

IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALINA E ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA DA FAVA

Valdécio dos Santos Rodrigues¹, Clarissa Lima Magalhães², Emanuel D'Araújo Ribeiro de Ceita³, Francisco Hermes Rodrigues², Samuel de Oliveira dos Santos², Geocleber Gomes de Sousa⁴

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da adubação nitrogenada em solo irrigado com água de baixa e alta salinidade sob as trocas gasosas na cultura da fava. O experimento foi conduzido de outubro a dezembro de 2019 na Unidade de Produção de Mudas de Auroras – UPMA, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Campus das Auroras, Redenção, Ceará. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x2, com quatro repetições. O primeiro fator é referente as quatro doses de nitrogênio (N): D1= 2,52 g; D2= 5,0 g; D3= 7,5g e D4= 10 g, correspondente a 25, 50, 75 e 100% da recomendação, e o segundo fator, à condutividade elétrica da água de irrigação – CEa: 0,5 (A1) e 1,6 (A2) dS m⁻¹. Aos 35 dias após a semeadura (DAS) foram avaliadas as variáveis: transpiração, condutância estomática e a fotossíntese. As variáveis fisiológicas foram afetadas negativamente pelo aumento da condutividade elétrica da água.

PALAVRAS-CHAVE: *phaseolus lunatus* (L.), estresse salino, ureia

SALT WATER IRRIGATION AND NITROGEN FERTILIZATION IN BEAN CULTURE

ABSTRACT: The objective of the work was to evaluate the effect of nitrogen fertilization in soil irrigated with water of low and high salinity under gas exchange in the culture of the broad bean. The experiment was conducted from October to December 2019 at the Auroras Seedling Production Unit - UPMA, at the University of International Integration of Afro-

¹ Estudante, Universidade Federal do Paraná, CEP 80035050, Curitiba, PR. Fone (41) 33505800. email: valdeciorodrigues@hotmail.com

² Estudante, UNILAB, Instituto do Desenvolvimento Rural, Redenção, CE

³ Estudante, UNESP, Departamento de solos e adubos, Jaboticabal, SP

⁴ Prof. Doutor, Instituto do Desenvolvimento Rural, UNILAB, Redenção, CE

Brazilian Lusophony (UNILAB), Campus das Auroras, Redenção, Ceará. The experimental design was completely randomized, in a 4x2 factorial scheme, with four replications. The first factor refers to the four doses of nitrogen (N): D1 = 2.52 g; D2 = 5.0 g; D3 = 7.5g and D4 = 10g, corresponding to 25, 50, 75 and 100% of the recommendation, and the second factor, to the electrical conductivity of irrigation water - CEa: 0.5 (A1) and 1.6 (A2) dS m⁻¹. At 35 days after sowing (DAS), the following variables were evaluated: transpiration, stomatal conductance and photosynthesis. The physiological variables were negatively affected by the increase in the electrical conductivity of the water.

KEYWORDS: *phaseolus lunatus* (L.), saline stress, urea

INTRODUÇÃO

A espécie *Phaseolus lunatus* L., é uma leguminosa pertencente à família das Fabaceae, que reúne mais de 643 gêneros e espécies de plantas, que são amplamente distribuídas na América do Norte, América do Sul, sudeste da Ásia e nas regiões leste e oeste da África (BAUDOIN, 1988; BROUGHTON et al., 2003).

A região Nordeste por apresentar clima semiárido sofre com problemas de salinidade, um dos estresses abióticos mais importantes que causam redução no crescimento, desenvolvimento e produtividade das plantas em todo o mundo, onde os teores dos sais no solo são naturalmente altos e a precipitação é insuficiente para a lixiviação (KUSVURAN et al., 2016).

O excesso de sais também compromete os processos fisiológicos das plantas, causando fechamento parcial dos estômatos, limitando a concentração interna do CO₂ (PEREIRA FILHO et al., 2019), diminuindo a quantidade de taxas de fotossíntese e transpiração (SOUSA et al., 2018), uma vez que, durante os períodos de alta demanda hídrica, a extração de água pelas plantas pode ser insuficiente devido ao esgotamento da água na zona radicular e acúmulo de sais.

O uso da adubação nitrogenada em ambiente salino vem sendo testado visando mitigar os efeitos nocivos da salinidade. Oliveira et al. (2014) avaliando a cultura do girassol em solo irrigado com água salina e adubado com nitrogênio, verificaram que a presença deste macronutriente atenuou os efeitos nocivos dos sais em algumas variáveis de crescimento. Em plantas de girassol irrigado com água salina, Santos et al. (2016) verificaram que o aumento dos níveis de nitrogênio, proporcionou um aumento de produtividade.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da irrigação com água de baixa e alta salinidade na cultura da fava sob aplicação de diferentes doses de N no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de outubro a dezembro de 2019, em ambiente protegido, na Unidade de Produção de Mudas de Auroras – UPMA, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Campus das Auroras, Redenção, Ceará. O clima da região é do tipo Aw', de acordo com a classificação de Köppen, sendo caracterizado como tropical chuvoso, muito quente, com chuvas predominantes nas estações do verão e outono.

O material utilizado foi obtido através de uma mistura de areia, arisco e esterco na proporção de 4:2:1, respectivamente. Para a análise do substrato, uma amostra foi coletada antes da aplicação dos tratamentos e encaminhada ao Laboratório de Solo e Água do Departamento de Ciências do Solo/UFC, cujo os resultados podem ser observados na tabela 1.

Tabela 1. Características químicas do substrato.

pH	P assimilável H ₂ O mg dm ⁻³	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺ + Al ⁺³	N	MO g Kg ⁻¹	C
			-----cmolc dm ⁻³ -----						
7,6	20	0,06	0,57	2,50	0,30	0,33	0,24	4,03	2,34
S	T	V (%)	PST	CE (ds m ⁻¹)					
3,4	3,8	9,1	15	0,37					

MO - Matéria Orgânica; V- Saturação por bases – (Ca²⁺ + Mg²⁺ + Na⁺ + K⁺/CTC) X100.

A semeadura foi realizada no vaso de plástico com capacidade de 8 litros, colocando-se 4 sementes em cada a uma profundidade de 2 cm. Após o estabelecimento das plantas aos 10 dias após a semeadura (DAS), realizou-se o desbaste, deixando as duas plantas mais vigorosas por vaso.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x2, com quatro repetições. O primeiro fator é referente as quatro doses de nitrogênio D1= 2,52 g; D2= 5,0 g, D3= 7,5g e D4= 10 g, correspondente a 25, 50, 75 e 100% da recomendação, enquanto que o segundo fator à condutividade elétrica da água de irrigação – CEa: 0,5 (A1) e 1,6 (A2) dSm⁻¹.

O fertilizante utilizado foi a ureia, onde se aplicou 1/3 na adubação de fundação e o restante em cobertura.

As águas salinas foram preparadas usando os sais NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O na proporção 7:2:1, conforme a metodologia sugerida por Rhoades et al. (2000). A irrigação com

águas salinas foi iniciada após o desbaste com uma frequência de irrigação diária de acordo com o princípio do lisímetro de drenagem (PUÉRTOLAS et al., 2017), fornecendo-se o volume de água evapotranspirada a cada 24 h, para manutenção do substrato com umidade correspondente a 90% da capacidade de campo.

Avaliou-se aos 35 DAS em folhas completamente expandidas as seguintes variáveis fisiológicas: transpiração (E), condutância estomática (g_s) e fotossíntese (A), 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 09 e 11 h.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), pelo teste F ($p \leq 0,05$) usando o programa estatístico Assistat 7.7 Beta (SILVA & AZEVEDO, 2016). Quando significativo os dados referentes à adubação serão submetidos à análise de regressão e as equações que melhor se ajustarem aos dados serão escolhidas com base no maior coeficiente de determinação (R^2) e os dados referentes à adubação submetidos ao teste de comparação de médias (teste Tukey a 5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis fisiológicas mostraram efeito significativo somente para o fator salinidade da água de irrigação. De acordo com a Tabela 2, a irrigação com água de 0,5 dS m⁻¹ promoveu maior transpiração (3,51 mmol.m⁻².s⁻¹), condutância estomática (0,12 mol.m⁻².s⁻¹) e transpiração (8,32 mmol.m⁻².s⁻¹) em relação a água de 1,6 dS m⁻¹ aos 35 DAS. Quando utilizada a água de menor qualidade, houve decréscimos de 35,04, 58,33 e 44,83% para a transpiração, condutância estomática e a fotossíntese, respectivamente. Sabe-se que as plantas sob estresse salino, reduzem a transpiração, como mecanismo de resposta e alternativa para perder menos água, para que haja um ajuste osmótico, mantendo o potencial hídrico maior, para a fácil absorção de água, aumentando o consumo de água em plantas sob salinidade (GOMES et al., 2015; TRAVASSOS et al., 2019). Para garantir menor perda de água, as plantas fecham os estômatos, reduzindo a concentração interna de CO₂ e, portanto, menor será a taxa fotossintética da planta, podendo afetar negativamente o seu bom desenvolvimento (TAIZ et al., 2017).

Tabela 2. Trocas gasosas de plantas da fava irrigada com água salina no solo com adubação nitrogenada aos 35 DAS.

CEa dS m ⁻¹	E (mmol.m ⁻² .s ⁻¹)	Trocas gasosas	
		gs (mol.m ⁻² .s ⁻¹)	A (□mol.m ⁻² .s ⁻¹)
0,5	3,51a	0,12a	8,32a
1,6	2,28b	0,05b	4,59b

CEa= Condutividade elétrica da água; E= Transpiração; gs=condutância estomática; A=fotossíntese. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Aos 45 DAS, SOUZA et al. (2019) também em plantas de fava irrigadas com água salina observaram reduções das variáveis *E*, *gs* e *A* nas plantas que foram irrigadas com água de maior condutividade elétrica.

CONCLUSÕES

O aumento das concentrações dos sais na água de irrigação causou redução nas variáveis transpiração, condutância estomática e fotossíntese em plantas de fava cultivada em vasos aos 35 DAS.

O resultado sugere que a indica que a água de 1,6 dS m⁻¹ prejudica o bom desenvolvimento das plantas de fava.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUDOIN, J. P. Genetic resources, domestication and evolution of lima bean, *Phaseolus lunatus*. In: Gepts, P. (ed.). **Genetic resources of Phaseolus bean**. Amsterdam: Kluwer Academic Publishers, 1988, p. 393-407.

BROUGHTON, W. J.; ERNÁNDEZ, G.; BLAIR, M.; BEEBE, S.; GEPTS, P.; VANDERLEYDEN, J. BEANS (*Phaseolus* spp.) – model food legumes. **Plant and Soil, Dordrecht**, v. 252, n. 1, p. 55-128, 2003.

GOMES, K. R.; SOUSA, G. G.; LIMA, F. A.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M.; SILVA, G. L. Irrigação com água salina na cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.) em solo com biofertilizante bovino. **Irriga**, v. 20, n. 4, p. 680-693, 2015.

KUSVURAN, S.; KIRAN, S.; ELLIALTIOGLU, S. S. **Antioxidant enzyme activities and abiotic stress tolerance relationship in vegetable crops**. Arun K. Shanker (Ed.), Abiotic and Biotic Stress in Plants – Recent Advances and Future Perspectives, Publisher: Intech, Chitra Shanker, London, UK (2016), p. 481-506. (Chapter 21)

OLIVEIRA, F. de A. de; MEDEIROS, J. F. de; ALVES, R. de C.; LINHARES, P. S. F.; MEDEIROS, A. M. A. de; OLIVEIRA, M. K. T. de. Interação entre salinidade da água de irrigação e adubação nitrogenada na cultura da berinjela. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, p. 480-486, 2014.

PEREIRA FILHO, J. V.; VIANA, T. V. A.; SOUSA, G. G. de; CHAGAS, K. L.; AZEVEDO, B. M. de; PEREIRA, C. C. M. Physiological responses of lima bean subjected to salt and water stresses. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, n. 12, p. 959-965, 2019.

PUÉRTOLAS, J.; LARSEN, E. K.; DAVIES, W. J.; DODD, I. C. Applying 'drought' to potted plants by maintaining suboptimal soil moisture improves plant water relations. **Journal of Experimental Botany**, v. 68, n. 9, p. 2413-2424, 2017.

RHOADES J. D.; KANDIAH A.; MASHALI A. M. **Uso de águas salinas para a produção agrícola**. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p. (Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 48).

SANTOS, J. B. dos.; FILHO, D. H. G.; GHEYI, H. R.; LIMA, G. S. de.; CAVALCANTE, L. F. Irrigation with saline water and nitrogen in production componentes and yield of sunflower. **Revista Caatinga**, v. 29, n. 4, p. 935-944, 2016.

SILVA, F. de A. e; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **Afr. J. Agric. Res.** v. 11, n. 39, p. 3733-3740.

SOUSA, G. G.; RODRIGUES, V. S.; SOARES, S. C.; DAMASCENO, Í. N.; FIUSA, J. N.; SARAIVA, S. E. L. Irrigação com água salina em soja (*Glycine max* (L.) Merr.) em solo com biofertilizante bovino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 22, p. 604-609. 2018.

SOUZA, M. V. P.; SOUSA, G. G.; SALES, J. R. S.; FREIRE, M. H. C.; SILVA, G. L.; VIANA, T. V. A. Saline water and biofertilizers from bovine and goat manure in the Lima bean crop. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 14, n. 3, e 5672, 2019.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Porto Alegre: Artmed. 2017.

TRAVASSOS, K. D; GHEYI, H. R.; BARROS, H. M. M.; SOARES, F. A. L.; UYEDAL, C. A.; DIAS, N. S.; TAVARES, M. G.; CHIPANA-RIVERA, R. Water consumption of the sunflower crop irrigated with saline water. **DYNA**, v. 86, n. 208, p. 221-226, 2019.