



I WORKSHOP DE HORTICULTURA NO SEMIÁRIDO
& VIII SEMANA DE AGRONOMIA
02 a 06 de setembro de 2024

Magnésio exógeno estimula o crescimento de plantas de rabanete em condições de déficit hídrico

Janildo Pereira da SILVA JÚNIOR^{1*}, Milena Emanuela de Jesus BARROS¹, Gabriel Sidharta dos Santos RÊGO¹, Viviane Silva MARTINS¹, Danielly da Silva LUCENA¹, Paulo Cássio Alves LINHARES¹

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

¹Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, Catolé do Rocha, PB. *E-mail: janildo414@gmail.com

RESUMO: Com o objetivo de analisar se o magnésio (Mg) promove manutenção do crescimento de plantas de rabanete sob déficit hídrico, foi conduzido um experimento, em delineamento de blocos casualizados, com 6 tratamentos. Assim, os tratamentos (T) foram: Mg foliar (sem: Mg0% e com: Mg2%) em plantas de rabanete sob condições hídricas [irrigado e déficit hídrico (DH)], com base na capacidade de campo (CC): T₁ = Irrigado + Mg0%; T₂ = Irrigado + Mg2%; T₃ = DH50%CC + Mg0%; T₄ = DH50%CC + Mg2%, T₅ = DH30%CC + Mg0% e T₆ = DH30%CC + Mg2%. Foram avaliadas as características de: número de folhas (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA) e área foliar (AF). O maior NF foi registrado com as plantas T₂ e T₄. As plantas T₄ obtiveram maior MFPA. Para a AF não foi verificada diferença significativa entre os tratamentos testados. O Mg2% foliar promoveu maior crescimento em plantas de rabanete em condições de adequado fornecimento de água e de déficit hídrico a 50%CC. Sob déficit hídrico a 30%CC o Mg não é suficiente para atenuar os efeitos causados por esse estresse abiótico no crescimento das plantas de rabanete.

PALAVRAS-CHAVE: *Raphanus sativus* L.; escassez hídrica; Mg; produção vegetal.

INTRODUÇÃO

A cultura do rabanete (*Raphanus sativus* L.), da família Brassicaceae, é caracterizada pelo seu pequeno e bulbo radicular comestível, com tamanhos variados, formatos e cores (SOUSA et al., 2022). Com um ciclo muito curto, cerca de 35 dias, crescimento rápido, vindo sendo cultivado em todo o mundo, com grande adaptação a diferentes condições climáticas (RIBEIRO et al., 2024).

No entanto, o seu crescimento é diretamente relacionado com o manejo adequado de água, luz e nutrientes (ANDRADE et al., 2022). Dentre esses fatores a água é um dos mais importantes, por atuar no crescimento e desenvolvimento vegetal, pois é fundamental em diversos processos fisiológicos, como fotossíntese, regulação de temperatura, pressão de turgescência e absorção de nutrientes (SILVA et al., 2021; ANDRADE et al., 2022; SILVA et al., 2022). Dessa forma, plantas sob condições de déficit hídrico tem o seu crescimento e o desenvolvimento afetado, influenciando no seu desempenho produtivo (SILVA et al., 2021; ANDRADE et al., 2022)

Práticas agrícolas são importantes para estimular as respostas de defesas das plantas contra o déficit hídrico, como é o caso da suplementação foliar com o magnésio (Mg), elemento mineral essencial ao metabolismo vegetal. Esse elemento compõe a molécula de clorofila, atua na atividade fotossintética das plantas, sendo cofator enzimático e atuando na translocação de carboidratos para o crescimento das plantas (CAKMAK et al., 1994; HERMANS et al., 2004; PRADO, 2021).

Assim, foi testada à hipótese de que o Mg pode estimular o crescimento de plantas de rabanete em condições de déficit hídrico, pode ser atuante na produção e translocação de açúcares. A pesquisa foi realizada com o objetivo de analisar se o Mg pode manter o crescimento de plantas de rabanete sob déficit hídrico.

MATERIAL E MÉTODOS

Uma pesquisa foi conduzida em casa de vegetação no Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA), da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus IV, município de Catolé do Rocha, PB, durante o período de dezembro de 2023 a janeiro de 2024. O município está localizado geograficamente sob

Latitude de 6° 20' 28" Sul e Longitude de 37° 44' 59" Oeste, a 272 m de altitude, com classificação climática segundo Koppen do tipo BSh, semiárido quente e seco, com vegetação do tipo Caatinga, Sertão e temperatura média de 27,00°C, pluviosidade média anual de 874,40 mm e, concentrada nos meses de fevereiro a abril, distribuída de forma irregular (FIGUEREDO et al., 2024).

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados (DBC), em fatorial 2 × 3, correspondendo a 6 tratamentos com 6 repetições, totalizando 36 unidades experimentais. Os tratamentos (T) corresponderam a suplementação com Mg foliar (sem: Mg0% e com: Mg2%) de plantas de rabanete em diferentes condições hídricas [irrigado e déficit hídrico (DH)], com base na capacidade de campo (CC), como descritos a seguir: T₁ = Irrigado + Mg0%; T₂ = Irrigado + Mg2%; T₃ = DH50%CC + Mg0%; T₄ = DH50%CC + Mg2%, T₅ = DH30%CC + Mg0% e T₆ = DH30%CC + Mg2%.

Cada unidade experimental foi composta por uma planta de rabanete em um saco plástico de polietileno com capacidade de 3 dm³. A cultivar de rabanete utilizada foi a híbrida Rubro F1, cultivada em solo areno-argiloso, com acréscimo de substrato a base de esterco bovino curtido. A semeadura foi realizada em bandejas de polietileno e após 7 dias da germinação, as mudas foram transplantadas para os sacos de polietileno e protegidas por tela sombrite, com taxa de sombreamento de 50%, para evitar danos causadas pela alta radiação solar, e em seguida, foram irrigadas normalmente até o surgimento das primeiras folhas verdadeiras.

Para os tratamentos de aplicação de Mg foliar (Mg2%) utilizou-se como fonte o Sulfato de Magnésio [MgSO₄.7H₂O (Sinth - PA)], aplicado na concentração de 2% (v/v) do Mg (LINHARES, 2021). Foram realizadas duas aplicações dessa solução nas plantas de rabanete: no 10º dia após o transplante e a segunda, no 15º dia após a primeira aplicação. Nas plantas sem aplicação de Mg (Mg0%) foi aplicada água potável, com condutividade elétrica de 0,30 dS m⁻¹ (CAVALCANTE et al., 2020), via foliar.

As aplicações das soluções foram realizadas utilizando-se um pulverizador manual com capacidade para 1,5 L (Compressão Prévia; Ducampo®). Juntamente com a calda com a solução de Mg (Mg2%) e da água (Mg0%), foi adicionado óleo mineral na concentração de 0,01%, para quebrar a tensão superficial da água, e aumentar a área de molhamento das folhas, sendo a aplicação realizada até o ponto de escoamento, com um volume médio de 40 mL por planta (FERNÁNDEZ et al., 2006). Quando as aplicações foram realizadas, tomaram-se os cuidados necessários para evitar o contato das plantas dos tratamentos com Mg0% com o Mg aplicado nas plantas dos demais tratamentos.

Foi realizada irrigação diariamente, de forma manual, com água de abastecimento local, utilizando um béquero de 1 L e uma proveta de 100 mL. As plantas do T₁ e T₂ foram mantidas a 80% da CC. A lâmina de água correspondente a cada tratamento das condições hídricas testadas, foi aplicada utilizando o método da lisimetria de drenagem, sendo utilizados dois drenos de referência, para cada tratamento, em parcela adicional. O volume aplicado foi estimado, com base na média de consumo de água por 2 plantas. O volume aplicado foi obtido através da diferença entre a lâmina aplicada menos o valor da drenagem, dividido pelo número de plantas.

Aos 35 dias após o plantio, foram analisadas as seguintes características: número de folhas (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA) e área foliar (AF). O NF foi obtido através da contagem das folhas das plantas de rabanete, a MFPA foi determinada pela pesagem das folhas em balança analítica de precisão (0,0001g) e a AF, foi determinada através da medida das dimensões foliares, comprimento x largura x o fator de correção de 0,57 (MATOS et al., (2016), utilizando uma régua graduada em cm.

A homogeneidade das variâncias (LEVENE; BARTLETT, $p \geq 0,05$) e a normalidade dos dados (SHAPIRO-WILK, $p \geq 0,05$), foram testadas com o pacote *car* (FOX; WEISBERG, 2019), na plataforma R versão 4.4.1. Foi realizada uma análise de variância (Teste F, $p \leq 0,05$), e as médias foram comparadas usando o teste Tukey ($p \leq 0,05$), com auxílio do software Sisvar®, versão 5.8 (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior número de folhas (NF) foi registrado com as plantas Irrigado + Mg2% e DH50%CC + Mg2%, que diferiram significativamente das plantas Irrigado + Mg0%, DH50%CC + Mg0% e DH30%CC + Mg2%, respectivamente (Figura 1A). A aplicação do magnésio estimulou um aumento de 13% no número de folhas, o que favorece à atividade fotossintética para produção e translocação de açúcares, promovendo maior crescimento da planta, apresentando mais energia para tolerância ao déficit hídrico (PRADO, 2021; SILVA et al., 2021).

Da mesma forma, as plantas Irrigado + Mg2% obtiveram maior massa fresca da parte aérea (MFPA), sendo também semelhante, significativamente, às plantas Irrigado + Mg0% e DH50%CC + Mg2% (Figura 1B). A suplementação com o Mg estimulou o crescimento da planta, com maior produção de açúcares e energia, o que é fundamental para incremento de biomassa na cultura do rabanete (HERMANS et al., 2004; RIBEIRO et al., 2024). Nesta característica, os menores resultados foram das plantas DH50%CC + Mg0% e DH30%CC + Mg2%. Para a área foliar (AF) não foi verificada diferença significativa entre os tratamentos testados, obtendo o valor médio de 0,40 m² (Figura 1C).

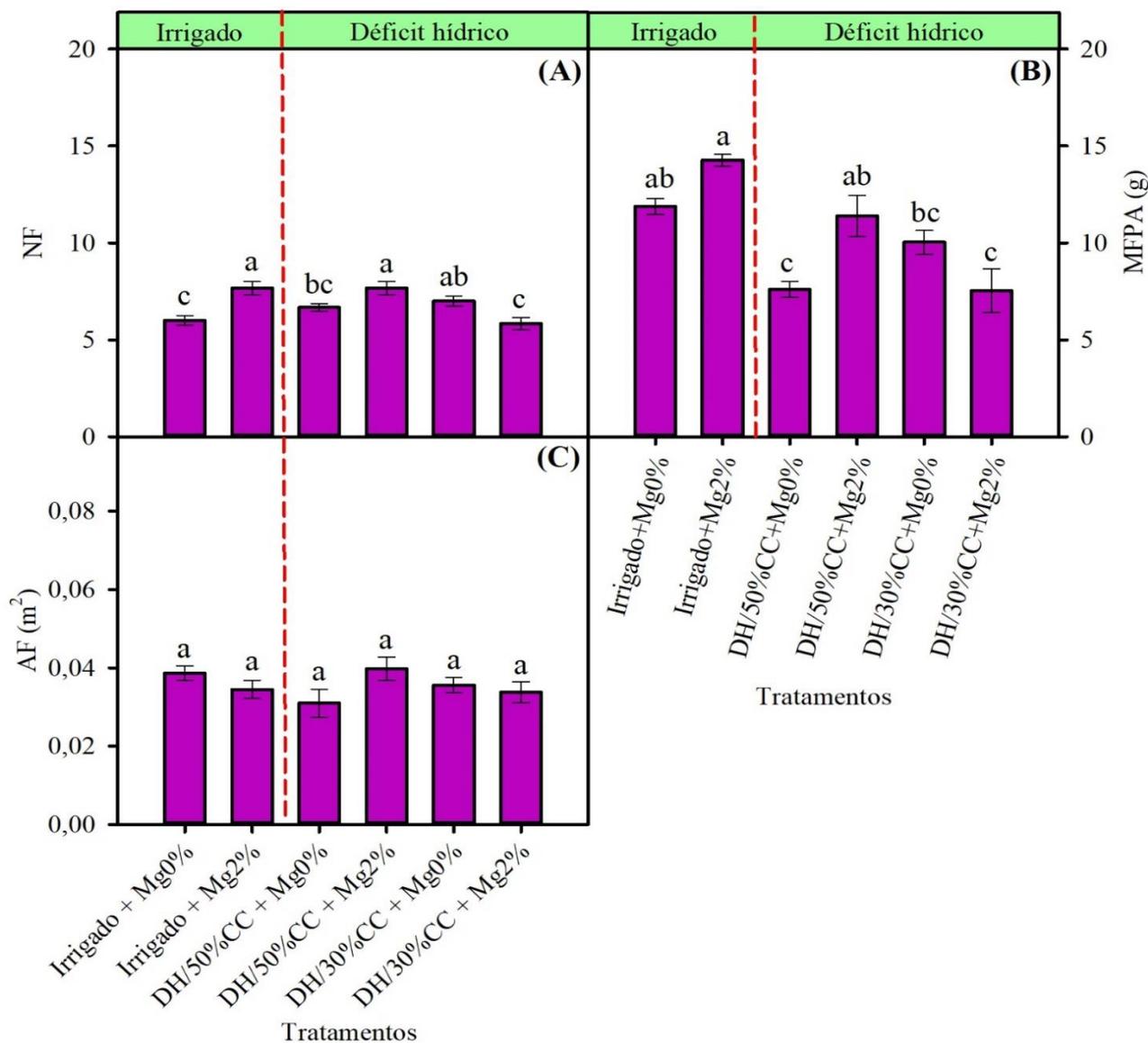


Figura 1. Número de folhas (NF, A), massa fresca da parte aérea (MFPA, B) e área foliar (AF, C), de plantas de rabanete sem (Mg0%) e com (Mg2%) suplementação com magnésio foliar sob diferentes condições hídricas. Médias com mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p \leq 0,05$). As barras representam o erro padrão da média ($n = 6$).

CONCLUSÕES

O Mg2% foliar promoveu maior crescimento em plantas de rabanete em condições de adequado fornecimento de água e de déficit hídrico a 50%CC.

Em condições de déficit hídrico a 30%CC o Mg não é suficiente para atenuar os efeitos causados por esse estresse abiótico no crescimento das plantas de rabanete.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. I. F.; LINHARES, P. C. A.; FONSECA, T. M.; SILVA, A. A.; SANTOS, J. P.; PEREIRA, M. P.; SILVA, V. A.; MARCHIORI, P. E. R. Photosynthetic efficiency and root plasticity promote drought tolerance in coffee genotypes. *Acta Physiologiae Plantarum*, v. 44, n. 109, p. 2022.
- CAKMAK, I.; HENGELER, C.; MARSCHNER, H. Partitioning of shoot and root dry matter and carbohydrates in bean plants suffering from phosphorus, potassium and magnesium deficiency. *Journal of Experimental Botany*, v. 45, n. 9, p. 1245-1250, 1994.
- CAVALCANTE, S. S.; DAMACENO, F. A. V.; RECH, E. G.; NUNES JUNIOR, E. S. Variabilidade temporal do teor de sais da água de irrigação na Escola Agrotécnica do Cajueiro. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 3, p. 16477-16485, 2020.
- FERNÁNDEZ, V.; RÍO, V. D.; ABADÍA, J.; ABADÍA, A. Foliar iron fertilization of peach (*Prunus persica* (L.) Batsch): effects of iron compounds, surfactants and other adjuvants. *Plant and Soil*, v. 289, p. 239-252, 2006.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, v. 37, n. 4 [S.l.], p. 529-535, 2019.
- FIGUEREDO, G. M.; SOUSA, C. S.; MESQUITA, E. F.; MESQUITA, F. O.; DINIZ, J. P. C.; BRITO NETO, J. F.; MELO, A. S.; ARAÚJO ROCHA, J. L. Variability of temperature, rainfall and reference evaporation of catolé do RochaPB municipality, semi-arid region of Brazil. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, v. 7, n.14, p. 1-13, 2024.
- FOX, J.; WEISBERG, S. An {R} companion to applied regression, third edition. Thousand Oaks CA: Sage. 2019. Disponível em: <<https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion/>>. Acessado em 09 de julho de 2024.
- HERMANS, C.; JOHNSON, G.N.; STRASSER, R.J.; VERBRUGGEN, N. Physiological characterization of magnesium deficiency in sugar beet: acclimation to low magnesium differentially affects photosystems I and II. *Planta*, v. 220, n. 2, p. 344-355, 2004.
- LINHARES, P. C. A. Tolerância ao déficit hídrico de mudas de *Coffea arabica* L. suplementadas com magnésio foliar. 2021. Tese (Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fisiologia Vegetal), Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG. 99 p.: il.
- MATOS, R. M.; SILVA, P. F.; LIMA, S. C.; SANTOS, C. S.; NETO, J. D. Características foliares e índice de colheita do rabanete irrigado com água residuária em ambiente protegido. *Enciclopédia Biosfera*, v. 15, n. 2, p. 1-23, 2016.
- PRADO, M. R. Magnesium. In: *Mineral nutrition of tropical plants*. Springer, page: 165-174, 2021.
- RIBEIRO, J. E. S.; SILVA, A. G. C.; COELHO, E. S.; OLIVEIRA, P. H. A.; SILVA, E. F.; OLIVEIRA, A. K. S.; SANTOS, G. L.; LIMA, J. V. L.; SILVA, T. I.; SILVEIRA, L. M.; BARROS JÚNIOR, A. P. Melatonin mitigates salt stress effects on the growth and production aspects of radish. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.28, n.4, e279006, 2024.
- SILVA, A. A.; LINHARES, P. C. A.; ANDRADE, L. I. F.; CHAVES, J. T. L.; BARBOSA, J. P. R. A. D.; MARCHIORI, P. E. R. Potassium supplementation promotes osmotic adjustment and increases water use efficiency in sugarcane under water deficit. *Sugar Tech*, v. 23, n. 5, p. 1075-1084, 2021.
- SILVA, A. A.; RUBIO, Z. C. C.; LINHARES, P. C. A.; ROCHA E SILVA, K.; PIMENTEL, G. V.; MARCHIORI, P. E. R. Genotypic variation of sugarcane for salinity tolerance: Morphological and physiological responses. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 46, e000122, 2022.
- SOUSA, L. D. C.; SANTOS, A. R. M.; NOGUEIRA, J. C.; SILVA MATOS, Y. C.; SILVA, L. J. V.; GOMES CALAÇA, J. S.; COELHO, T. C. M.; PEREIRA, V. L. C.; SOUZA, E. J. O. A adubação orgânica melhora o crescimento, produtividade e características físico-químicas do rabanete (*Raphanus sativus* L.) cv. Saxa. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 11, e57111133423, 2022.