



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

## Crescimento de tomate-cereja em função da solução nutritiva salobra e aplicação foliar de ácido ascórbico em cultivo semi-hidropônico

Fellype Jonathar Lemos da SILVA<sup>1</sup>; Hans Raj GHEYI<sup>1</sup>; Geovani Soares de LIMA<sup>2</sup>; Lauriane Almeida dos Anjos SOARES<sup>2</sup>; Denis Soares COSTA<sup>1</sup>

I Workshop de Horticultura no Semiárido & VIII Semana de Agronomia

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB. \*E-mail: [fellype.jonathar@estudante.ufcg.edu.br](mailto:fellype.jonathar@estudante.ufcg.edu.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Pombal – PB.

**RESUMO:** Dentre as olerícolas, o tomate é a segunda espécie mais cultivada no mundo, com elevada importância econômica e social, sendo uma excelente fonte de emprego e renda. A utilização de águas com elevados teores de sais, afetam negativamente as plantas, limitam seu crescimento e a sua produção. Nesta perspectiva, a aplicação foliar de ácido ascórbico é uma alternativa promissora na mitigação do estresse salino sobre as plantas. Objetivou-se avaliar o efeito da aplicação do ácido ascórbico no crescimento do tomate-cereja ‘Laranja’ cultivado com soluções nutritivas salobras em sistema semi-hidropônico. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial  $5 \times 4$ , sendo cinco níveis de condutividade elétrica da solução nutritiva - CEs<sub>n</sub> (2,1-Testemunha; 2,8; 3,5; 4,2 e 4,9 dS m<sup>-1</sup>) e quatro concentrações do ácido ascórbico - AsA (0, 150, 300 e 450 mg L<sup>-1</sup>), com quatro repetições. O incremento na condutividade elétrica da solução nutritiva a partir de 2,1 dS m<sup>-1</sup> reduziu o crescimento das plantas, aos 47 e 60 dias após o semeio. A aplicação de ácido ascórbico na concentração de até 450 mg L<sup>-1</sup> amenizou os efeitos deletérios da salinidade e aumentou o diâmetro caulinar das plantas, aos 60 dias após a semeadura.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Solanum lycopersicum* var. cerasiforme; estresse salino; composto não-enzimático.

### INTRODUÇÃO

O tomate-cereja (*Solanum lycopersicum* var. cerasiforme) é uma variedade com produção crescente entre os tipos de tomates, apesar de possuir um menor tamanho quando comparados com os tomates tradicionais é um ingrediente versátil na gastronomia moderna, com alto teor de antioxidantes e confere sabor mais adocicado tornando-o mais palatável (PINTO, 2017). A produção nacional de tomate em 2022 totalizou cerca de 3.809.986 toneladas, entre os segmentos de mesa e processamento, dessas 553.521 toneladas foram produzidos na região Nordeste (IBGE, 2023).

Nessa região, as águas subterrâneas são as mais empregadas na irrigação, devido a sua maior abundância, todavia, é comum apresentarem níveis elevados de sais em dissolução em função do território nordestino ser constituído por mais de 80% de rochas cristalinas (GUIMARÃES et al., 2016). As plantas têm seu crescimento limitado sob irrigação com águas salobras em função dos efeitos osmóticos e iônicos causados pelos sais (LIMA et al., 2018).

Desta forma, é necessário a adoção de estratégias de manejo da salinidade da água para a expansão da produção agrícola com sustentabilidade. Dentre as alternativas, a aplicação foliar de ácido ascórbico têm se mostrado promissora na mitigação do estresse salino (HASSAN et al., 2021). Em pesquisa com a aplicação de ácido ascórbico no pré-tratamento de sementes para o cultivo de mini-tomateiro sob estresse salino, Alves (2019) observou aumento do potencial hídrico foliar, conteúdo relativo de água, clorofila total e carotenóides.

Ante o exposto, objetivou-se avaliar os efeitos da aplicação foliar de ácido ascórbico no crescimento de plantas tomate-cereja em cultivo semi-hidroponico com soluções nutritivas salobras.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no período de abril a julho de 2024 sob condições de casa de vegetação pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande

(UAEA/UFCG), localizada em Campina Grande, Paraíba, nas coordenadas geográficas 7°15'18'' de latitude Sul, 35°52'28'' de longitude Oeste e altitude média de 550 m.

Foram estudados nessa pesquisa, cinco níveis de condutividade elétrica da solução nutritiva - CE<sub>sn</sub> (2,1-Testemunha; 2,8; 3,5; 4,2 e 4,9 dS m<sup>-1</sup>) e quatro concentrações do ácido ascórbico - AsA (0, 150, 300 e 450 mg L<sup>-1</sup>), utilizando-se o delineamento de blocos casualizados, arranjos em esquema fatorial 5 × 4, com quatro repetições. A cultura estudada foi o tomate-cereja 'Laranja'.

O cultivo semi-hidropônico (com substrato) foi instalado em vasos com capacidade para 10 litros, sendo perfurado na base para permitir a drenagem da solução nutritiva, onde foi feito um furo e acoplado um dreno de 16 mm de diâmetro e posteriormente preenchidos com areia lavada. Abaixo de cada dreno colocou-se uma garrafa plástica para a coleta e reaproveitamento das soluções nutritivas, e também para a mensuração dos volumes drenados, condutividades elétricas e os pHs das soluções nutritivas.

O semeio foi realizado diretamente nos vasos. Na fase de emergência manteve-se a umidade com água do abastecimento local e após a emergência (em média nove dias após o semeio - DAS), foi utilizada a solução nutritiva meia força (50%). Aos 20 DAS, após o surgimento da segunda folha verdadeira foi fornecida a solução nutritiva da concentração plena (HOAGLAND e ARNON, 1950).

As soluções salobras usadas no cultivo foram obtidas mediante adição de sais de cloreto de sódio (NaCl), de cálcio (CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O) e de magnésio (MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O) à água do sistema de abastecimento da cidade de Campina Grande, Paraíba, sendo incorporadas na proporção equivalente de 7:2:1, respectivamente (MEDEIROS et al., 2003). A circulação da solução foi realizada de forma manual duas vezes ao dia e a substituição total da solução ocorreu a cada 3 dias, contudo, os níveis de condutividade elétrica e pH foram monitorados diariamente, e sempre que necessário foi realizado o ajuste da solução através da adição de água de abastecimento (CEa de 0,4 dS m<sup>-1</sup>), mantendo sempre a CE<sub>sn</sub> conforme os tratamentos estabelecidos e o pH entre 5,5 e 6,5.

As concentrações do ácido ascórbico foram obtidas pela sua dissolução em água destilada, cujo preparo foi realizado no dia de cada aplicação. As aplicações foliares com ácido ascórbico foram iniciadas 72 h antes da irrigação com as soluções nutritivas salobras. Posteriormente, realizou-se as aplicações a cada 10 dias até o início da frutificação, totalizando três aplicações; utilizou-se na pulverização um surfactante (Tween 20 a 0,025%) para melhorar a fixação foliar do ácido; as aplicações foram realizadas com início às 17 h. As plantas foram isoladas com estrutura utilizando-se lona plástica durante as aplicações das concentrações de ácido ascórbico para evitar a deriva para as plantas vizinhas. O volume total gasto do ácido ascórbico por tratamento foi de 18,21 mg L<sup>-1</sup>.

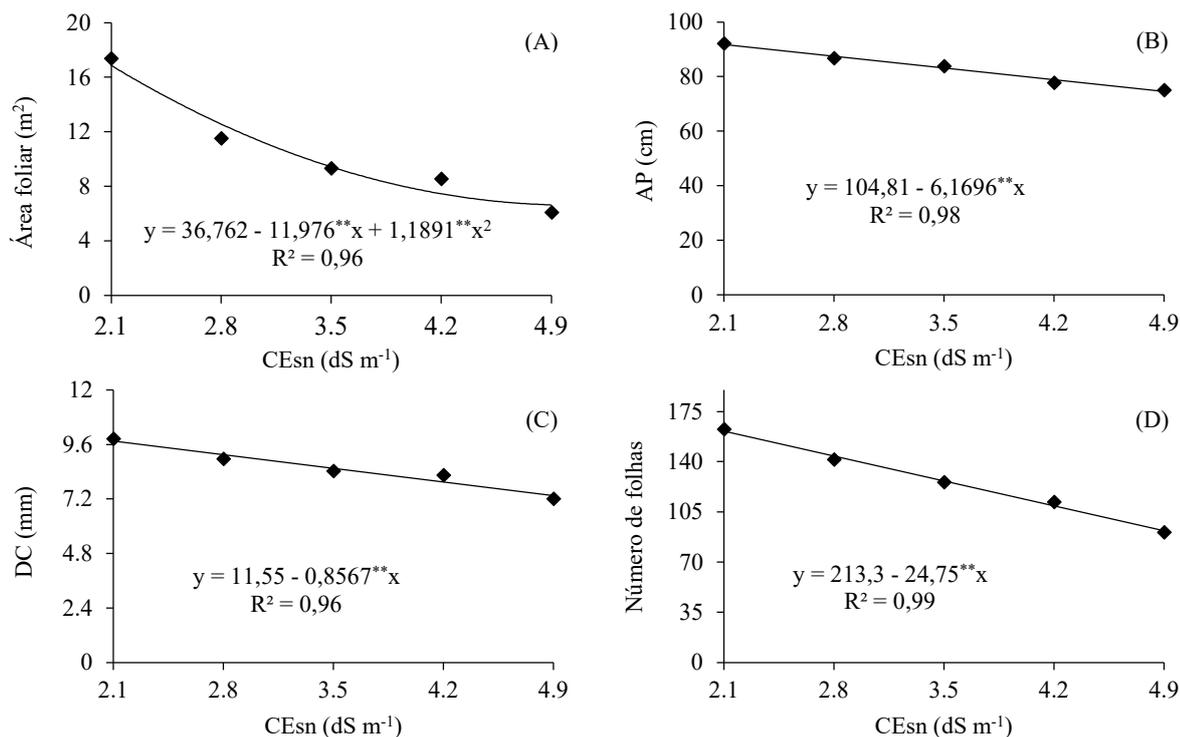
Aos 47 DAS, avaliou-se a área foliar (AF), pela seguinte equação:  $AF = C \times L \times f$ ; em que, AF - área foliar (m<sup>2</sup>); C - comprimento da folha (m); L - largura da folha (m) e; f - fator de forma (0,59).

Aos 60 DAS, mensurou-se a altura de plantas (AP) com auxílio de uma fita milimétrica, a partir do nível do solo (colo da planta) até a inserção da gema apical; o diâmetro caulinar (DC), a 5 cm do solo, com uso de paquímetro digital e, o número de folhas (NF), pela contagem direta, sendo consideradas apenas as folhas que apresentaram comprimento mínimo de 5 cm.

Os dados coletados foram submetidos ao teste de normalidade (teste de Shapiro-Wilk) e, posteriormente foram submetidos à análise de variância pelo teste F ao nível de 0,05 de probabilidade e, havendo significância foi realizado análise de regressão polinomial linear e quadrática para os níveis de condutividade elétrica da solução nutritiva e concentrações de ácido ascórbico, utilizando-se do software estatístico SISVAR ESAL (FERREIRA, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

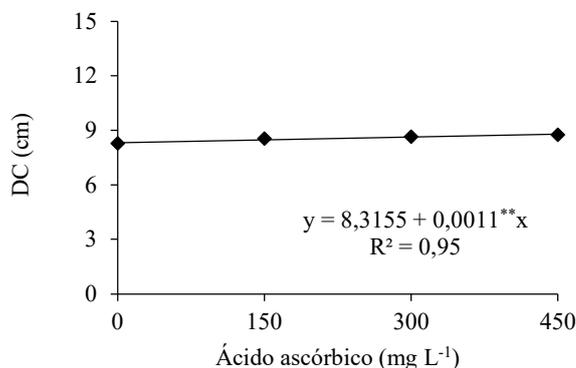
O incremento nos níveis de condutividade elétrica da solução nutritiva (CE<sub>sn</sub>) resultou em inibição no crescimento das plantas de tomate-cereja, aos 47 e 60 DAS. Para a área foliar, os dados ajustaram-se ao modelo de regressão quadrático, em que o maior estimado (16,86 m<sup>2</sup>) foi obtido pelas plantas que receberam a menor CE<sub>sn</sub> (2,1 dS m<sup>-1</sup>), em contrapartida, verifica-se redução de 10,22 m<sup>2</sup> na AF ao comparar as plantas cultivadas na maior CE<sub>sn</sub> (4,9 dS m<sup>-1</sup>) em relação à menor (2,1 dS m<sup>-1</sup>) (Figura 1A).



**Figura 1.** Área foliar (A), aos 47 DAS; altura de plantas – AP (B), diâmetro caulinar – DC (C) e número de folhas (D) das plantas de tomate-cereja ‘Laranja’, em função dos níveis de condutividade elétrica da solução nutritiva – CEsn, aos 60 dias após a semeadura (DAS).

Já para a altura de plantas (Figura 1B), diâmetro caulinar (Figura 1C) e o número de folhas (Figura 1D), os dados ajustaram-se ao modelo de regressão linear, obtendo-se decréscimos de 5,89, 7,42 e 11,60%, respectivamente, por aumento unitário da CEsn. Conforme Lima et al. (2020), plantas cultivadas sob estresse salino podem ter uma redução na sua absorção de água e nutrientes devido aos efeitos osmóticos e iônicos que alteram a taxa fotossintética e o metabolismo das plantas, conseqüentemente, reduzem o seu crescimento.

O incremento nas concentrações de ácido ascórbico favoreceu aumento no DC das plantas. As plantas que não receberam doses do AsA (0 mg L<sup>-1</sup>) obtiveram um menor DC (8,32 mm), entretanto o maior DC (8,81 mm) foi encontrado nas plantas que receberam a maior dose do AsA (450 mg L<sup>-1</sup>) (Figura 2). Ao comparar as plantas que receberam a doses do AsA de 450 mg L<sup>-1</sup>, em relação às que não receberam AsA (0 mg L<sup>-1</sup>), observa-se aumento de 5,95% no DC das plantas de tomate-cereja ‘Laranja’ aos 60 DAS.



**Figura 2.** Diâmetro caulinar (DC) das plantas de tomate-cereja ‘Laranja’, em função concentrações de ácido ascórbico – AsA, aos 60 dias após a semeadura (DAS).

Diversos autores, relataram que a aplicação foliar de AsA é benéfica na melhoria do crescimento e desenvolvimento de plantas cultivadas sob estresse salino (HUSSEIN, ALVA, 2014; BARUS et al., 2015, AHMED et al., 2016). Hassan et al. (2021), também observaram que a aplicação de AsA via foliar aumentou a tolerância de plantas sob os efeitos deletérios da salinidade.

## CONCLUSÕES

O incremento nos níveis de condutividade elétrica da solução nutritiva a partir de 2,1 dS m<sup>-1</sup> inibe o crescimento das plantas de tomate-cereja aos 47 e 60 dias após a semeadura.

Concentrações crescente de ácido ascórbico de até 450 mg L<sup>-1</sup> aumenta o crescimento em diâmetro caulinar das plantas de tomate-cereja aos 60 dias após a semeadura.

## REFERÊNCIAS

- AHMED, E. S. H. E. S.; SALIH, A. M. B.; REEM, A. A. S. B. Alleviated Effect of Salinity Stress by Exogenous Application of Ascorbic Acid on the Antioxidant Catalase Enzymes and Inorganic Mineral Nutrient Elements Contents on Tomato Plant. *International Journal of Life Sciences*, v.4, n.4, p.467-490, 2016.
- ALVES, R. C. de. Ácido ascórbico como regulador da resposta antioxidante em tomateiro sob estresse salino. 2019. 66 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual Paulista - Unesp, Jaboticabal, 2019.
- BARUS, W. A.; RAUF, A.; ROSMAYATI; HANUM, C. Improvement of salt tolerance in some varieties of rice by ascorbic acid application. *International Journal of Science and Research*, v.4, n.5, p.2277-8616, 2015.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer analysis system to fixed effects split-plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, v.37, n.4, p.529-535, 2019.
- HASSAN, A.; AMJAD, S. F.; SALEEM, M. H.; YASMIN, H.; IMRAN, M.; RIAZ, M.; ALI, Q.; JOYIA, F. A.; AHMED, S.; ALI, S.; ALSAHLI, A. A.; ALYEMENI, M. N. Foliar application of ascorbic acid enhances salinity stress tolerance in barley (*Hordeum vulgare* L.) through modulation of morpho-physiobiochemical attributes, ions uptake, osmo-protectants and stress response genes expression. *Saudi Journal of Biological Sciences*, v.28, n.8, p.4276-4290, 2021.
- HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. The water-culture method for growing plants without soil. 1. Ed. Berkeley: UFCC, 1950. 39 p.
- HUSSEIN M. M.; ALVA, A. K. Effects of zinc and ascorbic acid application on the growth and photosynthetic pigments of millet plants grown under different salinity. *Journal of Agricultural Science*, v.5, n.13, p.1253-1260, 2014.
- GUIMARÃES, M. J.; SIMÕES, W. L.; TABOSA, J. N.; SANTOS, J. E. dos.; WILLADINO, L. Cultivation of forage sorghum varieties irrigated with saline effluent from fish-farming under semiarid conditions. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 20, n.5, p. 461-465, 2016.
- LIMA, G. S. de; DIAS, A. S.; SOUZA, L. de P.; SÁ, F. V. da S.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. dos A. Effects of saline water and potassium fertilization on photosynthetic pigments, growth and production of West Indian Cherry. *Revista Ambiente e Água*, v. 13, n.3, p.1-12, 2018.
- LIMA, G. S. de; SILVA, A. R. P. da; SÁ, F. V. da S.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. dos A. Physicochemical quality of fruits of West Indian cherry under saline water irrigation and phosphate fertilization. *Revista Caatinga*, v.33, n.1, p.217-225, 2020.
- MEDEIROS, J. F.; LISBOA, R. A.; OLIVEIRA, M. de; SILVA JÚNIOR, M. J. de; ALVES, L. P. 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, n.3, p.469-472, 2003.
- PINTO, U. R. C. Características produtivas de tomate cereja em função da aplicação de fósforo via solo e fertirrigação em cultivo protegido. 2017. 61 f. Dissertação (Mestrado) – Pós-graduação em Irrigação no Cerrado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Ceres, 201.