



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

Crescimento de maracujazeiro-azedo irrigado com águas salobras e aplicação foliar de prolina

Larissa Fernanda Souza SANTOS¹; Vera Lucia Antunes de LIMA²; Geovani Soares de LIMA³; Lauriane Almeida dos Anjos SOARES⁴; André Alisson Rodrigues da Silva⁵; Jackson Silva NÓBREGA⁶

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

¹Universidade Federal de Campina Grande, englarissafss@gmail.com

RESUMO: O semiárido brasileiro apresenta fontes hídricas com elevados teores de sais, um dos principais fatores que proporciona estresse abiótico em culturas sensíveis ao estresse salino, como o maracujazeiro-azedo. Neste contexto, a busca por estratégias capazes de mitigar os efeitos nocivos das águas salobras nas plantas são essenciais para garantir a produção de alimentos. Objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos da aplicação foliar de prolina no crescimento de maracujazeiro-azedo irrigado com águas salobras na fase fenológica de mudas. A pesquisa foi conduzida sob condições de ambiente protegido pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande, em Campina Grande – PB, utilizando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5×2 , sendo cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação CEa - (0,6; 1,2; 1,8; 2,4 e 3,0 dS m⁻¹) e com e sem aplicação de prolina (0 e 15 mM) com quatro repetições e duas plantas por parcela, perfazendo 80 unidades experimentais. A salinidade da água a partir de 0,6 dS m⁻¹ reduziu o crescimento do maracujazeiro-azedo na fase de mudas. A aplicação foliar de prolina na concentração de 15 mM proporcionou aumento no número de folhas e diâmetro de caule em plantas maracujazeiro-azedo ‘BRS GA1’.

PALAVRAS-CHAVE: *Passiflora edulis* Sims., salinidade, síntese de osmólitos.

INTRODUÇÃO

Passiflora edulis Sims., conhecido popularmente como maracujazeiro-azedo é uma frutífera pertencente à família Passifloraceae, apreciada e cultivada em diversas regiões do Brasil. É uma planta versátil, pois seus frutos podem ser consumidos ‘in natura’ ou processados, sendo rica em vitaminas A e C, ácido fólico e nutrientes como cálcio, ferro e potássio (CORRÊA et al., 2016). Em 2021, a produção de maracujazeiro-azedo ‘BRS GA1’ na Paraíba foi de aproximadamente 10.444 toneladas, a maior parte cultivada por pequenos agricultores que dependem dessa atividade como principal fonte de renda (IBGE, 2024).

O cultivo do maracujazeiro-azedo na região semiárida enfrenta desafios devido à distribuição irregular das precipitações e à alta evaporação na maior parte dos meses, o que intensifica a escassez hídrica e a salinização do solo. Por isso, é necessário adotar métodos que ajudem a manter a produção diante dessas adversidades (DHARPURE et al., 2020). A aplicação de substâncias que diminuem os efeitos do estresse salino nas plantas tem mostrado bons resultados, como a prolina, um composto com características osmoprotetoras, que ajuda na defesa celular das plantas e na redução do dano oxidativo (WANG et al., 2017).

Compreender os efeitos da aplicação foliar de prolina no crescimento sob condições de estresse salino é uma alternativa que pode garantir o cultivo dessa fruteira em regiões semiáridas. Nesse contexto, objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos da aplicação foliar de prolina no crescimento de mudas de maracujazeiro-azedo sob irrigação com águas salobras.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de julho a outubro de 2022 em ambiente protegido localizado na Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus

Campina Grande, PB, situado nas coordenadas geográficas 7° 15' 18" S, 35° 52' 28" W e a uma altitude de 550 m. O clima da região é caracterizado como tropical AS, com estação seca (ALVARES et al., 2013).

Os tratamentos foram compostos por cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (0,6; 1,2; 1,8; 2,4 e 3,0 dS m⁻¹) e sem e com aplicação de prolina (0 e 15 mM), em um arranjo fatorial 5 × 2, em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, duas plantas por parcela, totalizando 80 unidades experimentais. Foi utilizado nesse estudo a cultivar de maracujazeiro-azedo 'BRS GA1'.

Os níveis salinos foram determinados com base em pesquisa desenvolvida por Ramos et al. (2022) com o maracujazeiro-azedo e as concentrações de prolina foram estabelecidas segundo estudos de Veloso et al. (2018) em goiabeiras. As águas foram preparadas de acordo com fontes de água utilizadas para irrigação na região Nordeste (MEDEIROS, 1992). O manejo de adubação foi realizado via fertirrigação, conforme recomendação de Novais et al. (1991).

A concentração de prolina foi preparada em cada evento de aplicação a partir de sua diluição em água destilada. As aplicações foram realizadas semanalmente utilizando um pulverizador manual. Foi adicionado a calda 1 ml adjuvante para melhorar a eficiência da aplicação. Para evitar a deriva entre as parcelas, foi utilizada um papelão entres as plantas. As aplicações ocorreram a partir das 17 horas, devido à menor temperatura.

O crescimento das plantas foi mensurado aos 80 dias após a semeadura (DAS) por meio do diâmetro do caule (DC), altura de plantas (AP), número de folhas (NF) e área foliar (AF). A altura de plantas (cm) foi medida com uma fita métrica. O diâmetro do caule (mm) foi medido com auxílio de um paquímetro digital. A área foliar foi determinada segundo a metodologia de Cavalcante et al. (2002), e o número de folhas foi avaliado através da contagem unitária das folhas existentes na planta.

Os dados obtidos foram submetidos a testes de normalidade (teste Shapiro-Wilk) e homogeneidade. Para os níveis salinos, foi utilizado o teste de regressão polinomial e quadrática; para as concentrações de prolina, foi utilizado o teste de F, ambos a nível de 0,05 de probabilidade, através do software estatístico SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diâmetro do caule (Figura 1A) das plantas de maracujazeiro-azedo foi afetado significativamente pela interação entre os fatores. A ausência da aplicação foliar de prolina não influenciou de forma significativa o DC das plantas de maracujazeiro-azedo, sendo obtido o valor médio de 3,394 mm. A aplicação foliar de prolina na concentração de 15 mM resultou em redução linear no DC, sendo o decréscimo de 11,63% por incremento unitário da CEa. A inibição no crescimento das plantas é resultado dos efeitos osmóticos e iônicos que restringe a absorção de água e nutrientes das plantas. Resultado similar foi observado por Lima et al. (2021) avaliando o crescimento de mudas de maracujazeiro-azedo irrigadas com águas de 0,3 a 3,5 dS m⁻¹, e constataram redução acentuada do diâmetro do caule nas plantas aos 60 DAS. Soares et al. (2018) relataram que a aplicação foliar de prolina em baixas concentrações contribui na redução da toxicidade iônica, no entanto, altas concentrações promove efeitos adversos aumentando os sintomas de toxicidade nas plantas de pimentão 'All Big' submetidos a estresse salino e aplicação exógena de prolina.

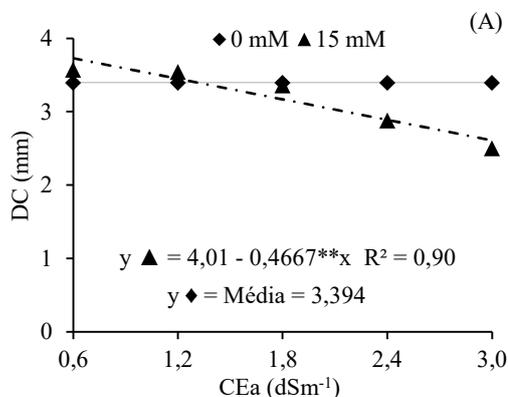
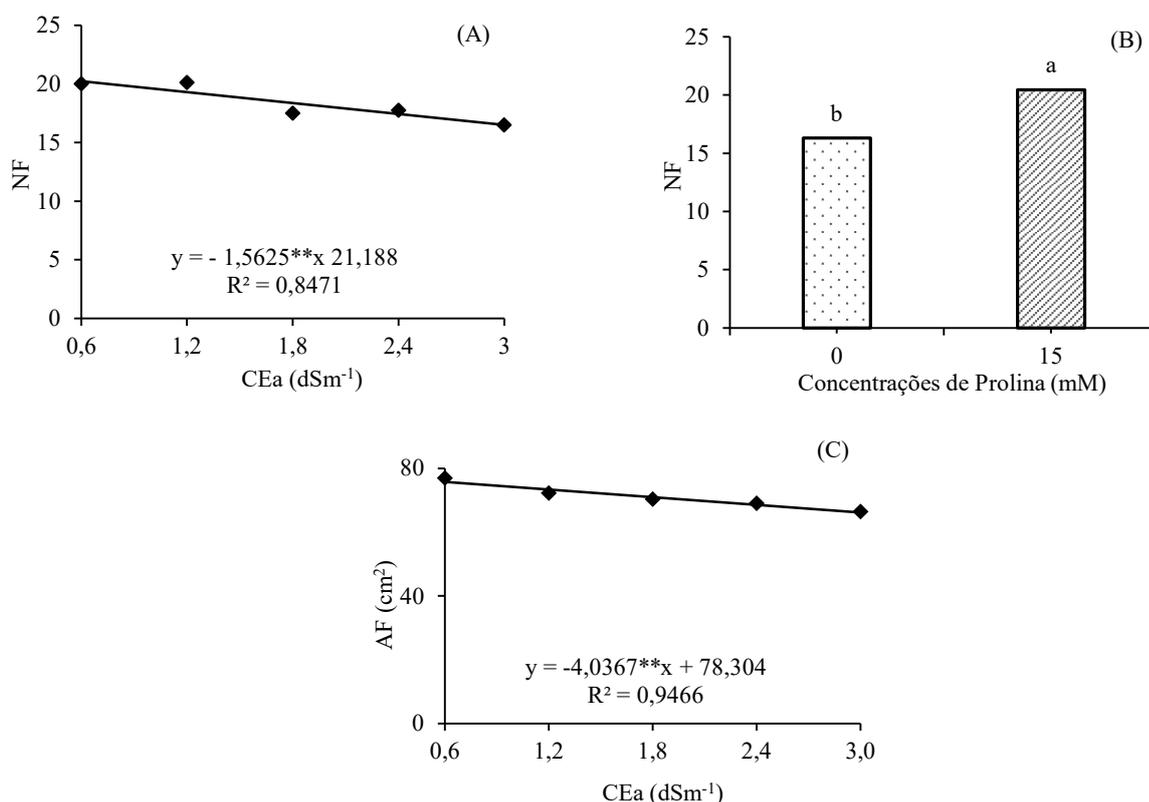


Figura 1. Diâmetro de caule – DC de plantas de maracujazeiro-azedo, em função da interação entre os níveis de condutividade elétrica da água - CEa e as concentrações de prolina, aos 80 dias após o semeio (DAS).

O número de folhas do maracujazeiro-azedo (Figura 2A) também foi afetado negativamente pelo incremento da salinidade da água, sendo o decréscimo de 7,37% por aumento unitário da CEa. Comparando o

número de folhas das plantas irrigadas com água de $0,6 \text{ dS m}^{-1}$, em relação as cultivadas sob CEa de $3,0 \text{ dS m}^{-1}$, verifica-se diminuição de 18,52% (3,75 cm). Em pesquisa desenvolvida por Silva et al. (2019) com maracujazeiro irrigado com CEa ($0,7 \text{ dS m}^{-1}$; $1,4 \text{ dS m}^{-1}$; $2,1 \text{ dS m}^{-1}$; e $2,8 \text{ dS m}^{-1}$) e concentrações de peróxido de hidrogênio ($0 \mu\text{M}$, $25 \mu\text{M}$, $50 \mu\text{M}$ e $75 \mu\text{M}$) não obtiveram respostas significativas para o número de folhas.

A aplicação foliar de prolina (Figura 2B) proporcionou um aumento no número de folhas nas plantas cultivadas sob a concentração de 15 mM em relação às que não receberam prolina. A aplicação foliar de prolina melhora as atividades fotossintéticas e, conseqüentemente, a atividade meristemática, mantendo a integridade metabólica da planta (BAUDUIN et al., 2022).



Médias seguidas de letras diferentes indica diferença significativa pelo Teste F ($p \leq 0,05$)

Figura 2. Número de folhas – NF (A e B) e área foliar – AF (C) de plantas de maracujazeiro-azedo em função da salinidade da água – CEa e concentrações de prolina, aos 80 dias após o semeio (DAS).

A área foliar também foi afetada negativamente pela irrigação com água salina (Figura 2C), sendo obtido redução de 5,15% por aumento unitário da CEa. Em termos relativos, verifica-se redução na AF de 12,77% entre as plantas cultivadas sob CEa de $3,0 \text{ dS m}^{-1}$ em relação as irrigadas com CEa de $0,6 \text{ dS m}^{-1}$. A inibição do crescimento da área foliar é um mecanismo para redução da perda excessiva de água para atmosfera e conseqüentemente menor absorção de íons tóxicos. Em pesquisa desenvolvida por Silva et al. (2019) com maracujazeiro-azedo sob estresse salino (CEa variando de $0,7$ a $2,8 \text{ dS m}^{-1}$), também observaram redução na área foliar das plantas, redução de 13,1% por aumento da CEa.

CONCLUSÕES

A aplicação foliar de prolina na concentração de 15 mM proporciona aumento no número de folhas e no diâmetro de caule em plantas maracujazeiro-azedo BRS GA1'. A salinidade da água a partir de $0,6 \text{ dS m}^{-1}$ reduz o crescimento em plantas maracujazeiro-azedo.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GOÇALVES, J. L. M. Modeling monthly mean air temperature for Brazil. Theoretical and Applied Climatology, v.113, p.407-427, 2013.

BAUDUIN, S.; LATINI, M.; BELLEGGIA, I.; MIGLIORE, M.; BIANCUCCI, M.; MATTIOLI, R.; TROVATO, M. Interplay between proline metabolism and ROS in the fine tuning of root-meristem size in arabidopsis. *Plants*, v.11, e1512, 2022.

CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, J. B.; SANTOS, C. J. O.; FEITOSA FILHO, J. C.; LIMA, E. M.; CAVALCANTE, I. H. L. Germinação de sementes e crescimento inicial de maracujazeiros irrigados com água salina em diferentes volumes de substrato. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.24, p. 748-751, 2002.

CORRÊA, R. C. G.; PERALTA, R. M.; HAMINIUK, C. W. I.; MACIEL, G. M.; BRACHT, A.; FERREIRA, I. C. F. R. The past decade findings related with nutritional composition, bioactive molecules and biotechnological applications of *Passiflora* spp. (passion fruit). *Trends in Food Science & Technology*, v.58, p.79-95, 2016.

DHARPURE, J. K; GOSWAMI, A; PATEL, A; KULKARNI, A. V; MELOTH, T. DROUGHT characterization using the Combined Terrestrial Evapotranspiration Index over the Indus, Ganga and Brahmaputra River basins. *Geocarto International*, v.37, p.1-25, 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024. Disponível em: <b1_maracuja.pdf (embrapa.br)>. Acesso em: 26 de julho de 2024.

FERREIRA, D. F.; SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, v.37, p.529-535, 2019.

SILVA, A. R da; LIMA, G. S. de; AZEVEDO, C. A. V; GHEYI, H. R; SOUZA, L. P; VELOSO, L. L de S. Gas exchanges and growth of passion fruit seedlings under salt stress and hydrogen peroxide. *Agropec*. v.49, e55671, 2019.

LIMA, G. S. de; SOARES, M. G. da S.; SOARES, L. A. dos A.; GHEYI, H. R.; PINHEIRO, F. W. A.; SILVA, J. B. da. Potassium and irrigation water salinity on the formation of sour passion fruit seedlings. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.25, p.393-401, 2021.

MEDEIROS, J. F.; LISBOA, R. A.; OLIVEIRA, M.; SILVA JÚNIOR, M. J.; ALVES, L. P. A. Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.7, p.469-472, 2003.

NOVAIS, R. F.; NEVES J. C. L.; BARROS N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA A. J. (ed) *Métodos de pesquisa em fertilidade do solo*. Brasília: Embrapa SEA. p.189-253. 1991.

RAMOS, J. G.; LIMA, V. L. A.; LIMA, G. S. de; PAIVA, F. J. S.; PEREIRA, M. O.; NUNES, K. G. Hydrogen peroxide as salt stress attenuator in sour passion fruit. *Revista Caatinga*, v.35, p.412-422, 2022.

SILVA, A. A. R. da; LIMA, G. S. de; AZEVEDO, C. A. V. de; GHEYI, H. R.; SOUZA, L. de P.; VELOSO, L. L. S. A. Gas exchanges and growth of passion fruit seedlings under salt stress and hydrogen peroxide. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 49, e55671, 2019.

VELOSO, L. L. S. A.; NOBRE, R. G.; SOUZA, C. M. A.; FATIMA, R. T.; SOUZA, L. P.; ELIAS, J. J.; AZEVÊDO, F. L.; SANTOS, J. B. Morphophysiology of guava cv. Paluma with water of different salt concentrations and proline doses. *Semina: Ciências Agrárias*, v.39, p.1877-1886, 2018.

WANG, C. P; YAN, L; QIAO, G. X; LI, J Proline inhibits plant growth by reactive oxygen species signaling. *Plant Physiology Communications*, v.53, p.1788-1794, 2017.

SOARES, L. A. dos A; LIMAS, G. S de; SANTOS, J. B dos; GHEYI, H. F; NOBRE, R. G; SILVA, S. S da; DIAS, A. S; SOUZA, L. de P. Growth and physical characterization of fruits of bell pepper (*Capsicum annuum* L.) cv. 'All Big' subjected to saline stress and exogenous application of proline, *Australian Journal of Crop Science*, v.12, p. 1528-1535, 2018.