



ADUBAÇÃO FOLIAR COM SILÍCIO, MAGNÉSIO, MANGANÊS E SUBSTÂNCIAS HÚMICAS NA PRODUTIVIDADE DA SOJA EM DIFERENTES CULTIVARES

OLIVEIRA, Luis Felipe Paulino¹; DIAS, Mellyssa Eduarda Silva²; PRADO, Eduarda Vaqueiro Monteiro³; SILVA, Beatriz Aparecida da⁴; MORAES, Emmerson Rodrigues⁵ MENDES, João Vitor dos Santos⁶ SILVA, Izadora Cardoso de Souza⁷

¹ Estudante de Iniciação Científica – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Morrinhos - GO. luisfelipepaulinodeoliveira@gmail.com; ² Colaboradora – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Morrinhos - GO. mellyssadias20@gmail.com; ³ Colaboradora – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Morrinhos - GO. eduarda.prado@estudante.ifgoiano.edu.br; ⁴ Colaboradora – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Morrinhos - GO. beatrizaparecida2610@outlook.com; ⁵ Orientador – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Morrinhos - GO. emmerson.moraes@ifgoiano.edu.br. ⁶ Colaborador – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Morrinhos - GO. joao.mendes4@estudante.ifgoiano.edu.br ⁷ Colaboradora – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Morrinhos - GO. izadora.cardoso@estudante.ifgoiano.edu.br.

RESUMO: A adubação foliar complementa a adubação do solo, podendo melhorar o estado nutricional da soja sob estresse. Objetivou-se avaliar o efeito de um produto à base de silício, magnésio, manganês e substâncias húmicas na produtividade de seis cultivares de soja (*Glycine max*). O experimento foi conduzido no IF Goiano – Câmpus Morrinhos, em blocos casualizados, esquema fatorial 2×6 , quatro repetições, 48 parcelas. O produto foi aplicado nos estádios V4 e R1, avaliando-se a produtividade de grãos (kg ha^{-1} , 13% de umidade), por modelo linear misto e teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Houve efeito significativo de cultivar ($p < 0,001$): C1 ($96,7 \text{ sacas ha}^{-1}$) superou C2 ($67,9 \text{ sacas ha}^{-1}$) em $28,8 \text{ sacas ha}^{-1}$. Não houve efeito da adubação foliar ($p = 0,696$) nem da interação cultivar $\times$ micronutriente ($p = 0,986$), diferença de apenas $0,2 \text{ saca ha}^{-1}$ entre tratamentos. Conclui-se que a cultivar, e não a adubação foliar, determinou a produtividade da soja.

Palavras-chave: *Glycine max*. Adubação foliar. Micronutrientes. Produtividade. Substâncias húmicas.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é uma das principais culturas agrícolas do Brasil, respondendo por grande parte das exportações do agronegócio nacional (CONAB, 2021). Seu desempenho produtivo está diretamente associado a um manejo nutricional eficiente. Embora a adubação via solo seja a principal estratégia de suprimento de nutrientes, limitações como fixação de nutrientes, estresse hídrico e compactação do solo justificam práticas complementares, como a adubação foliar (MALAVOLTA, 2006; FAQUIN, 2005).

Entre os elementos com potencial de impacto positivo no desenvolvimento da soja via aplicação foliar destacam-se o silício, que contribui para o aumento da resistência a estresses abióticos e bióticos (DATNOFF et al., 2001); o magnésio, elemento central na molécula de clorofila e na fotossíntese (TAIZ et al., 2017); o manganês, cofator enzimático envolvido na fotólise da água no fotossistema II (ROSOLÉM; LEITE, 2007); e as substâncias húmicas, que estimulam a absorção de nutrientes e o crescimento vegetal por meio de atividade hormonal (CANELLAS; OLIVEIRA, 2016). A

resposta da soja à adubação foliar pode variar conforme a cultivar utilizada, em função da variabilidade genética entre os materiais comerciais (SILVA et al., 2019; MOURA et al., 2022). Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito da aplicação foliar de um produto comercial contendo silício, magnésio, manganês e substâncias húmicas sobre a produtividade de seis cultivares de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal Goiano – Câmpus Morrinhos, GO, em Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico. Adotou-se delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 2×6 , correspondendo a dois tratamentos de adubação foliar (com e sem aplicação do produto comercial, à base de silício, magnésio, manganês e substâncias húmicas) e seis cultivares comerciais de soja (C1 a C6), com quatro repetições, totalizando 48 parcelas experimentais. O produto foi aplicado por meio de pulverizador costal, nos estádios fenológicos V4 e R1, nas dosagens recomendadas pelo fabricante. Avaliou-se a produtividade de grãos, expressa em quilogramas por hectare (kg ha^{-1}), com correção de



umidade para 13%. Os dados foram submetidos a modelo linear misto (lmer), com cultivar, micronutriente e a interação cultivar $\times$ micronutriente como efeitos fixos e bloco como efeito aleatório, utilizando o software jamovi (versão 2.7, módulo GAMLj) sob o ambiente R. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo linear misto apresentou excelente ajuste (R^2 condicional = 0,975; R^2 marginal = 0,972). Houve efeito significativo de cultivar sobre a produtividade de grãos ($F = 359,744$; $p < 0,001$), evidenciando ampla variabilidade genética de resposta entre os materiais avaliados (Tabela 1). A cultivar C1 apresentou a maior produtividade média (96,7 sacas ha^{-1}), superando a cultivar C2, que apresentou o menor valor (67,9 sacas ha^{-1}), em 28,8 sacas ha^{-1} , com diferenças significativas entre todos os pares de cultivares ($p < 0,001$, teste de Tukey). Esse resultado está em consonância com Silva et al. (2019), que destacam a cultivar como fator determinante do rendimento da soja, uma vez que cada material genético responde de forma distinta às condições edafoclimáticas locais. Por outro lado, não foi observado efeito significativo da adubação foliar isoladamente ($F = 0,155$; $p = 0,696$) nem da interação cultivar $\times$ micronutriente ($F = 0,124$; $p = 0,986$), sendo a diferença entre as médias com e sem aplicação de apenas 0,2 saca ha^{-1} (Tabela 2). Esse resultado diverge do encontrado por Silva et al. (2021), que verificaram incremento de produtividade da soja com a adubação foliar, e pode estar relacionado à elevada fertilidade natural do solo da área experimental, que reduziria a demanda das plantas pelos nutrientes fornecidos via foliar (MALAVOLTA, 2006). O coeficiente de variação foi de 5,88% e a média geral do experimento foi de 83,2 sacas ha^{-1} .

Tabela 1 – Produtividade média de grãos (sacas ha^{-1}) de seis cultivares de soja submetidas à adubação foliar. IF Goiano Campus Morrinhos – GO, 2026.

Cultivar	Produtividade média (sacas ha^{-1})
C1	96,7 a
C5	90,4 b
C6	86,3 c
C3	82,2 d

C4	75,5 e
C2	67,9 f

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). CV = 5,88%; Média geral = 83,2 sacas ha^{-1} .

Tabela 2 – Produtividade média de grãos (sacas ha^{-1}) em função da adubação foliar.

Adubação foliar	Produtividade média (sacas ha^{-1})
Com aplicação	83,3 a
Sem aplicação	83,1 a

Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

CONCLUSÃO

Nas condições edafoclimáticas em que o experimento foi conduzido, a cultivar foi o principal fator determinante da produtividade da soja, enquanto a adubação foliar com o produto à base de silício, magnésio, manganês e substâncias húmicas não promoveu incremento significativo na produtividade, independentemente da cultivar utilizada.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal Goiano – Câmpus Morrinhos pelo suporte técnico e infraestrutura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CANELLAS, L. P.; OLIVEIRA, A. L. de. Substâncias húmicas em solos tropicais: estratégias para uso racional na agricultura. Embrapa Solos, 2016.
- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos – 2021.
- DATNOFF, L. E.; SNYDER, G. H.; KORNDÖRFER, G. H. Silicon in agriculture. Elsevier, 2001.
- FAQUIN, V. Nutrição mineral de plantas. Lavras: UFLA, 2005.
- MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006.
- MOURA, D. P. et al. Desempenho agrônomo de cultivares de soja em diferentes sistemas de manejo. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 52, e65432, 2022.
- ROSOLÉM, C. A.; LEITE, V. M. Absorção e redistribuição de boro na soja. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 31, p. 335-342, 2007.
- SILVA, L. M. et al. Impacto do melhoramento genético nas principais características agrônômicas da soja. Revista de Ciências Agrárias, v. 40, n. 1, p. 10-22, 2019.



SILVA, R. F. da et al. Influência da adubação foliar na produtividade da soja. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 45:e0200031, 2021.

TAIZ, L. et al. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.