



TROCAS GASOSAS DO QUIABEIRO SOB ESTRESSE SALINO EM SOLO COM BIOFERTILIZANTE BOVINO

Jonnathan Richeds da Silva Sales¹, Élide Karoline Oliveira Cunha¹, Geocleber Gomes de Sousa², Carlos Henrique Carvalho de Sousa³, Giovana Lopes da Silva⁴

RESUMO: O excesso de sais pode comprometer as funções fisiológicas das plantas, no entanto, o uso de biofertilizante bovino podem atenuar esses efeitos. O objetivo deste trabalho foi avaliar as trocas gasosas do quiabeiro irrigado com águas de diferentes salinidades em solos com e sem biofertilizante bovino. O experimento foi conduzido no período de setembro a outubro de 2017, na fazenda experimental Piroás da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Redenção - CE. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 5 x 2 referentes aos cinco níveis de salinidade da água de irrigação (1,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 dS m⁻¹), versus a presença e ausência de biofertilizante bovino. Foram avaliadas as seguintes variáveis: fotossíntese, transpiração e condutância estomática. A salinidade da água de irrigação provocou redução nas trocas gasosas, no entanto, o biofertilizante bovino aplicado no solo suavizou os efeitos negativos do estresse salino.

PALAVRAS-CHAVE: *Abelmoschus esculentus*, fotossíntese, insumo orgânico.

GAS EXCHANGES OF OKRA UNDER SALT STRESS IN SOIL WITH BOVINE BIOFERTILIZER

ABSTRACT: Excess salts may compromise the physiological function of plants, however, the use of bovine biofertilizer may mitigate these effects. The objective of this work was to evaluate the gas exchanges of the irrigated okra with waters of different salinities in soils with and without bovine biofertilizer. The experiment was conducted in the period from September to October 2017, at the experimental farm Piroás of the University of International Integration of Afro-Brazilian Lusophony (UNILAB). The experimental design was completely randomized (DIC), in a 5 x 2 factorial scheme for the five levels of irrigation water salinity (1.0, 2.0, 3.0, 4.0 and 5.0 dS m⁻¹), versus the presence and absence of bovine biofertilizer. The following variables were evaluated: photosynthesis, transpiration and stomatal conductance. The salinity of the irrigation water caused a reduction in the gas exchange, however, the biofertilizer applied to the soil softened the negative effects of saline stress.

KEYWORDS: *Abelmoschus esculentus*, photosynthesis, organic input.

INTRODUÇÃO

O quiabo (*Abelmoschus esculentus*) pertencente à família Malvaceae, é uma planta

¹ Graduando em Agronomia, UNILAB, CEP 62.790-000, Redenção, CE. Fone (85)992946715. E-mail: jonnathanagro@gmail.com

² Prof. Doutor, Instituto de Desenvolvimento Rural, UNILAB, Redenção, CE.

³ Doutor em Engenharia Agrícola, Centro de Ciências Agrárias, UFC, Fortaleza, CE.

⁴ Prof. Doutora, Instituto federal do Maranhão, Codó, MA.



anual de porte arbustivo, originada do continente africano, é rico em carboidratos, proteínas, vitaminas, minerais e gorduras não saturadas (Filgueira, 2012). Possui alta adaptabilidade as condições tropicais, o que possibilita seu fácil cultivo pelo os agricultores.

Na região semiárida brasileira, o uso da irrigação é prática de fundamental importância para obter elevada produtividade, no entanto, os sais presentes na água e no solo constituem num grande obstáculo ao sistema de produção, pois, o estresse salino inibe o crescimento das plantas e as trocas gasosas, comprometendo assim os aspectos produtivos (Coelho et al., 2014; Prazeres et al., 2015). O excesso de sais prejudica as funções fisiológicas e bioquímicas das plantas, Larcher (2006), afirma que a salinidade é um fator progressivo de distúrbios fisiológicos nas plantas e compromete a abertura dos estômatos, além de inibir o crescimento e produção de diversas culturas.

A utilização de fertilizantes orgânicos como o biofertilizante de esterco bovino vem ganhando espaço na substituição dos fertilizantes minerais, além dos benefícios nutricionais apreciáveis para os vegetais, este insumo têm sido utilizado como estratégia de redução parcial dos efeitos de negativos causados pela salinidade. Confirmando essas informações, Silva et al. (2013) verificaram que o aumento da concentração salina das águas prejudicou a fotossíntese, a condutância estomática e a transpiração da cultura do feijão-caupi, mas com menor intensidade no solo onde foi aplicado o biofertilizante bovino.

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar as trocas gasosas do quiabeiro irrigado com águas de diferentes salinidades em solos com e sem biofertilizante bovino.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de setembro a outubro de 2017 na área experimental da Fazenda Piroás (FEP) da Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), pertencente ao município de Redenção, Ceará na região do Maciço de Baturité. A posição geográfica da localidade é: latitude de 04°14'53"S, longitude de 38°45'10"W e altitude média de 340m. Segundo Koppen, o clima do local é classificado como Aw', ou seja, tropical chuvoso, muito quente, com predomínio de chuvas nas estações do verão e do outono.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 5 x 2 referentes aos 5 níveis de salinidade da água de irrigação (1,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 dS m⁻¹), versus a presença e ausência de biofertilizante bovino.

O material utilizado como substrato foi de um Argissolo Vermelho Amarelo



(EMBRAPA, 2013), cuja análise de atributos químicos pode ser visualizada na tabela 1.

Tabela 1. Características químicas do solo utilizado no milho antes da aplicação dos tratamentos.

Características químicas											
MO	N	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	H ⁺ + Al ³⁺	Al	SB	P	CTC	V
(g kg ⁻¹)			(cmol _c kg ⁻¹)						mg kg ⁻¹	(%)	
5,28	0,31	2,3	0,27	2,7	0,05	0,99	0,05	5,3	56	6,7	84
MO – Matéria orgânica; SB – Soma de bases (Ca ²⁺ + Mg ²⁺ + Na ⁺ + K ⁺); CTC – Capacidade de troca de cátions – [Ca ²⁺ + Mg ²⁺ + Na ⁺ + K ⁺ + (H ⁺ + Al ³⁺)]; V – Saturação por bases – (Ca ²⁺ + Mg ²⁺ + Na ⁺ + K ⁺ / CTC) x 100.											

A cultivar utilizada no experimento foi a Santa cruz 47, o transplântio das mudas foi realizada em vasos plásticos com capacidade de 14 litros, 8 dias após o estabelecimento das mudas iniciou-se, as irrigações com água de diferentes níveis salinos. A quantidade dos sais NaCl, CaCl₂.2H₂O, MgCl₂.6H₂O utilizadas no preparo das águas de irrigação foi determinada de forma a se obter a CEa (condutividade elétrica da água) desejada na proporção 7:2:1 obedecendo a relação entre CEa e sua concentração (mmol_c L⁻¹ = CE x 10) (Rhoades et al., 2000).

O biofertilizante bovino foi preparado a partir de uma mistura de partes iguais de esterco fresco e água não salina (condutividade elétrica da água (CEa) = 0,8 dS m⁻¹) sob fermentação aeróbia, durante 30 dias, em recipiente plástico. O biofertilizante foi aplicado duas vezes, em volumes equivalentes a 10% (700 mL planta⁻¹) do volume do substrato.

Aos 45 dias após o transplântio (DAT), avaliaram-se, em folhas completamente expandidas, os seguintes índices fisiológicos: taxa fotossintética líquida (A), taxa de transpiração (E) e condutância estomática (gs). 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⁻¹.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão e as médias comparadas pelo teste de Tukey com p < 0,05, utilizando-se o programa ASSISTAT. 7.7 Beta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados da análise de variância, a interação entre salinidade da água de irrigação versus biofertilizante bovino exerceu efeito significativo para: fotossíntese, condutância estomática e transpiração (P<0,05), em plantas de quiabo.



Através da análise de regressão, verifica-se na figura 1, que a condutividade elétrica da água reduziu a taxa fotossintética, no entanto, o biofertilizante bovino exerceu efeito atenuador.

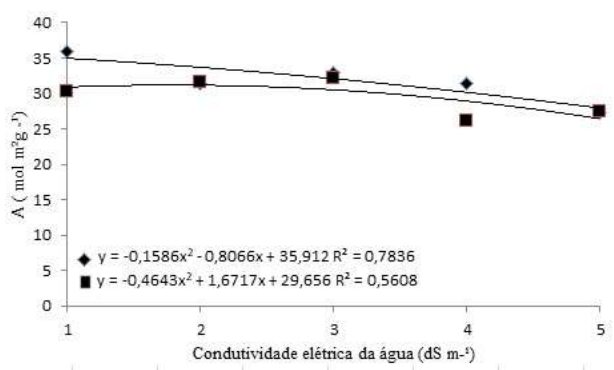


Figura 1. Valores de fotossíntese em plantas de quiabo irrigada com água salina em solo com (♦) e sem (■) biofertilizante bovino.

As reduções nas taxas fotossintéticas pelo estresse salino podem ser atribuídas a diminuição na expansão celular, provocando fechamento parcial dos estômatos, e consequentemente a redução na disponibilidade de CO₂ às folhas (Gomes et al., 2011).

Estes resultados estão de acordo com Sousa et al. (2014) ao estudarem os efeitos da salinidade da água de irrigação e do biofertilizante bovino na taxa fotossintética do feijão-de-corda.

A condutância estomática foi afetada de forma negativa pela salinidade da água de irrigação, mas em menor proporção nos tratamentos com biofertilizante bovino (figura 2). Isso ocorre devido a uma melhoria no suprimento nutricional para a planta, ou seja, o suprimento inadequado dos elementos essenciais às plantas causa distúrbios fisiológicos das plantas (Taiz & Zeiger, 2013).

Similaridade, foi obtida por Silva et al., (2013) onde aumento dos níveis salinos das águas de irrigação, prejudicou a condutância estomática em plantas de feijão-de-corda tratadas com água salina.

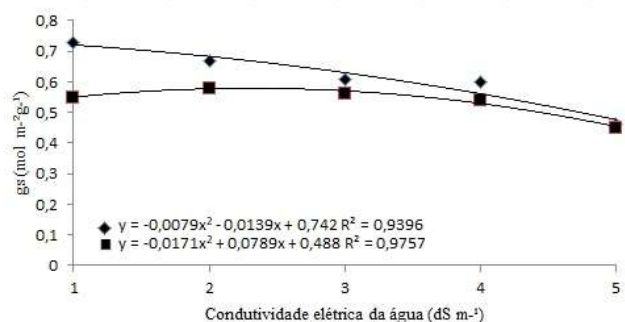


Figura 2. Valores de condutância estomática em plantas de quiabo irrigada com água salina em solo com (◆) e sem (■) biofertilizante bovino.

Observa-se pela Figura 3 que houve redução significativa na transpiração, com o aumento da concentração de sais na água de irrigação, entretanto esse feito foi amenizado com a presença do biofertilizante bovino. Larcher (2006) acrescenta que o estresse salino reduz a quantidade de água transpirada, podendo contribuir para redução na absorção e carregamento de íons Na^+ e Cl^- para o interior das plantas.

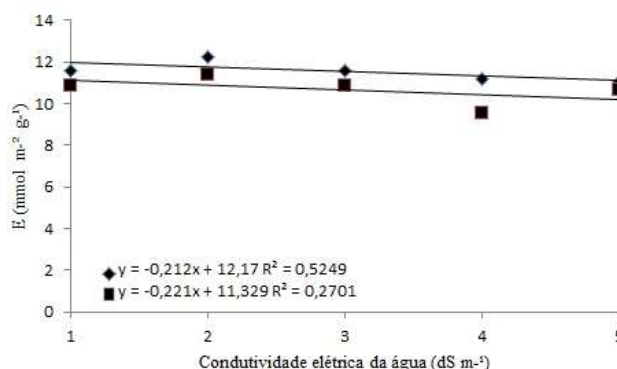


Figura 3. Valores de transpiração em plantas de quiabo irrigada com água salina em solo com (◆) e sem (■) biofertilizante bovino.

Nesta mesma direção, Silva *et al.* (2013), ao aplicarem biofertilizante bovino via foliar em folhas de feijão-caupi, verificaram menor efeito do estresse salino sobre a transpiração em plantas com esse fertilizante orgânico.

CONCLUSÕES

A salinidade da água de irrigação provocou redução nas trocas gasosas (fotossíntese, condutância estomática e transpiração) em plantas de quiabo.

O biofertilizante bovino reduziu os efeitos negativos da salinidade para a fotossíntese, a condutância estomática e a transpiração.



REFERÊNCIAS

- COELHO, D. S.; SIMÕES, W. L.; MENDES, A. M.S. DANTAS, B. F.; RODRIGUES, J. A. S.; SOUZA, M. A. Germinação e crescimento inicial de variedades de sorgo forrageiro submetidas ao estresse salino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.1, p.25-30, 2014.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa, Mg: Ufv, 2012. 421 p.
- GOMES, K. R.; AMORIM, A. V.; FERREIRA, F. J.; FILHO, F. L. A.; LACERDA, C. F.; FILHO, E. G. Respostas de crescimento e fisiologia do milho submetido a estresse salino com diferentes espaçamentos de cultivo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 4, 2011.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima Artes e Textos, 2006. 550p.
- PRAZERES, S. S.; LACERDA, C. F.; BARBOSA, F. E. L.; AMORIM, A. V.; ARAUJO, I. C. S.; Cavalcante, L. F. Crescimento e trocas gasosas de plantas de feijão-caupi sob irrigação salina e doses de potássio. **Revista Agro@mbiente** On-line, v. 9, n. 2, p. 111-118, 2015.
- RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **Uso de águas salinas para produção agrícola**. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p. (Estudos FAO - Irrigação e Drenagem, 48).
- SILVA, F. L. B.; LACERDA, C. F.; NEVES, A. L. R.; SOUSA, G. G.; SOUSA, C. H. C.; FERREIRA, F. J. Irrigação com águas salinas e uso de biofertilizante bovino nas trocas gasosas e produtividade de feijão-caupi. **Irriga**, v. 18, n. 2, p. 304-317, 2013.
- SOUSA, G. G. VIANA, T. V. A.; LACERDA, C. F.; AZEVEDO, B. M.; SILVA, G. L.; COSTA, F. R. B. Estresse salino em plantas de feijão-caupi em solo com fertilizantes orgânicos. **Revista Agro@mbiente**, v. 8, n. 3, p. 359-367, 2014.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed., Artmed, 2013. 918 p.