

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DO GIRASSOL SUBMETIDO A DIFERENTES NÍVEIS SALINOS E ADUBAÇÕES

Márcio Henrique da Costa Freire¹, Ana Gabriela Sousa Freitas², Valdécio dos Santos
Rodrigues³, Jonnathan Richeds da Silva Sales⁴, Geovana Ferreira Goes⁵,
Geocleber Gomes de Sousa⁶

RESUMO: O objetivo desta pesquisa foi analisar as trocas gasosas da cultura do girassol irrigado com águas salinas sob adubação orgânica e mineral. O experimento foi realizado no período de setembro a outubro de 2018, em estufa telada, pertencente à área experimental da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, usando o esquema fatorial 5x3, com quatro repetições, referente aos níveis de condutividade elétrica da água de irrigação – Cea de: 1,1; 2,1; 3,1; 4,1 e 5,1 dS m⁻¹, em substrato com fertilizante mineral, biofertilizante caprino e o tratamento controle. Constatou-se que com o aumento da condutividade elétrica das águas que as plantas de girassol sofreram efeitos depreciativos no que tange à condutância estomática, transpiração e fotossíntese. A adubação com fertilizante mineral e com insumo orgânico apresentou resultados satisfatórios quando relacionado à taxa fotossintética do girassol.

PALAVRAS-CHAVE: *Helianthus annuus* L., biofertilizante, estresse salino

PHYSIOLOGICAL AND GROWTH RESPONSES OF SUNFLOWER SUBMITTED TO DIFFERENT FERTILIZATIONS AND SALT CONCENTRATIONS

ABSTRACT: The objective of this research was to analyze the gas exchanges in sunflower crop with the addition of salt water under organic and mineral fertilization. The experiment was carried out in September 2018, in a greenhouse, belonging to the experimental area of the Federal University of Ceará (UFC), in Fortaleza, CE. The experimental design was

¹ Mestrando, Departamento de Ciências do Solo, UFC, CEP: 60356-001, Fortaleza, CE. Fone: (85) 997733813. e-mail: marciohcfreire@gmail.com.

² Graduando, Instituto de Desenvolvimento Rural, UNILAB, Redenção, CE.

³ Doutorando, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, UFPR, Curitiba, PR.

⁴ Graduando, Instituto de Desenvolvimento Rural, UNILAB, Redenção, CE.

⁵ Graduando, Instituto de Desenvolvimento Rural, UNILAB, Redenção, CE.

⁶ Professor Doutor adjunto, Instituto de Desenvolvimento Rural, UNILAB, Redenção, CE.

completely randomized, using the 5x3 factorial scheme, with four replications, with reference to the levels of electrical conductivity of the irrigation water - Cea: 1.1; 2.1; 3.1; 4.1 and 5.1 dS m⁻¹, in substrate with mineral fertilizer, goat biofertilizer and control treatment. It was observed the increase in the electrical conductivity of waters that, as glass plants, had negative effects on the electrical condensation of the waters, while the transpiration and the photosynthesis. In addition, a fertilization with mineral fertilizer and with input, presents satisfactory results when related to the photosynthetic rate of the sunflower.

KEYWORDS: *Helianthus annuus* L., biofertilizer, saline stress

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) se trata de uma cultura anual, dicotiledônea, com origem na região da América do Norte (SANTOS et al., 2016) que se sobrepõe por produzir óleo de excelente qualidade e por apresentar características tanto de interesse econômico quanto agrônômico (BIRK et al., 2017).

Apesar de existirem muitas fontes de água disponível para utilização há uma má distribuição destas que acaba causando déficits hídricos em algumas regiões em detrimento de outras. Com isso, em regiões semiáridas, por exemplo, faz-se a utilização de águas salinas com o intuito de suprir às necessidades da cultura em questão (OLIVEIRA et al., 2010).

A concentração de sais da água salina pode afetar diretamente os processos fisiológicos de uma cultura, por meio do aumento do estresse osmótico, com o fechamento estomático que afeta de forma direta na absorção de água e gás carbônico (SÁ et al., 2013).

Com isso, efeitos nocivos da salinidade podem ser mitigados através do manejo da adubação pelo incremento na fertilidade do solo além de refletir em consequências positivas que as adubações minerais ou orgânicas causam nas propriedades físicas do solo e, consequentemente, no espaço do sistema radicular das plantas (SOUZA et al., 2018).

Por fim, esta pesquisa teve por finalidade analisar as trocas gasosas da cultura do girassol irrigado com águas salinas sob adubação orgânica e mineral.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de setembro a outubro de 2018, em estufa telada, em área experimental da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE. Segundo Köppen (1923), o clima da região é classificado como Aw', ou seja, tropical chuvoso, muito quente com chuvas predominantes nos meses de janeiro a maio.

A semeadura das sementes de girassol foi realizada em vasos plásticos com capacidade de 25 L. Após o estabelecimento das plantas aos quinze dias após a semeadura (DAS), realizou-se o desbaste, deixando-se a planta mais vigorosa por vaso.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, usando o esquema fatorial 5x3, com quatro repetições, referente aos níveis de condutividade elétrica da água de irrigação – Cea: 1,1; 2,1; 3,1; 4,1 e 5,1 dS m⁻¹, em substrato com fertilizante mineral, biofertilizante caprino e o tratamento controle.

Aos 47 dias após a semeadura (DAS), foram analisadas as seguintes variáveis: Fotossíntese (A), transpiração (E) e condutância estomática (gs), utilizando-se um analisador de gás no infravermelho IRGA (LI 6400 XT da LICOR), em sistema aberto, com fluxo de ar de 300 mL min⁻¹; as medições foram feitas entre 10 e 12 h, em folhas completamente expandidas.

Os dados observados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Os dados referentes às condutividades elétricas da água foram submetidos à análise de regressão. Na análise de regressão, as equações que melhor se ajustarem aos dados foram escolhidas com base na significância dos coeficientes de regressão a 1% (***) e 5% (*) de significância pelo teste F e no maior coeficiente de determinação (R²).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aumento da salinidade das águas promoveu decréscimo linear da condutância estomática das plantas, com menos intensidade nos tratamentos com presença do fertilizante mineral (Figura 1), apresentando reduções em até 77,7% para o tratamento controle, 73,54% e 76,26% para o tratamento com fertilizante caprino e mineral respectivamente. Observa-se que mesmo com a redução, os tratamentos com adubação mineral e com o insumo orgânico foram superiores à testemunha.

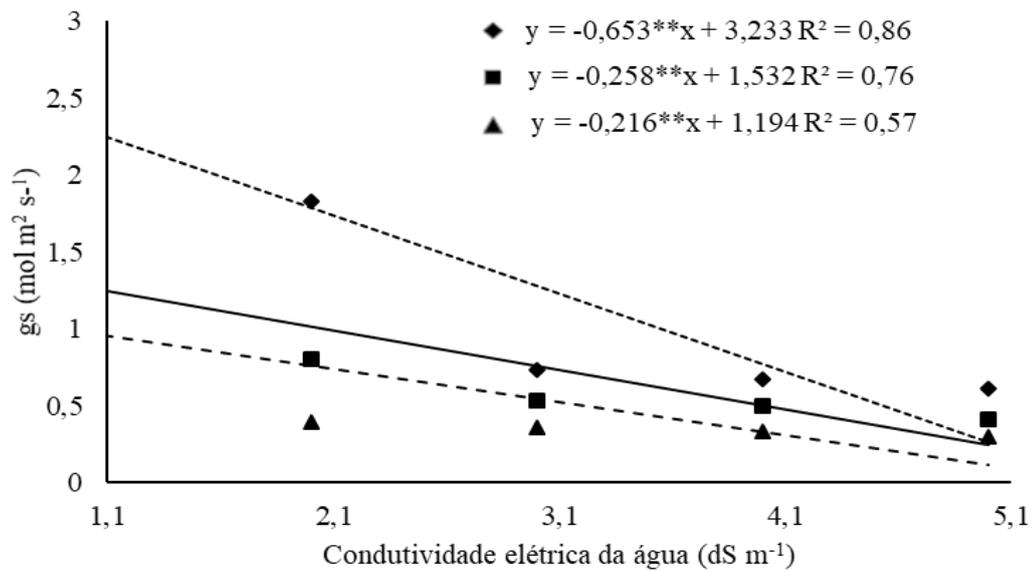


Figura 1. Condutância estomática em plantas de girassol irrigadas com águas salinas em substrato com adubação mineral (◆), biofertilizante caprino (■) e testemunha (▲)

Este resultado pode ser justificado que nas plantas com fertilizante mineral pode ser atribuída a uma elevada absorção de K^+ nos canais de entrada, fazendo com que as células-guardas viabilizem uma maior abertura estomática (TAIZ et al., 2017).

Gomes et al. (2018) ao estudar a condutância estomática em plantas de girassol submetidas a fertilização mineral e orgânica, verificaram que adubação mineral proporcionou maior valor de condutância estomática em relação ao tratamento controle e o biofertilizante, aos 45 DAS.

Na Figura 2 pode-se observar que com o aumento da salinidade da água de irrigação houve decréscimo da transpiração das plantas, com menor intensidade no tratamento controle apresentando transpiração máxima de $4 \mu\text{mol m}^{-2}$ que equivale a condutividade de $0,41 \text{ dS m}^{-1}$. Para o tratamento com fertilizante mineral, a transpiração máxima foi de $5 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ equivalente a $2,44 \text{ dS m}^{-1}$. Para o tratamento com o biofertilizante, a taxa máxima de transpiração foi de $3,9 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, equivalente a condutividade de $3,4 \text{ dS m}^{-1}$.

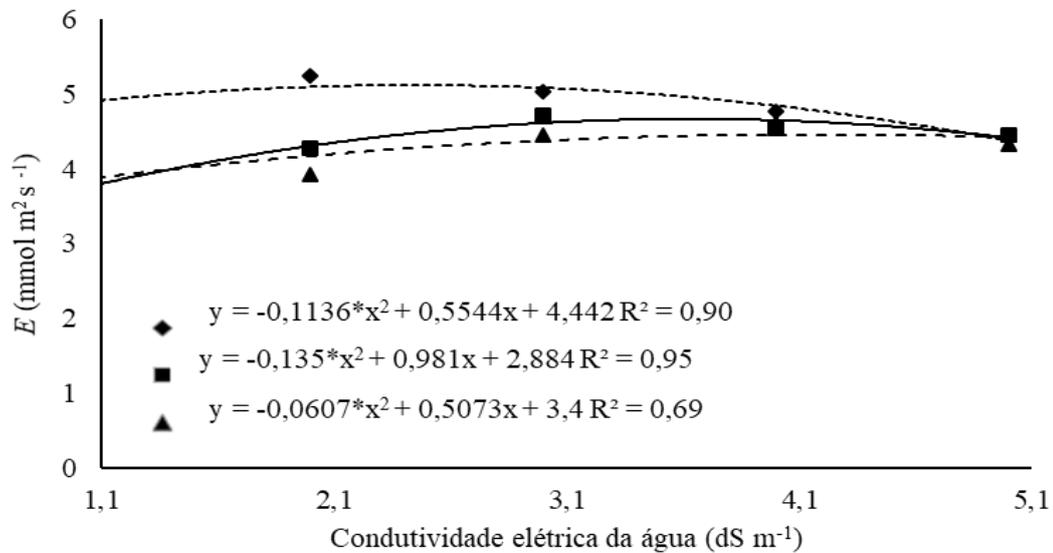


Figura 2. Transpiração em plantas de girassol irrigadas com águas salinas em substrato com adubação mineral (◆), biofertilizante caprino (■) e testemunha (▲)

Em análises semelhantes, Silva et al. (2019) observaram que na cultura do algodão sob irrigação com água salina, ao passo que a condutividade elétrica da água aumentava de $1,5 \text{ dS m}^{-1}$ até $7,5 \text{ dS m}^{-1}$ a transpiração era reduzida de forma linear. De acordo com Neves et al. (2009,) tal acontecimento pode ser explicado pois quando há uma redução da taxa de transpiração numa condição de estresse salino, provavelmente, acontece pelo fechamento parcial dos estômatos, e isto também possui relação com efeitos tóxicos de cunho iônico e osmótico, podendo afetar diretamente o metabolismo de plantas.

A implicação das adubações sobre os valores de fotossíntese das plantas de girassol aponta que a adubação mineral ($17,93 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e a adubação com insumo orgânico ($17,23 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) não diferiram estatisticamente, contudo, foram superiores à testemunha ($15,3 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) (Figura 3). Tal acontecimento pode ser explicado devido a adubação com biofertilizante dispor de maior aporte nutricional, a qual possibilita elevação das taxas fotossintéticas nas plantas (SANTOS et al., 2014)

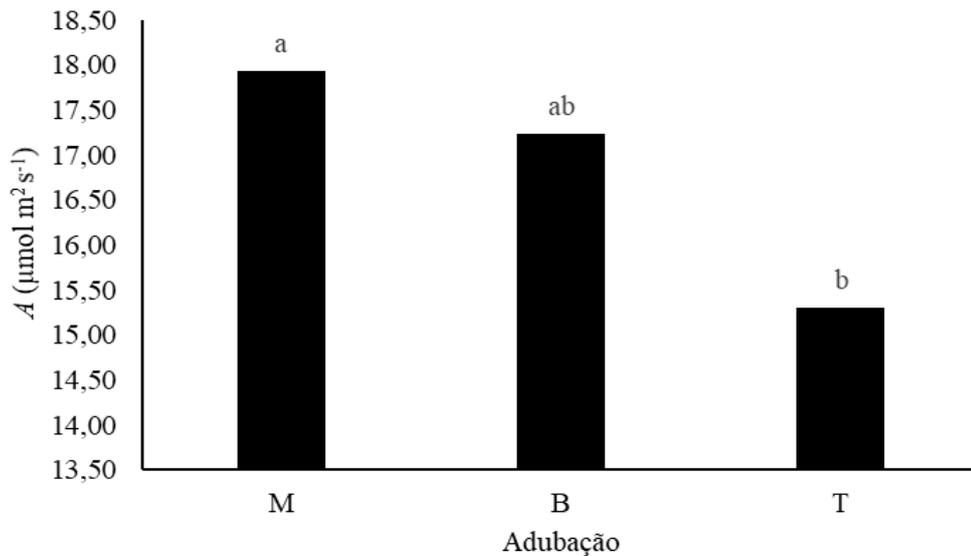


Figura 3. Valores de fotossíntese⁷ em plantas de girassol cultivadas em substratos com adubação mineral (M), biofertilizante caprino (B) e testemunha (T).

Resultados análogos ao trabalho vigente foram analisados por Gomes et al. (2018) em que, a adubação mineral propiciou maiores valores correspondentes à taxa fotossintética em plantas de girassol.

CONCLUSÕES

O aumento da condutividade elétrica da água causa efeitos depreciativos no que tange à condutância estomática e transpiração da cultura do girassol. A adubação com fertilizante mineral e com insumo orgânico apresentou resultados satisfatórios quando relacionado à taxa fotossintética do girassol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIRCK, M.; DALCHIAVON, F. C.; STASIAK, D.; IOCCA, A. F. S.; HIOLANDA, R.; CARVALHO, C. G. P. Desempenho de girassol em diferentes épocas de semeadura no Brasil central. **Ciênc. agrotec.** v. 41 n.1, 2017.

GOMES, K. R.; SOUSA, G. G.; VIANA, T. V. A.; COSTA, F. R. B.; AZEVEDO, B. M.; SALES, J. R. S. Influência da irrigação e da adubação com fertilizante orgânico e mineral na

⁷ Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de significância.

cultura do girassol. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 12, n. 2, p. 2529 – 2541, 2018.

NEVES, A. L. R.; LACERDA, C. F.; GUIMARÃES, F. V. A.; HERNANDEZ, F. F. F.; SILVA, F. B.; PRISCO, J. T.; GHEYI, H. R. Acumulação de biomassa e extração de nutrientes por plantas de feijão de-corda irrigadas com água salina em diferentes estádios de desenvolvimento. **Ciência Rural**, v. 39, p. 758-765, 2009.

OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, F. R. A.; CAMPOS, M. S.; OLIVEIRA, M. K. T.; MEDEIROS, J. F.; SILVA, O. M. P. Interação entre salinidade e fontes de nitrogênio no desenvolvimento inicial da cultura do girassol. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 5, n. 4, p. 479-484, 2010.

SÁ, F. V. S.; BRITO, M. E. B.; MELO, A. S.; NETO, P. A.; FERNANDES, P. D.; FERREIRA, I. B. Produção de mudas de mamoeiro irrigadas com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 10, p. 1047–1054, 2013.

SANTOS, A. P. G.; VIANA, T. V. A.; SOUSA, G. G.; Ó, L. M. G.; AZEVEDO, B. M.; SANTOS, A. M. Produtividade e qualidade de frutos do meloeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. **Horticultura brasileira**, v. 32, n. 4, 2014.

SANTOS, J. A. J.; GHEYI, H. R.; CAVALCANTE, A. R.; FRANCILINO, A. H.; PEREZMARIN, A. M. Crescimento de girassóis ornamentais sob estresse salino em hidroponia de baixo custo. **Irriga**, v. 21, n. 3, p. 591-604, 2016.

SILVA, A. A. R.; VELOSO, L. L. S. A.; NASCIMENTO, R.; NASCIMENTO, E. C. S.; BEZERRA, C. V. C.; PEREIRA, M. C. A. Gas exchanges and growth of cotton cultivars under water salinity. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, n. 6, p. 393-399, 2019.

SOUZA, L. P.; LIMA, G. S.; GHEYI, H. R.; NOBRE, R. G.; SOARES, L. A. A. Emergência, crescimento e produção do algodoeiro colorido submetido ao estresse salino e adubação orgânica. **Revista Caatinga**, v. 31, n. 3, 2018.

TAIZ, L., ZEIGER, E., MØLLER, I. M., MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, 2017.