



## USO DE ÁGUA SALOBRA NO TOMATEIRO CULTIVADO EM AMBIENTE PROTEGIDO

Geocleber Gomes de Sousa<sup>1</sup>, Geovana Ferreira Goes<sup>2</sup>, Claudivan Feitosa de Lacerda<sup>3</sup>, Ricardo José da Costa Silva Júnior<sup>4</sup>, Fred Denilson Barbosa da Silva<sup>1</sup>, Jorão Matias Kahiata Muengo<sup>5</sup>

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo avaliar as trocas gasosas de híbridos de tomate irrigados com água salobra em diferentes ambientes de cultivo. O experimento foi realizado no Sítio Flecheiras, em Aratuba, Ceará. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, em parcela subdividida, com cinco repetições. As parcelas foram constituídas de dois ambientes de cultivos (A1= ambiente protegido e A2= pleno sol), a subparcela de cinco condutividade elétrica da água (CEa) (1,0; 1,7; 2,4; 3,1 e 3,8 dS m<sup>-1</sup>) e a subsubparcela de dois híbridos (Itaipava F1 e DI0014). Foram avaliadas as seguintes variáveis: fotossíntese, transpiração e a condutância estomática. O estresse salino reduziu as taxas fotossintéticas da cultura do tomate, porém com maior intensidade em ambiente protegido. A salinidade associada ao cultivo a pleno sol, afetou negativamente a condutância estomática das plantas de tomate. A transpiração do híbrido BS DI0014 e Itaipava foi reduzida com o estresse salino no pleno sol e ambiente protegido, respectivamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Solanum lycopersicum* L., estresse salino, ambiência agrícola.

## USE OF BRACKISH WATER IN TOMATO PLANT GROWN IN A PROTECTED ENVIRONMENT

**ABSTRACT:** This work aimed to evaluate the gas exchange of tomato hybrids irrigated with brackish water in different cultivation environments. The experiment was carried out at Sítio Flecheiras, in Aratuba, Ceará. The experimental design used was randomized blocks, in a split

<sup>1</sup> Prof. Doutor, Instituto de Desenvolvimento Rural, UNILAB, 62.790-000, sousagg@unilab.edu.br; freddenilson@unilab.edu.br

<sup>2</sup> Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE

<sup>3</sup> Prof. Doutor, Depto de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo

<sup>5</sup> Graduando em Agronomia, UNILAB, Redenção, Ceará

plot, with five replications. The plots consisted of two growing environments (A1= protected environment and A2= full sun), the subplot of five electrical conductivity of water (ECa) (1.0; 1.7; 2.4; 3.1 and 3.8 dS m<sup>-1</sup>) and the subsubplot of two hybrids (Itaipava F1 and DI0014). The following variables were evaluated: photosynthesis, transpiration and stomatal conductance. Salt stress reduced the photosynthetic rates of the tomato crop, but with greater intensity in a protected environment. The salinity associated with full sun cultivation negatively affected the stomatal conductance of tomato plants. The transpiration of the water BS DI0014 and Itaipava was reduced with saline stress in full sun and protected environment, respectively.

**KEYWORDS:** *Solanum lycopersicum* L., salt stress, agricultural ambience.

## INTRODUÇÃO

A cultura do tomate (*Solanum lycopersicum* L.) pertence à família Solanaceae, apresentando grande importância econômica, tendo em vista seu consumo em níveis elevados, aceitabilidade e valor nutricional (QUINTANILHA et al., 2019). Sendo rica em antioxidantes, como licopeno e vitamina C a cultura é uma das mais produzida e amplamente difundida no mundo (ABDUL-HAMMED et al., 2016; PEIXOTO et al., 2017).

Apesar da sua relevância, no semiárido Brasileiro, devido as condições limitadas de água de qualidade, altas taxas de evaporação e temperatura, sua produção pode ser limitada principalmente por efeitos direto dos sais (MEDEIROS et al., 2017; ROQUE et al., 2022), provocando alterações na fisiologia da planta, ocasionando redução na produção das culturas (LACERDA et al., 2022).

O cultivo em ambiente protegido vem crescendo devido ao favorecimento que esse sistema possibilita ao produtor, além de aumentar o rendimento e qualidade dos produtos agrícolas, promove maior eficiência do uso da água (OLIVEIRA et al., 2021), além de contribuir com a atenuação dos efeitos dos sais as plantas.

Este trabalho teve como objetivo avaliar as trocas gasosas de híbridos de tomate irrigados com água salobra em diferentes ambientes de cultivo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Sítio Flecheiras, em Aratuba, Ceará. O clima da região é classificado como Tropical Sub-quento Úmido, com temperaturas médias de 24° a 26° (IPECE, 2017).

A cultura implantada foi o tomate, híbridos Itaipava F1 Topseed Premium® e BS DI0014 Blueseeds®. A semeadura foi realizada em bandejas polipropileno e o transplântio foi realizado aos 25 dias após a semeadura.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, em parcela subdividida, com cinco repetições. As parcelas foram constituídas de dois ambientes de cultivos (A1= ambiente protegido e A2= pleno sol), a subparcela de cinco condutividade elétrica da água (CEa) (1,0; 1,7; 2,4; 3,1 e 3,8 dS m<sup>-1</sup>) e a subsubparcela de dois híbridos (Itaipava F1 e DI0014).

O sistema de irrigação utilizado foi o localizado via gotejamento, na qual foi dimensionado para operar com um gotejador por planta com vazão média por emissor de 8,0 L h<sup>-1</sup>. O tempo de irrigação no interior do ambiente protegido foi quantificado por meio da equação:

$$Ti = \frac{LLi \cdot AV \cdot Faj}{Ei \cdot qv} \times 60 \quad (1)$$

Em que:

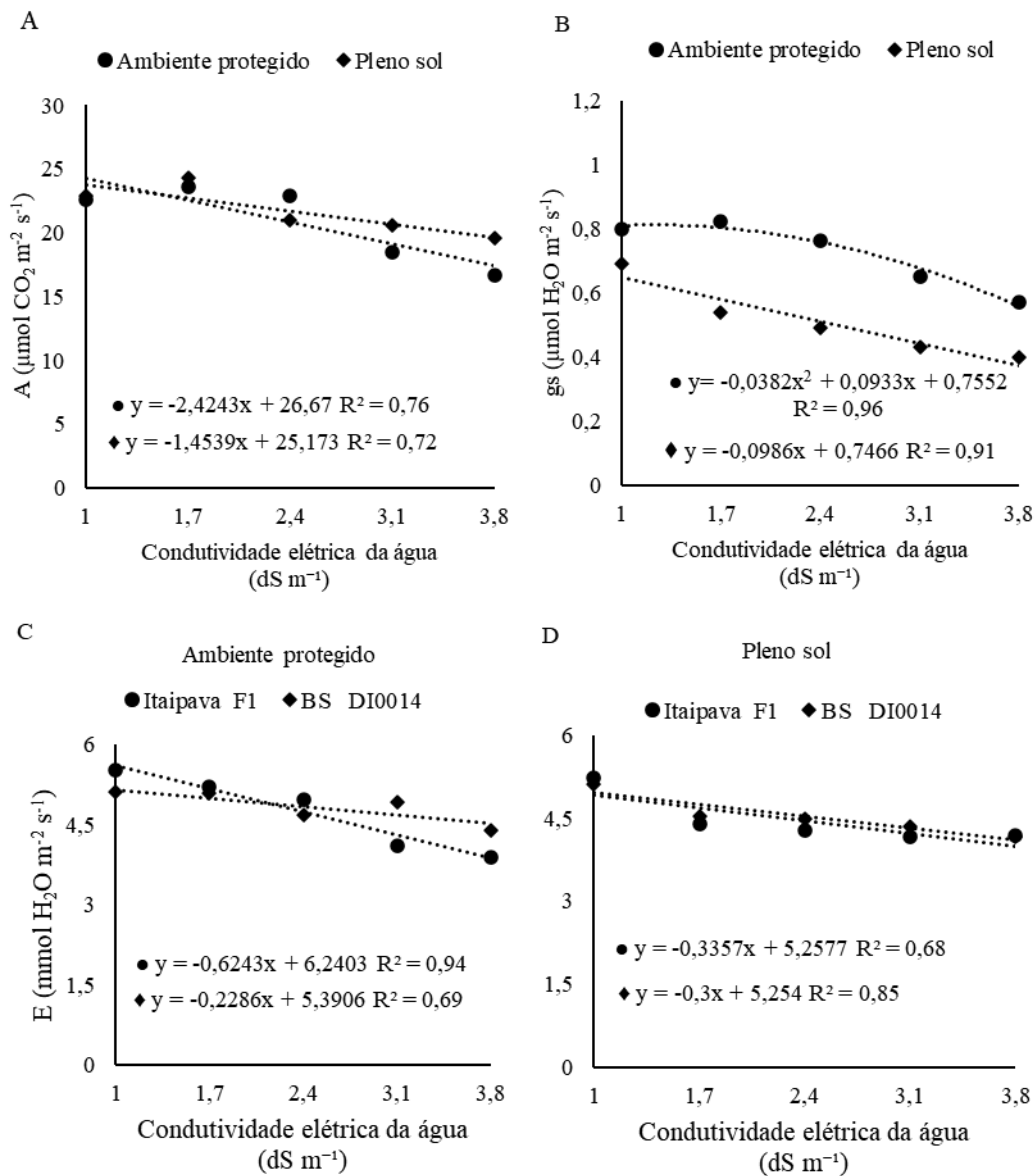
Ti: tempo de irrigação (min); LLi: lâmina líquida de irrigação (mm); Av: área do vaso (m<sup>2</sup>); Faj: fator de ajuste, (ECA interna/ECA externa), utilizou-se 0,8; Ei: eficiência de irrigação (0,90); qv: vazão por vaso (L h<sup>-1</sup>).

Para a quantificação do tempo de irrigação no ambiente a pleno sol foi utilizado o fator de ajuste (Faj) como sendo 1,0. No preparo das águas de irrigação foram utilizados os sais NaCl, CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O, MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O de forma a se obter a CEa desejada na proporção 7:2:1 obedecendo a relação entre CEa e sua concentração (mmolc L<sup>-1</sup> = CE x 10) (RHOADES et al., 2000).

Os tratamentos salinos foram iniciados aos 15 dias após o transplântio e aos 30 foram avaliadas as variáveis: taxa fotossintética líquida, taxa de transpiração e condutância estomática. As medições foram realizadas utilizando-se um analisador de gás no infravermelho (LCi System, ADC, Hoddesdon, UK), em sistema aberto, com fluxo de ar de 300 mL min<sup>-1</sup>. Nas medições utilizou-se fonte de radiação artificial (cerca de 1.200 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>). Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, e as médias foram comparadas pelo teste de tukey com p < 0,05, utilizando o programa assistat 7.7 beta (SILVA & AZEVEDO, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1A, o modelo que melhor se ajustou aos dados foi o linear decrescente em que as taxas fotossintéticas foram reduzindo com o estresse salino, porém com maior intensidade no ambiente protegido. O aumento da salinidade pode induzir o fechamento estomático, ocasionando alterações no processo fotossintético. Esse comportamento pode ser observado na cultura do tomate por apresentar metabolismo do tipo C3, onde os estômatos devem permanecer por um tempo maior aberto afim de que o CO<sub>2</sub> possa ser fixado pela RuBisCO (GUIMARÃES et al., 2019). De forma similar, Batista et al. (2021), observaram redução na fotossíntese da cultura do tomate cultivada a pleno sol em solução nutritiva com salinidade crescente.



**Figura 1.** Fotossíntese (A), condutância estomática (B) e transpiração (C) de plantas de híbridos de tomateiro irrigadas com água salobra em ambiente protegido e a pleno sol.

De acordo com a Figura 1B, o estresse salino reduziu a condutância estomática da cultura do tomate, porém com menor proporção a pleno sol. Já para o ambiente protegido, o modelo polinomial quadrático foi o que melhor se ajustou os dados, obtendo uma máxima de (0,81  $\mu\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) com condutividade elétrica de 1,2  $\text{dS m}^{-1}$ . Esse comportamento pode ser atribuído ao fechamento parcial dos estômatos, uma vez que o efeito osmótico desencadeado pelo estresse salino reduz a turgidez das células promovendo o fechamento do ostíolo, diminuindo a capacidade da planta de absorver água (DIAS et al., 2019; ROQUE et al., 2022). Corroborando com o presente estudo, Batista et al. (2021) evidenciaram redução na condutância estomática de plantas de tomateiro submetidas a irrigação com água salobra em solução nutritiva.

O aumento da salinidade da água de irrigação, reduziu a transpiração dos híbridos de tomateiro no ambiente protegido (Figura 1C) e a pleno sol (Figura 1D). Como mecanismo de defesa, a planta reduz sua taxa de transpiração quando há excesso de sais na solução, a fim de reter uma maior quantidade de água em da folha, além de reduzir a absorção e o transporte de  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$  aos seus tecidos, mitigando assim os efeitos deletérios de salinidade (EBRAHIM & SALEEM, 2017). Tendência similar ao deste estudo foram reportados por Batista et al. (2021) ao irrigar a cultura do tomate com água salobra cultivado a pleno sol.

## CONCLUSÕES

O estresse salino reduziu as taxas fotossintéticas da cultura do tomate, porém com maior intensidade em ambiente protegido.

A salinidade associada ao cultivo a pleno sol, afetou negativamente a condutância estomática das plantas de tomate.

A transpiração do híbrido BS DI0014 e Itaipava foi reduzida com o estresse salino no pleno sol e ambiente protegido, respectivamente.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa Cientista-chefe em Agricultura (Convênio 14/2022 SDE/ADECE//FUNCAP), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e

Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas de estudo e suporte financeiro e ao Sítio Flecheiras pelo espaço cedido para a realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDUL-HAMMED, M.; FOLASHADE, B. I.; OLANIKE, A. L.; LEKAN A. S. Kinetics of the degradation of carotenoid antioxidants in tomato paste. **Adv. J. Food Sci. Technol**, v. 11, p. 734-741, 2016.

BATISTA, M. C.; NASCIMENTO, R.; MAIA JÚNIOR, S. O.; NASCIMENTO, E. C. S.; BEZERRA, C. V. C.; LIMA, R. L. Physiology and production of cherry tomato cultivars in a hydroponic system using brackish water<sup>1</sup>. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.25, n.4, p.219-227, 2021.

DIAS, A. S.; LIMA, G. S.; PINHEIRO, W. A. P.; GHEYI, H. R. Gas exchanges, quantum yield and photosynthetic pigments of West Indian cherry under salt stress and potassium fertilization. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 32, n. 2, p. 628-633, 2018.

EBRAHIM, M. K. H.; SALEEM, A. R. Alleviating salt stress in tomato inoculated with mycorrhizae: Photosynthetic performance and enzymatic antioxidants. **Journal of Taibah University for Science**, v.11, p.850-860, 2017.

GUIMARÃES, R. F. B.; MAIA JÚNIOR, S. O.; NASCIMENTO, R.; MELO, D. F. Trocas gasosas em cultivares de alface crespa em cultivo hidropônico com água salina. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.13, 3599-3609, 2019.

LACERDA, C. N.; LIMA, G. S.; SOARES, L. A. A.; FÁTIMA, R. T; GHEYI, H. R.; AZEVEDO, C. A. V. Morphophysiology and production of guava as a function of water salinity and salicylic acid. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 26, n.6, p.451-458, 2022.

MEDEIROS, J. F. DE; TERCEIRO NETO, C. P. C.; DIAS, N. DA S.; GHEYI, H. R.; SILVA, M. V. T. DA; LOIOLA, A. T. Salinidade e ph de um argissolo irrigado com água salina sob estratégias de manejo. **Revista brasileira de agricultura irrigada**, v.11, p.1407-1419, 2017.

PEIXOTO, J. V.; NETO, C. M.; CAMPOS, L. F.; DOURADO, W. S.; NOGUEIRA, A. P.; NASCIMENTO, A. D. Industrial tomato lines: morphological properties and productivity. **Genetics and Molecular Research**, v. 16, n. 2, p. 1-15.

QUINTANILHA, K. T.; TAVARES, É. B.; CORCIOLI, G. Mapeamento do fluxo dos tomates comercializados no CEASA-Goiás em 2017 e 2018. **Research, Society and Development**, 8: e138101199, 2019.

ROQUE, I. A.; SOARES, L. A. A.; LIMA, G. S.; LOPES, I. P.; SILVA, L. A.; FERNANDES, P. D. Biomass, gas exchange and production of cherry tomato cultivated under saline water and nitrogen fertilization. **Revista Caatinga**, v. 35, n.3, p. 686 – 696, 2022.