

EFICIÊNCIA INSTANTÂNEA E INTRÍNSECA DO USO DA ÁGUA NA CULTURA DA FAVA SUBMETIDA A ESTRESSE SALINO E HÍDRICO

João Valdenor Pereira Filho¹, Keivia Lino Chagas², Larissa Fernandes da Silva³, Márcio Henrique da Costa Freire⁴, Paulo Marques da Silva Neto⁵, Thales Vinícius de Araújo Viana⁶

RESUMO: O presente trabalho teve por avaliar a eficiência instantânea e intrínseca do uso da água na cultura da fava, cultivar “Espírito Santo”, sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação associados a dois regimes hídricos. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Ceará, no período de setembro a novembro de 2017, sendo realizado em vasos a pleno sol, sob um delineamento estatístico inteiramente casualizado em parcelas subdivididas, onde os níveis de salinidade (1,1; 2,1; 3,1; 4,1 e 5,1 dS m⁻¹) foram considerados as parcelas, já os tratamentos de regime hídrico foram: 50 e 100% da evapotranspiração de referência (ET_o), nas subparcelas. De maneira geral, o aumento da concentração de sais na água de irrigação provoca reduções nas respostas fisiológicas do feijão fava. Sob o regime hídrico de 50% da ET_o, a planta de feijão fava apresentou maior eficiência instantânea de uso da água, em contrapartida, a eficiência intrínseca de uso da água apresentou maiores resultados quando submetidas ao regime hídrico de 100% da ET_o.

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolus lunatus* L., Qualidade da água, Déficit hídrico.

INSTANT AND INTRINSIC EFFICIENCY OF WATER USE IN FAVA CULTURE SUBMITTED TO SALINE AND WATER STRESS

ABSTRACT: The present work had to evaluate the instantaneous and intrinsic efficiency of the water use in the fava culture, cultivar “Espírito Santo”, under different irrigation water salinity levels associated to two water regimes. The experiment was conducted in the experimental area of the Federal University of Ceará, from September to November 2017, and

¹ Professor Adjunto, UESPI, CEP: 64860-000, Teresina, PI. Fone: (85) 985246077. e-mail: joao_valdenor@hotmail.com.

² Doutoranda, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE.

³ Graduanda em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, UFC, Fortaleza, CE.

⁴ Mestrando, Departamento de Ciências do Solo, UFC, Fortaleza, CE.

⁵ Graduando em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, UFC, Fortaleza, CE.

⁶ Professor Titular, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza, CE.

was carried out in pots under full sun, using a completely randomized statistical design in subdivided plots, where the salinity levels (1,1; 2.1, 3.1, 4.1 and 5.1 dS m⁻¹) were considered the plots, while the water regime treatments were: 50 and 100% of the reference evapotranspiration (ET_o) in the subplots. In general, increasing salt concentration in irrigation water causes reductions in fava bean physiological responses. Under the 50% ET_o water regime, the fava bean plant showed higher instantaneous water use efficiency, in contrast, the intrinsic water use efficiency showed higher results when subjected to the 100% ET_o water regime.

KEY-WORDS: *Phaseolus lunatus* L., Water quality, Water deficit.

INTRODUÇÃO

A fava (*Phaseolus lunatus* L.) é uma leguminosa cultivada em quase todas as regiões do mundo, sendo muito consumida na América Latina, nos Estados Unidos, na Europa e na Ásia. No Brasil possui ampla distribuição no território nacional, estando presente em todos os biomas brasileiros. Entretanto, é cultivada principalmente no Nordeste, possuindo boa adaptação à região semiárida (Oliveira et al., 2011).

A salinidade é um problema global, que afeta desde os processos exógenos a planta, até o final de seu ciclo, sendo importante a busca por novas informações quanto aos efeitos que ocorrem na planta. Em razão dos vários prejuízos provocados pela salinidade na agricultura, há ainda, a necessidade do aperfeiçoamento das técnicas de manejo do solo, da água ou das culturas que resultem em aumento da tolerância à salinidade, sendo de grande relevância para a manutenção da produtividade agrícola em solos com excesso de sais. Embora já existam muitos trabalhos na literatura, muitas lacunas ainda precisam ser preenchidas devido aos diferentes efeitos observados em diferentes plantas (Negrão et al., 2017).

Frente ao exposto, objetivou-se no trabalho avaliar as respostas fisiológicas da cultura da fava, cultivar “Espírito Santo”, sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação associados a dois regimes hídricos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Estação Agrometeorológica do Departamento de Engenharia Agrícola, pertencente a Universidade Federal do Ceará (UFC), no município de Fortaleza, estado do Ceará, com coordenadas geográficas 03° 45' S, 38° 33' W, altitude média 19 m, no período de setembro a novembro de 2017. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw', tropical chuvoso, com temperaturas elevadas e com estação chuvosa predominante no outono.

O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado em parcelas subdivididas, onde os tratamentos com os níveis de salinidade (1,1; 2,1; 3,1; 4,1 e 5,1 dS m⁻¹) foram considerados as parcelas, e os tratamentos de regime hídrico com 100 e 50% da evapotranspiração de referência – ETo ficaram distribuídos nas subparcelas.

Para a determinação da evapotranspiração de referência - ETo, adotou-se a metodologia proposta por Bernardo et al. (2008), conforme Eq. 1:

$$E_{To} = ECA \times K_t \quad (1)$$

Em que: ETo - evapotranspiração de referência, mm; ECA - evaporação do tanque classe "A", mm; e, Kt - Coeficiente de ajuste do tanque, adimensional.

Para a obtenção do (Kt), foi utilizada a equação proposta por Snyder (1992), Eq. 2:

$$K_t = 0,482 + 0,024 \ln(F) - 0,000376 U + 0,0045 UR \quad (2)$$

Em que: F - Distância do centro do tanque ao limite da bordadura (tanque circundado por grama a 10 m); U - Velocidade média do vento a 2 m de altura, km dia⁻¹; e, UR - Umidade relativa média do ar, %.

Os dados climáticos necessários para o cálculo do (Kt) foram obtidos mediante a média aritmética dos últimos cinco anos, para os meses nos quais o experimento foi conduzido, sendo coletados em uma estação meteorológica automatizada, localizada nas imediações da área experimental.

Para a aplicação da água de irrigação, em mL, utilizou-se uma proveta de 1000 mL, calculando-se o volume a ser aplicado de acordo com a área do vaso e a ETo:

$$Vol = 1000 \times A_v \times E_{To} \quad (3)$$

Em que: Vol - Volume de água a ser aplicado, mL; Av - Área da superfície do vaso, m²; e, ETo - evapotranspiração de referência, mm;

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$ e $< 0,01$) e regressão, utilizando a estatística programa ASSISTAT 7.6 Beta (Silva & Azevedo, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da ANOVA (dados não apresentados), indicam que as variáveis fisiológicas estudadas foram influenciadas significativamente pela interação entre os fatores salinidade e regimes hídricos ($p \leq 0,01$).

A eficiência instantânea de uso da água ($A E^{-1}$) ajustou-se a um modelo matemático polinomial de 2º grau, para ambos os regimes hídricos impostos, mediante o acréscimo na concentração de sais da água de irrigação (Figura 1A).

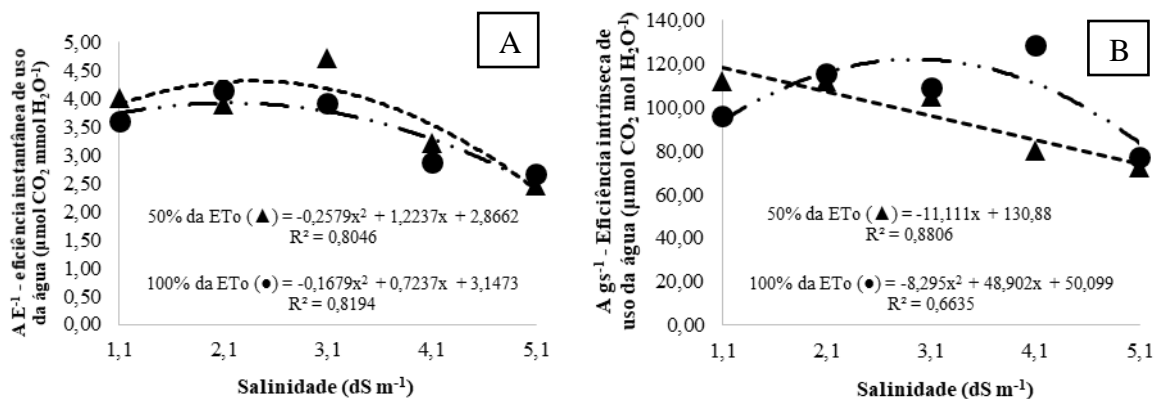


Figura 1. Eficiência instantânea (A) e eficiência intrínseca (B) de uso da água, em folhas de feijão fava, cultivar “Espírito Santo”, em função de diferentes níveis de salinidade da água e de regimes hídricos da irrigação.

Já as respostas obtidas para a variável eficiência intrínseca de uso da água ($A gs^{-1}$) perante as interações entre os fatores salinidade da água e regimes hídricos de irrigação ajustou-se a uma resposta linear decrescente e uma polinomial de 2º grau, à medida que se eleva a concentração de sais da água de irrigação, dentro dos regimes hídricos adotados de 50 e 100% da ETo, respectivamente.

Este comportamento pode ser justificado apoiando-se nas inferências propostas por Taiz et al. (2017), ao discorrerem que a abertura e o fechamento estomático regulam as trocas gasosas foliares, que promovem perda de água em função da entrada de CO₂. Sob condições estressantes, de seca e/ou de salinidade, a diminuição da perda de água por meio do maior

grau de fechamento dos estômatos também restringe a entrada de CO₂. Para os autores, as maiores eficiências intrínsecas no uso da água garantem maiores absorções de CO₂ com mínimas perdas de água.

De uma maneira geral, no nível de deficiência hídrica de 50% da ETo, o feijão fava apresentou maior eficiência instantânea de uso da água, sugerindo um menor consumo de água por unidade de dióxido de carbono assimilado, em contrapartida, a expressão da magnitude da resposta acabou sendo suprimida, em decorrência dos efeitos da elevação da concentração salina do solo (Figura 1A).

CONCLUSÕES

Sob o regime hídrico de 50% da ETo, a planta de feijão fava apresentou maior eficiência instantânea de uso da água, em contrapartida, a eficiência intrínseca de uso da água apresentou maiores resultados quando submetidas ao regime hídrico de 100% da ETo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. Manual de irrigação. 8.ed. Viçosa: Editora UFV, 2008. 625p
- NEGRÃO, S.; SCHMÖCKEL, S. M.; TESTER, M. Evaluating physiological responses of plants to salinity stress. **Annals of Botany**, v.119, p.1–11, 2017.
- OLIVEIRA, F. N.; TORRES, S. B.; BEBEDITO, C. P. Caracterização botânica e agrônômica de acessos de feijão-fava, em Mossoró, RN. **Revista Caatinga**, v.24, p.143-148, 2011.
- SILVA, F. de A. S. E; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v.11, p.3733-3740, 2016.
- SNYDER, R. L. Equation for evaporation pan to evapotranspiration conversions. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, v.118, p.977-980, 1992.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888p.