



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

## Pigmentos fotossintéticos de maracujazeiro-azedo irrigado com água salobra e prolina

Larissa Fernanda Souza SANTOS<sup>1</sup>; Vera Lucia Antunes de LIMA<sup>2</sup>; Geovani Soares de Lima<sup>3</sup>; Lauriane Almeida dos Anjos SOARES<sup>4</sup>; Thiago Felipe de Lima ARRUDA<sup>5</sup>; Lucyelly Dâmela Araújo BORBOREMA<sup>6</sup>

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, englarissafss@gmail.com

**RESUMO:** A produção de frutíferas no nordeste brasileiro vem enfrentando desafios devido as suas fontes hídricas salobras, no caso do maracujazeiro-azedo como principal fonte de renda para pequenos agricultores e sensível ao estresse salino, estratégias viabilizem o uso destas águas é essencial para manter a sobrevivência destas famílias. Nesse contexto, este estudo avaliou os efeitos das concentrações de prolina no crescimento e qualidade de maracujazeiro-azedo irrigados com águas salobras na fase de formação 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  $5 \times 2$ , sendo cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação CEa - (0,6; 1,2; 1,8; 2,4 e 3,0 dS m<sup>-1</sup>) e sem e com aplicação de prolina (0 e 15 mM) com quatro repetições e duas plantas por parcela, perfazendo 80 unidades experimentais. A salinidade da água de irrigação a partir de 1,1 dS m<sup>-1</sup> reduz as concentrações de pigmentos fotossintéticos em mudas de maracujazeiro-azedo BRS GA1' aos 80 dias após a semeadura.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Passiflora edulis* Sims, estresse salino, osmoproteção.

### INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-azedo é uma frutífera do gênero *Passiflora*, conhecida pelas suas potencialidades anti-inflamatórias e antioxidantes, diminuem o dano oxidativo do cérebro e melhorando déficits cognitivos com Alzheimer (DOUNGUE et al., 2018). No entanto, o maracujazeiro-azedo é uma cultura classificada como sensível ao estresse salino, sendo o nível de salinidade limiar da água de 1,3 dS m<sup>-1</sup> (AYERS & WESTCOT, 1994).

No semiárido brasileiro a irregularidade de precipitação, elevada evaporação, longos períodos de estiagem são fatores que determinam as concentrações de sais dissolvidos nas águas (LIMA et al., 2020). Nesse cenário, a identificação de estratégias para o cultivo nessa região é fundamental para produzir com segurança. Dentre as alternativas destaca-se a aplicação foliar de prolina (LIMA et al., 2020; YANG et al., 2021).

A prolina é um aminoácido solúvel e de baixo peso molecular que funciona como um osmoprotetor, neste caso o acúmulo desse composto na auxilia no controle e eliminar espécies reativas de oxigênio mantendo homeostase redox (WANG et al., 2017). Deste modo quando as plantas estão em condições de estresse salino, tendem a acumular íons e substâncias orgânicas no vacúolo com intuito de diminuir seu potencial hídrico e garantir a absorção de água e nutrientes (WILLADINO & CAMARA, 2010).

Nesse contexto, objetivou-se com esta pesquisa avaliar os teores de pigmentos fotossintéticos no maracujazeiro-azedo sob estresse salino e aplicação foliar de prolina durante a fase de formação de mudas.

### 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<sup>-1</sup>) 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.

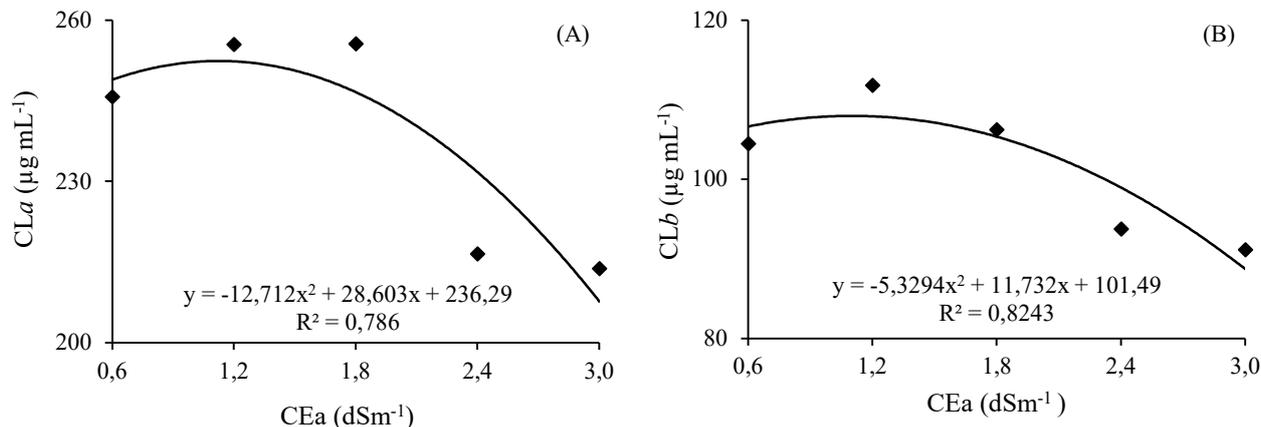
Aos 80 dias após o semeio (DAS) foram determinados os teores de clorofila a, b, total e carotenoides, através de amostras coletadas pela extração de discos foliares com área de 1,54 cm<sup>2</sup> da terceira folha completamente expandida a partir da gema apical e posteriormente, levadas ao laboratório para análise de acordo com a metodologia proposta por Arnon (1949).

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

Os teores de clorofila a (Figura 1A) foi influenciado pela salinidade da água, sendo obtido o valor máximo estimado de 252,37 µg mL<sup>-1</sup> nas plantas irrigadas com água de 1,1 dS m<sup>-1</sup>. Enquanto o valor mínimo estimado de foi 207,69 µg mL<sup>-1</sup> foi observado nas plantas cultivadas sob CEa de 3,0 dS m<sup>-1</sup>. A diminuição nos teores de clorofila se deve a elevada produção de clorofilase, enzima que atua na degradação dos pigmentos (BUTT et al., 2020). Lima et al. (2019) observaram em pesquisa com o cajueiro irrigado com águas de distintos níveis salinos (0,4; 1,2; 2,0; 2,8 e 3,6 dS m<sup>-1</sup>) e doses de adubação potássica – DK (100 e 150% da recomendação), que o incremento da CEa a partir de 0,4 dS m<sup>-1</sup> resultou em diminuição acentuada nos teores de Cl a.

Os teores de clorofila b (Figura 1B) também foi afetado pela salinidade da água de irrigação, cujo valor máximo de 107,89 µg mL<sup>-1</sup> foi alcançado nas plantas irrigadas com CEa de 1,2 dS m<sup>-1</sup>. Por outro lado, a irrigação com água de 3,0 dS m<sup>-1</sup> resultou no menor valor de Cl b das plantas de maracujazeiro-azedo. A salinidade desencadeia a diminuição no teor de carotenoides resultante do desgaste do β-caroteno, os carotenoides atuam na absorção de luz e transferência para a clorofila, logo a sua degradação afeta também a produção de pigmentos (GOMES et al. 2011)



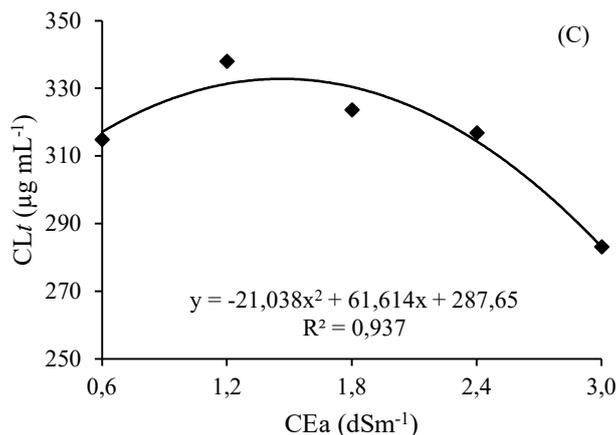


Figura 1. Conteúdo de Clorofila a, clorofila b e clorofila total (A, B e C respectivamente) de plantas de maracujá ‘BRS – GA1’, aos 80 dias após semente em função da condutividade elétrica da água de irrigação – CEa e das concentrações de prolina.

Os teores de clorofila total (Figura 1C) foi inibido pelo estresse salino, sendo o valor máximo estimado de 332,72 µg mL<sup>-1</sup>, obtido nas plantas irrigadas com CEa estimada de 1,5 dS m<sup>-1</sup>. As plantas cultivadas sob CEa de 3,0 dS m<sup>-1</sup> obtiveram o valor mínimo de 283,13 µg mL<sup>-1</sup>. Fernandes et al. (2021) relatam que o acúmulo de sais na zona radicular ocasiona a diminuição na síntese de pigmentos devido ao aumento das EROs (espécies reativas de oxigênio) que por sua vez desencadeiam o desequilíbrio nutricional e inativam as reações fotoquímicas principalmente as que estão relacionadas ao fotossistema II.

## CONCLUSÕES

A salinidade da água de irrigação a partir de 1,1 dS m<sup>-1</sup> reduz as concentrações de pigmentos fotossintéticos em mudas de maracujazeiro-azedo BRS GA1’ aos 80 dias após a semeadura.

## 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.

ARNON, D. I. Copper enzymes in isolated chloroplasts: Polyphenoloxidases in *Beta vulgaris*. *Plant Physiology*, Rockville, v.24, n.1, p.1-15, 1949.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. A qualidade da água na agricultura. Campina Grande: UFPB, 1999. 218p.

DOUNGUE, H. T.; KENGNE, A. P. N.; KUATE, D. Neuroprotective effect and antioxidant activity of *Passiflora edulis* fruit. flavonoid fraction, aqueous extract, and juice in aluminum chloride-induced Alzheimer’s disease rats. *Nutrire*, v.43, p.1-12, 2018.

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.

GOMES, M. A. da C; SUZUKI, M. S; CUNHA, M da; TULLII, C. F. Effect of salt stress on nutrient concentration, photosynthetic pigments, proline and foliar morphology of *Salvinia auriculata* Aubl. *Biological Limnology*, v.23, p.164-176, 2011.

LIMA, B. R.; ELCIVAN, O. P.; DONATO JÚNIOR, E. P.; BEBÉ, F. V. Uso e qualidade de água subterrânea utilizada por agricultores familiares no Território Sertão Produtivo, Estado da Bahia, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v.7, p.679-689, 2020.

LIMA, G. S. de; NETO, V. E. da S; GHEYI, H. R; NOBRE, R. G; DINIZ, G. L. SOARES, L. A. dos A; FERNANDES, P. D; ALMEIDA, A. de F; PINHEIRO, F. W. A. Photosynthetic pigments and photochemical efficiency of precocious dwarf cashew (*Anacardium occidentale* L.) under salt stress and potassium fertilization, v.4, p. 1007-1019, 2019.

LIMA, G. S. de; SOUZA, W. B. B.; SOARES, L. A. dos A; PINHEIRO, F. W. A.; GHEYI, H. R.; OLIVEIRA, V. K. N. Dano celular e pigmentos fotossintéticos do maracujazeiro azedo em função da natureza catiônica da água. Irriga, v.25, p.663-669, 2020.a

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.

FERNANDES, E. A; SOARES, L. A dos A; LIMA, G. S de; GHEYI, H. R; NOBRE, R. G; FERNANDES, P. D. Photosynthetic pigments, photochemical efficiency and growth of custard-apple under salt stress and potassium fertilization. Brazilian Journal of Agricultural and Environmental Engineering, v.26, p.365-373, 2022.

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.

YANG, Y.; XIE, J.; LI, J.; ZHANG, J.; ZHANG, X.; YAO, Y.; BAKPA, E.P. Trehalose alleviates salt tolerance by improving photosynthetic performance and maintaining mineral ion homeostasis in tomato plants. Frontiers in Plant Science, v. 13, p.1-22, 2022.

BUTT, M.; SATTAR, A.; ABBAS, T.; SHER, A.; IJAZ, M.; UL-ALLAH, S.; SHAHEEN, M. R.; KALEEM, F. Foliage applied proline induces salt tolerance in chili genotypes by regulating photosynthetic attributes, ionic homeostasis, and antioxidant defense mechanisms. Horticulture, Environment, and Biotechnology, v. 61, p.693-702, 2020.

WILLADINO, L.; CAMARA, T. R. L; Tolerância das plantas à salinidade: Aspectos Fisiológicos e Bioquímicos. Enciclopédia Biosfera, v.6, p.1-21, 2010.