidade. Podendo ser aplicado via foliar ou injetado via fertirrigação sendo um produto totalmente solúvel.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram compostos pela aplicação de doses do fertilizante Bomber® (0, 150, 250, 350 e 450 g ha⁻¹).

Na implantação do experimento, foram utilizados vasos de 5 L, perfurados na parte inferior permitindo a drenagem da água, os vasos foram preenchidos com o solo de forma igualitária, sendo 4 kg por vaso. Na semeadura foi utilizado 15 g de sementes por vaso. A

irrigação foi feita todos os dias, de forma manual 200 mL para cada vaso irrigado e a presença de plantas daninhas foi controlada através do arranquio manual.

A emergência das plantas ocorreu 7 dias após a semeadura, sendo aplicado os tratamentos via foliar 24 dias após a emergência. A partir da aplicação dos tratamentos foram coletadas e avaliadas amostras semanalmente (4 semanas), totalizando 59 dias até a última amostragem, em seguida com as amostras já coletadas, foram levadas para um local arejado e de pouca umidade para o processo de secagem (1 semana), após esses dias, foram analisadas altura de plantas com o auxílio de trena, para a pesagem da matéria seca da parte aérea foi utilizado uma balança de precisão e diâmetro de colmo foi medido com o paquímetro. Cada análise e medição feita, foi realizada exclusivamente planta por planta, onde em cada amostragem foram coletadas 4 plantas por vasos, assim garantindo melhor precisão nas amostragens.

Os dados foram submetidos às análises de variância pelo teste F a 5% de probabilidade. As médias foram comparadas pelo teste de regressão, usando-se o mesmo nível de probabilidade. Essas análises foram realizadas utilizando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do fertilizante Bomber® proporcionou aumentos significativos em características morfofisiológicas das plantas de arroz ao longo do período de avaliação. A altura das plantas (Figura 1) apresentou aumento progressivo com o tempo, se ajustando significativamente em regressões lineares, indicando que o fornecimento de nutrientes como K e N influenciaram positivamente o desenvolvimento da altura. Segundo Fageria et al. (2023) a fertilização potássica interfere positivamente na altura do arroz. Segundo Farinelli *et al.* (2004) conforme maior a dose de N aplicadas maior a altura das plantas, sendo essencial no desenvolvimento do arroz, assim corroborando com o resultado do experimento.

O efeito positivo da aplicação do bomber, pode ter se dado ainda pela adição de enxofre e magnésio. Segundo Santos et al. (1981) a presença adequada de S está ligada diretamente com o desenvolvimento e sua deficiência afeta negativamente a altura das plantas. Segundo Dario (1987), o Mg desempenha um papel fundamental para o arroz, estando envolvido na ativação

de enzimas e na absorção de fósforo, fatores que impactam diretamente o crescimento vegetal, incluindo a altura das plantas.

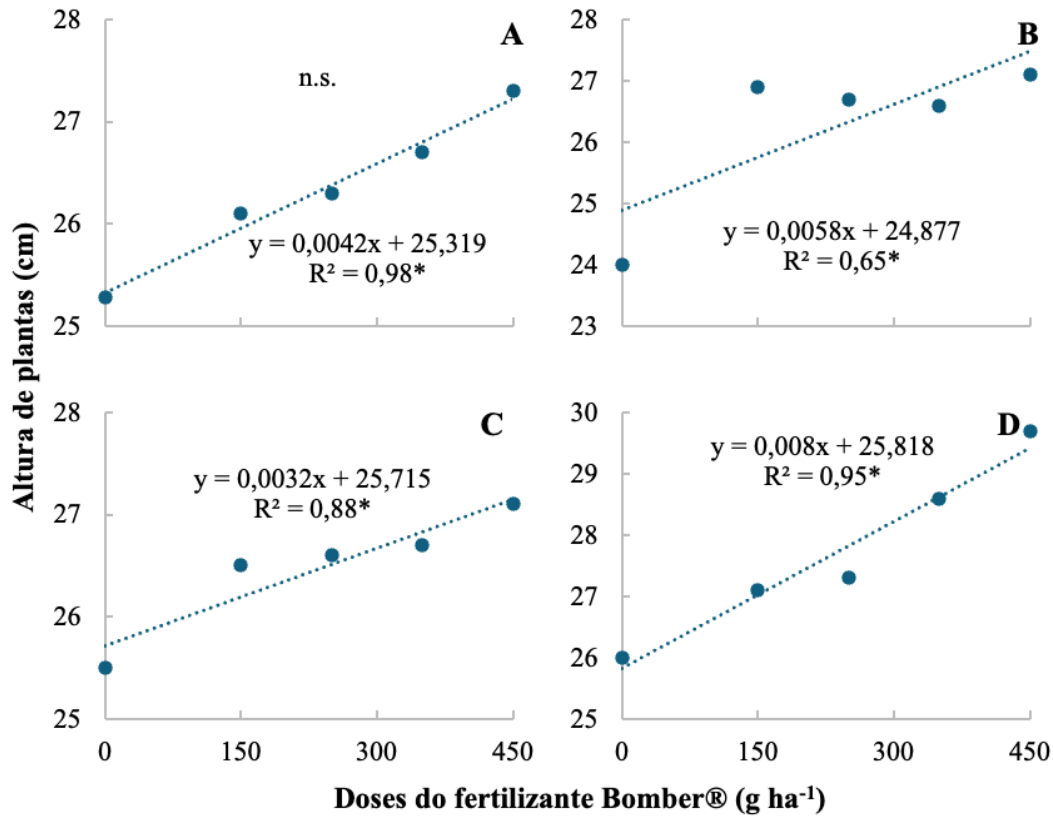


Figura 1 – Altura de plantas de arroz, em função de doses do fertilizante Bomber®, aos 7 (A), 14 (B), 21 (C) e 28 (D) dias após a aplicação dos tratamentos. Coeficientes de variação: 7,1; 7,2; 7,5 e 8,6%, respectivamente. * = significativo a 5% de probabilidade

A produção de matéria seca da parte aérea (Figura 2) também se ajustou significativamente em regressões lineares, refletindo maior atividade metabólica das plantas e eficiência no uso dos nutrientes aplicados, principalmente pela presença de N na composição do fertilizante, onde o N é o nutriente que pode limitar a formação de matéria das plantas (Nascente et al., 2011). A fertilização potássica interfere positivamente no aumento de matéria seca da parte aérea, consequentemente aumentando a produção de grãos (Fageria et al., 2023).

Segundo Carmona (2007), a aplicação de S em solos com baixos teores desse elemento, teve aumento na produção de matéria seca da parte aérea, melhorando no desenvolvimento vegetativo das plantas, refletido em maior porte e maior perfilhamento.

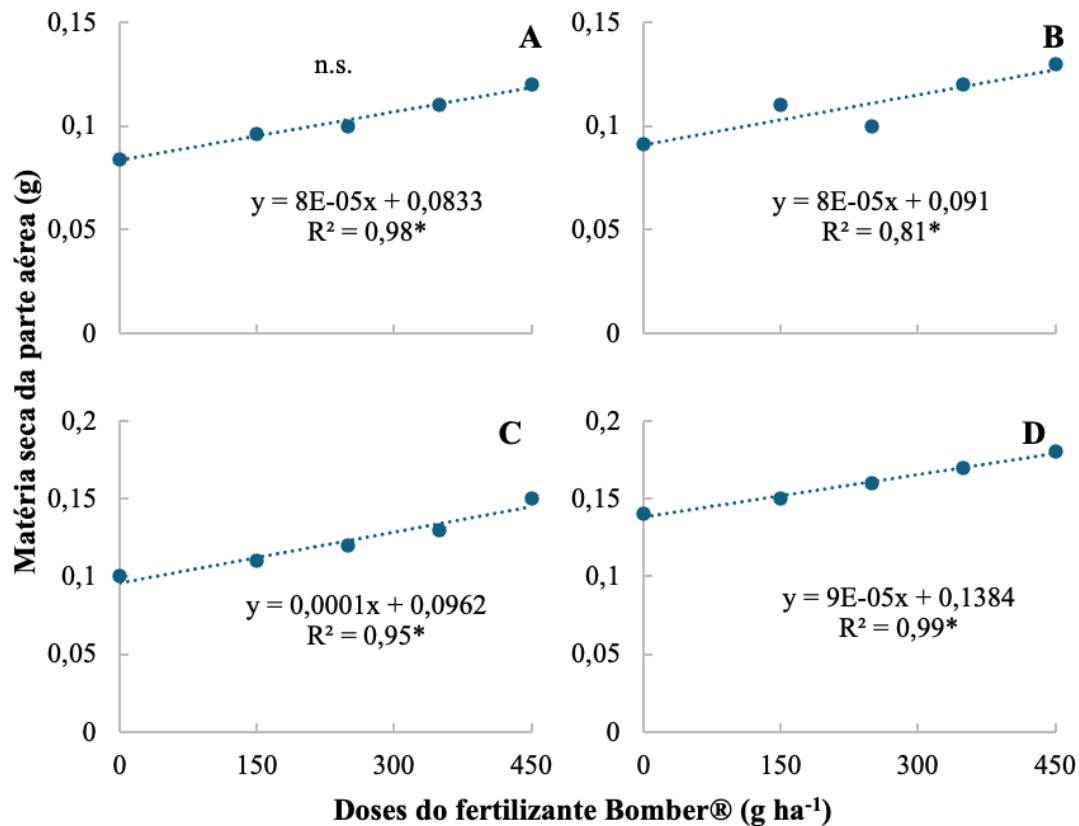


Figura 2 – Matéria seca de parte aérea de plantas de arroz, em função de doses do fertilizante Bomber®, aos 7 (A), 14 (B), 21 (C) e 28 (D) dias após a aplicação dos tratamentos. Coeficientes de variação: 14,1; 13,5; 16,0 e 16,4%, respectivamente. * = significativo a 5% de probabilidade.

Em relação ao diâmetro do colmo (Figura 3) também houve aumento significativo, sendo essa, uma característica fundamental para a sustentação da planta. Lange et al. (2016) constatou que doses crescentes de P proporcionaram aumento no diâmetro de colmo, destacando também que está associado à altura de planta e que o aumento dos teores de P levou a um fortalecimento das estruturas morfológicas da planta, incluindo o diâmetro do colmo, tornando-a menos suscetível ao acamamento.

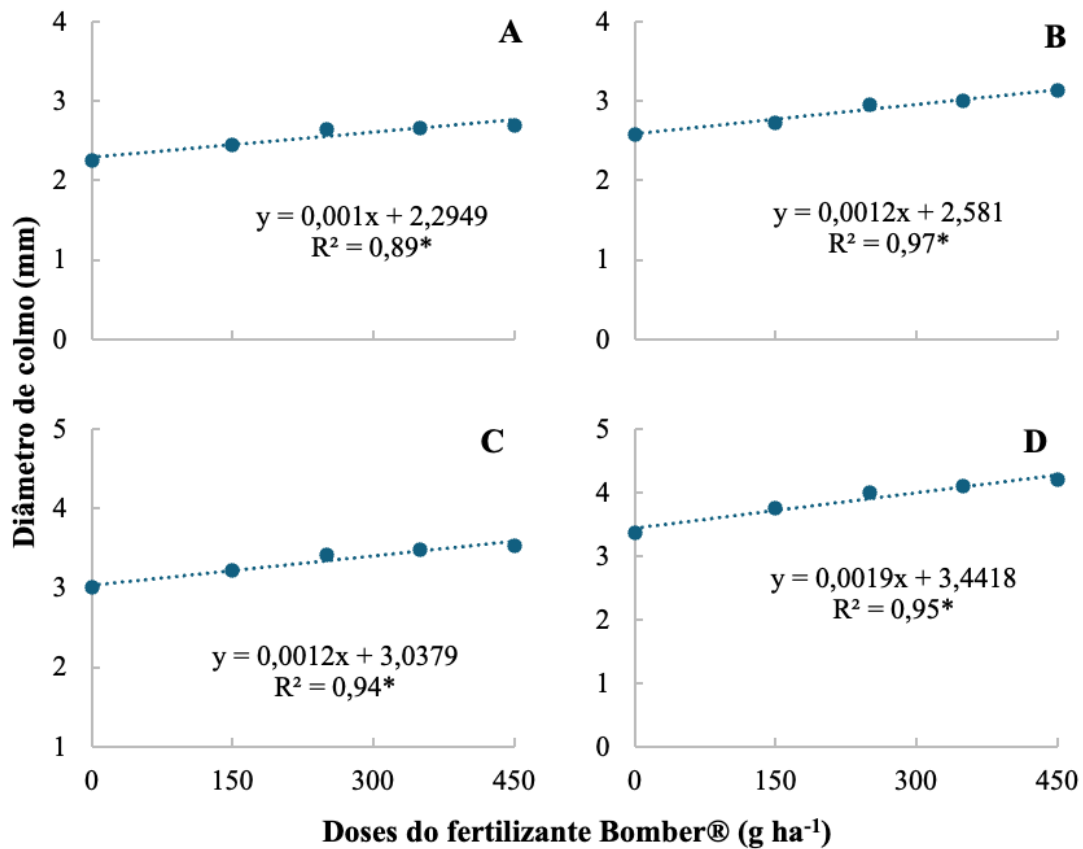


Figura 3 – Diâmetro de colmo de plantas de arroz, em função de doses do fertilizante Bomber®, aos 7 (A), 14 (B), 21 (C) e 28 (D) dias após a aplicação dos tratamentos. Coeficientes de variação: 8,9; 8,0; 14,8 e 12,9%, respectivamente. * = significativo a 5% de probabilidade.

Segundo Fonseca et al. (2002) doses de N podem interferir diretamente o diâmetro do colmo. Esses resultados mostram que o N e P presentes no fertilizante surtiram efeitos positivos com sua aplicação, assim melhorando a estrutura e sustentação da planta.

CONCLUSÕES

A utilização do bagaço de cana-de-açúcar na propagação vegetativa de *Psidium cattleianum* Sabine mostra-se viável, contudo, quando adicionado a outro substrato. Recomenda-se a utilização do substrato na proporção 50% bagaço de cana e 50% Forth® por proporcionar maior enraizamento e baixa mortalidade.

REFERÊNCIAS

- CARMONA, F.C. **Enxofre para o arroz irrigado em solos da Depressão Central do Rio Grande do Sul**. 2007. 70p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- CRUSCIOL, C.A.C.; MAUAD, M.; ALVAREZ, R.C.F.; LIMA, E.V.; TIRITAN, C.S. **Doses de fósforo e crescimento radicular de cultivares de arroz de terras altas**. *Bragantia*, Campinas, v.64, n.4, p.643-649, 2005.
- DARIO, G.J.A. **Adubação corretiva e de manutenção e seus efeitos em um solo de cerrado e na produção e qualidade do arroz (*Oryza sativa* L.)**. 1987. 91p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1987.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Arroz**. Brasília: EMBRAPA, 2023. 4p. Disponível em: ‘<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz>’. Acesso em: 03 fev. 2026.
- FAGERIA, N.K. Eficiência do uso de potássio pelos genótipos de arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.10, p.2115–2120, 2000.
- FAGERIA, N.K.; BALIGAR, V.C. Enhancing nitrogen use efficiency in crop plants. **Advances in Agronomy**, Nova York, v.88, p.97-185, 2005.
- FAGERIA, N.K.; MOREIRA, A.; FERREIRA, E.P.B.; KNUPP, A.M.; REIS JUNIOR, R.D.A. Eficiência de uso de potássio por genótipos de arroz de terras altas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33, 2011, Uberlândia. **Anais**. Uberlândia: UFU/ICIAG, 3p.
- FARINELLI, R.; PENARIOL, F.G.; FORNASIERI FILHO, D.; BORDIN, L. Características agronômicas de arroz de terras altas sob plantio direto e adubação nitrogenada e potássica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.28, n.3, p.447-454, 2004.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- FONSECA, J.R.; CUTRIM, V.A.; RANGEL, P.H.N. **Descritores morfoagronômicos e fenológicos de cultivares comerciais de arroz de várzeas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 24p.
- FURTINI, I.V. **BRS A502: Cultivar de arroz de terras altas com resistência ao acamamento e grãos de excelente qualidade industrial e culinária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2020. 6p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 253).

HEINEMANN, A.B.; STONE, L.F.; SILVA, S.C.; MORAES, A.C. Necessidade de suplementação hídrica para o arroz de terras altas em quatro estados brasileiros. In: INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING, 2, 2014, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: INOVAGRI, 10p.

LANGE, A.; ISERNHAGEN, E.C.C.; FIGUEIREDO, A.H.; MACHADO, R.A.F.; ZANUZO, M.R.; CAVALLI, C.; CAVALLI, E. Doses de fosfatagem corretiva em arroz de terras altas em cultivo de primeiro ano. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta, v.14, n.1, p.60-66, 2016.

NASCENTE, A.S.; KLUTHCOUSKI, J.; RABELO, R.R.; OLIVEIRA, P.; COBUCCI, T.; CRUSCIOL, C.A.C. Produtividade do arroz de terras altas em função do manejo do solo e da época de aplicação de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.41, n.1, p.60-65, 2011.

PLANTPAR. **Bomber 6-8-36 + Micros – Fertilizante foliar com extrato de algas e substâncias húmicas**. Umuarama: Plantpar, 2026, 11p. Disponível em: <https://plantpar.com.br/a-empresa/>. Acesso em: 28 jan. 2026.

SANTOS, A.B.; STONE, L.F.; VIEIRA, N.R.A. **A cultura do arroz no Brasil**. 2.Ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 46p.

SANTOS, H.L.; VASCONCELOS, C.A.; FRANÇA, G.E.; NOGUEIRA, F.D. Correção e adubação do solo: enxofre. **Informações Agropecuárias**, Belo Horizonte, v.2, n.81, p.53-54, 1981.