



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

## Desenvolvimento do rabanete em condições de seca estimulado pela aplicação de magnésio via foliar

Diogo Santos CAVALCANTE<sup>1\*</sup>, Milena Emanuela de Jesus BARROS<sup>1</sup>, Janildo Pereira da SILVA JÚNIOR<sup>1</sup>,  
Rayane Nunes GOMES<sup>1</sup>, Maria Lúcia Maurício da SILVA<sup>1</sup>, Paulo Cássio Alves LINHARES<sup>1</sup>

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

<sup>1</sup>Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus IV, Catolé do Rocha, PB. \*E-mail:diogo.santoscal@gmail.com

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar se o magnésio (Mg) foliar pode favorecer o desenvolvimento do sistema radicular do rabanete em condições de déficit hídrico. Para isso, um experimento foi conduzido, sob delineamento de blocos casualizados, com 6 tratamentos. 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): T<sub>1</sub> = Irrigadas + Mg0%; T<sub>2</sub> = Irrigadas + Mg2%; T<sub>3</sub> = DH50%CC + Mg0%; T<sub>4</sub> = DH50%CC + Mg2%, T<sub>5</sub> = DH30%CC + Mg0% e T<sub>6</sub> = DH30%CC + Mg2%. Avaliaram-se: diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL) e °Brix, de raízes de rabanete. Para o DT e DL, as plantas T<sub>2</sub> apresentaram o maior desempenho, em que, nessa última, elas foram semelhantes significativamente às plantas T<sub>3</sub> e T<sub>4</sub>. O menor valor de °Brix (5,11) foi das plantas T<sub>1</sub>, onde os demais tratamentos foram semelhantes entre si. Portanto, o Mg 2% via foliar estimulou o maior desenvolvimento de raízes de rabanete em condições bem irrigadas e de déficit hídrico a 50% CC. Sob déficit hídrico a 30% CC a suplementação com Mg não foi eficaz para manter o desenvolvimento do sistema radicular do rabanete.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Raphanus sativus* L.; déficit hídrico; MgSO<sub>4</sub>; bulbo radicular.

### INTRODUÇÃO

Uma hortaliça que vem apresentando muito interesse pelo seu consumo do seu bulbo radicular, é o rabanete (*Raphanus sativus* L.), uma Brassicaceae, de pequeno porte, com os mais variados tamanhos, formatos e cores (SOUSA et al., 2022). Seu ciclo curto, que é em torno de 35 dias, com crescimento rápido, tem proporcionado ser cultivado em todo o mundo, devido sua adaptação a diferentes condições climáticas (RIBEIRO et al., 2024).

Porém, para que sua produção seja alcançada de forma satisfatória é necessário o manejo adequado dos recursos naturais. Um ponto crucial é o fornecimento de água com qualidade e em quantidade suficiente, para não causar o déficit hídrico nas plantas, pois a água é primordial para os mecanismos fisiológicos da planta, como é o caso da fotossíntese, a regulação térmica, turgescência celular e absorção de nutrientes (SILVA et al., 2021; ANDRADE et al., 2022). Com isso, se a planta passar por condições de déficit hídrico pode afetar crescimento e o desenvolvimento, que promove reduções indesejadas nas suas características produtivas (ANDRADE et al., 2022; SILVA et al., 2022).

Uma alternativa viável ao produtor para tentar atenuar os efeitos do déficit hídrico nas plantas, é a utilização da nutrição mineral, como é o caso da suplementação com magnésio (Mg), para estimular respostas de tolerância a esse fator abiótico. O Mg desempenha funções vitais no metabolismo da planta, principalmente ligadas a atividade fotossintética, por ser fundamental para a pigmentação e reações químicas de assimilação de carbono, importantes para o desenvolvimento vegetal (CAKMAK et al., 1994; HERMANS et al., 2004; PRADO, 2021).

Com isso, a hipótese de que o Mg pode manter o desenvolvimento radicular de plantas de rabanete em condições de déficit hídrico, devido atuar na translocação de açúcares, foi testada. A pesquisa foi desenvolvida objetivando avaliar se o magnésio (Mg) foliar pode favorecer o desenvolvimento do sistema radicular do rabanete em condições de déficit hídrico.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, do Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA), da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus IV, município de Catolé do Rocha, PB, no período de dezembro de 2023 a janeiro de 2024. Este 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 adotado o delineamento experimental de blocos casualizados (DBC), em fatorial 2x3, correspondendo a 6 tratamentos com 6 repetições = 36 unidades experimentais. Os tratamentos (T) foram a suplementação com Mg foliar (sem: Mg 0% e com: Mg 2%) de plantas de rabanete em diferentes condições hídricas [irrigado e déficit hídrico (DH)], com base na capacidade de campo (CC), como descritos a seguir: T<sub>1</sub> = Irrigadas + Mg 0%; T<sub>2</sub> = Irrigadas + Mg 2%; T<sub>3</sub> = DH 50% CC + Mg 0%; T<sub>4</sub> = DH 50% CC + Mg 2%, T<sub>5</sub> = DH 30% CC + Mg 0% e T<sub>6</sub> = DH 30% CC + Mg 2%.

A unidade experimental foi composta por um saco plástico de polietileno com capacidade de 3 dm<sup>3</sup>, contendo uma planta de rabanete. Utilizou-se a cultivar de rabanete híbrida Rubro F1, cultivada em solo arenoso-argiloso, com acréscimo de substrato a base de esterco bovino curtido. Realizou-se a semeadura 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.

Os tratamentos com aplicação de Mg foliar (Mg2 %), foi utilizado como fonte o Sulfato de Magnésio [MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O (Sinth - PA)], aplicado na concentração de 2% (V/V) do Mg (LINHARES, 2021). Duas aplicações dessa solução nas plantas de rabanete, foram realizadas: no décimo dia após o transplante e a segunda, décimo quinto dia após a primeira aplicação. Nas plantas sem aplicação de Mg (Mg 0%) foi aplicada água potável via foliar.

As soluções foram realizadas utilizando-se um pulverizador manual com capacidade para 1,5 L (Compressão Prévia; Ducampo®). Na calda de aplicação foliar, solução de Mg (Mg 2%) e da água (Mg 0%), 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 escorrimento (FERNÁNDEZ et al., 2006). No momento de aplicação, foram tomados os cuidados necessários para evitar o contato das plantas dos tratamentos com Mg 0% com o Mg aplicado nas plantas dos demais tratamentos.

A irrigação foi realizada diariamente, de forma manual, com água de abastecimento local, utilizando um béquero de 1 L e uma proveta de 100 mL. As plantas do T<sub>1</sub> e T<sub>2</sub> 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 médio da drenagem, dividido pelo número de plantas.

Aos 35 dias após o plantio, avaliaram-se: diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal (DL) e °Brix, de raízes de rabanete. Para a aferição do diâmetro foi utilizado um paquímetro digital e °Brix foi obtido com um Refratômetro Digital Portátil (PAL-BX/RI, Atago®, Brasil).

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

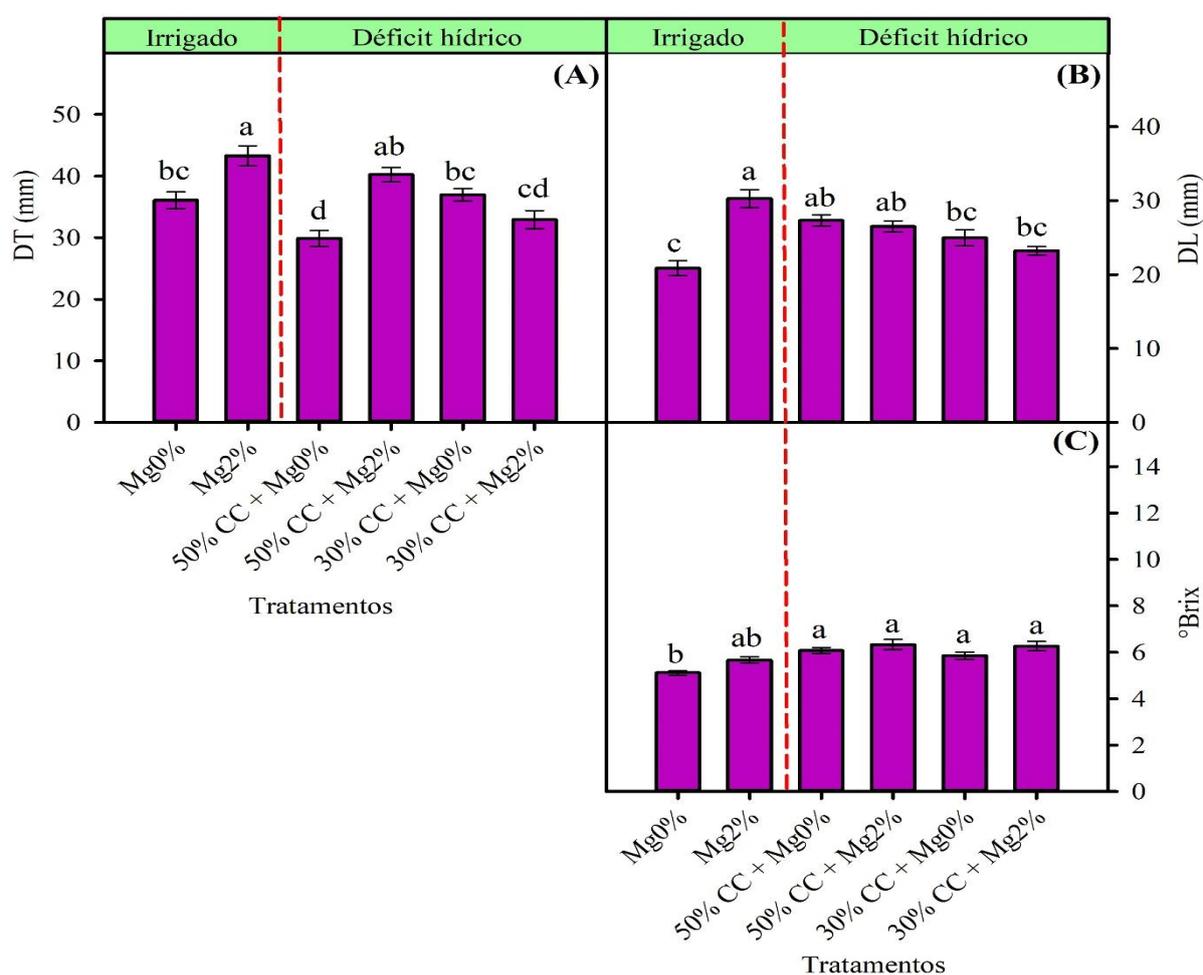
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao diâmetro transversal da raiz (DT), as plantas Irrigadas + Mg 2% apresentaram o maior desempenho, com 43,28 mm, sendo semelhantes significativamente (Tukey,  $p < 0,05$ ) as plantas DH 50% CC + Mg 2%, que obtiveram o DT de 40,22 mm (Figura 1A). Além disso, essas plantas foram semelhantes às irrigadas + Mg 0% (36,06 mm) e DH 30% CC + Mg 0% (36,95 mm). Nessa característica, o menor resultado foi com as plantas DH 50% CC + Mg 0%, com um DT de 29,86 mm. Para o diâmetro longitudinal da raiz (DL), os maiores resultados foram das plantas irrigadas + Mg 2% (30,27 mm), em que elas foram semelhantes significativamente (Tukey,  $p < 0,05$ ) as plantas DH 50% CC + Mg 0%, com 27,31 mm e DH 50% CC + Mg

2%, que apresentaram um DL de 26,50 mm (Figura 1B). O menor valor de DL (20,88 mm) foi das plantas irrigadas + Mg 0%.

Com um diâmetro longitudinal (comprimento) e transversal (largura) uniformes e ideais, se tornam desejáveis para atender aos padrões de mercado e às preferências dos consumidores (RIBEIRO et al., 2024), pois o tamanho e a forma da raiz podem influenciar diretamente na textura e sabor do rabanete (SOUSA et al., 2022). Dessa forma, o Mg foi eficiente em proporcionar maior desenvolvimento do sistema radicular do rabanete, supostamente pela maior produção e translocação de açúcares, através de sua participação na atividade fotossintética da planta (CAKMAK et al., 1994; HERMANS et al., 2004; PRADO, 2021).

O menor valor de °Brix (5,11) foi das plantas irrigadas + Mg 0%, sendo semelhante significativamente as plantas irrigadas + Mg 2%, que teve °Brix de 5,66 (Figura 1C). Os demais tratamentos foram semelhantes entre si (Tukey,  $p > 0,05$ ), com °Brix variando de 5,85 a 6,33; com as plantas DH 30% CC + Mg 0% e DH 50% CC + Mg 2%, respectivamente. Este resultado comprova a importância do Mg na produção de fotoassimilados da planta, para manter o desenvolvimento da planta nessa de estresse abiótico (HERMANS et al., 2004; RIBEIRO et al., 2024).



**Figura 1.** Diâmetro transversal (DT, A) diâmetro longitudinal (DL, B) e °Brix (C), da raiz 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 Mg 2% via foliar estimulou o maior desenvolvimento de raízes de rabanete em condições bem irrigadas e de déficit hídrico a 50% CC.

Em condições de déficit hídrico a 30%CC a suplementação de Mg não foi eficaz para manter o desenvolvimento do sistema radicular do 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.
- 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 25 de janeiro de 2021.
- 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.
- PRADO, M. R. Magnesium. In: *Mineral nutrition of tropical plants*. Springer, page: 165-174, 2021.
- RIBEIRO, J. E. S.; SILVA, A. G. C.; COÊLHO, 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 físicoquímicas do rabanete (*Raphanus sativus* L.) cv. Saxa. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 11, e57111133423, 2022.