

Respostas ecofisiológicas de plantas de *Jatropha curcas* L. irrigadas com água salina

Pedro Paulo Bezerra Ferreira¹; Airton Ângelo Pereira do Nascimento²; Marcelo Francisco Pompelli³; José Maria Pinto⁴; Agnaldo Rodrigues de Melo Chaves⁵

Resumo

Com este trabalho objetivou-se estudar os efeitos da salinidade da água de irrigação sobre os parâmetros ecofisiológicos de plantas de *Jatropha curcas* L. com poda realizada em 438 dias após o transplante. O experimento foi conduzido em área aberta com as plantas cultivadas em vasos de 200 L de capacidade de solo, utilizando-se um delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições em esquema de parcelas subdivididas. Na parcela principal foram considerados os três acessos de *J. curcas*: JCAL171; CNPAE183 e CNPAE218 e nas subparcelas os quatro níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (0,0 dS m⁻¹; 2,5 dS m⁻¹; 5,0 dS m⁻¹ e 7,5 dS m⁻¹). Em cada unidade experimental foram avaliadas aos 45 dias após a poda as variáveis de trocas gasosas (taxa líquida de assimilação de CO₂ (*A*), condutância estomática (*g_s*), transpiração (*E*), razão entre a concentração interna e externa de CO₂ *C_i/C_a* e temperatura foliar). As plantas irrigadas com os tratamentos salinos apresentaram comportamento linear decrescente para as variáveis de *A*, *g_s*, *E* e *C_i/C_a*. No entanto, não houve diferença significativa entre os três acessos para as variáveis analisadas, indicando que os três acessos apresentam sensibilidade à salinidade.

Palavras-chave: trocas gasosas, pinhão-manso, salinidade.

¹Biólogo, doutorando em Botânica - UFRPE, bolsista Fapce, Recife, PE.

²Estudante de Ciências Biológicas - UPE, estagiário da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

³Biólogo, D. Sc. em Fisiologia Vegetal, professor da UFPE, Recife, PE.

⁴Engenheiro agrícola, D. Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁵Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, agnaldo.chaves@embrapa.br

Introdução

A salinidade consiste em um dos principais fatores que limitam a produtividade das culturas no mundo, principalmente em regiões semiáridas. Nas plantas, a salinidade é um dos principais fenômenos estressantes que resultam em grande impacto no crescimento vegetal, alterando funções metabólicas, fisiológicas e anatômicas, que contribui para a redução da produtividade das culturas (Aragão et al., 2010).

Dentre as principais consequências observadas a partir do acúmulo de íons Na^+ e Cl^- nas folhas pode-se citar necrose nos tecidos foliares e a aceleração da senescência de folhas maduras, reduzindo assim a área destinada à fotossíntese (Munns et al., 2006). A salinidade é frequentemente acompanhada por déficit hídrico com fechamento estomático reduzindo a entrada de CO_2 nos sítios de carboxilação, que eleva a razão O_2/CO_2 nos cloroplastos, ocasionando uma diminuição das taxas de fotossíntese com aumento na fotorrespiração (Noctor et al., 2002).

J. curcas é uma espécie que tem demonstrado tolerância ao déficit hídrico e temperaturas elevadas (Pompelli et al., 2010; Campos et al., 2012). Sua produção máxima somente poderá ser alcançada com uso de irrigação. No entanto, a maioria das fontes hídricas encontradas nas regiões áridas e semiáridas é de baixa qualidade, principalmente as águas de poços e reservatórios superficiais. Dessa forma, o uso de água salina na irrigação do pinhão-mansão pode ser uma importante alternativa diante da escassez de água de boa qualidade (Matos et al., 2013).

Este trabalho teve como objetivo estudar os efeitos da salinidade da água de irrigação sobre as variáveis ecofisiológicas de plantas de pinhão-mansão com poda realizada aos 438 dias após o transplântio.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campo experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, no município de Petrolina, PE. Foi adotado o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições em esquema de parcelas subdivididas. A parcela principal foi representada pelos três acessos de *J. curcas*: JCAL171; CNPAE183 e CNPAE218 e as subparcelas pelos quatro níveis de condutividade elétrica da água de irrigação ($0,0 \text{ dS m}^{-1}$; $2,5 \text{ dS m}^{-1}$; $5,0 \text{ dS m}^{-1}$ e $7,5 \text{ dS m}^{-1}$), em solução resultante

da mistura de cloreto de sódio, cloreto de cálcio e sulfato de magnésio (NaCl , CaCl_2 e MgSO_4), na proporção 7:2:1 respectivamente. Cada tratamento teve cinco repetições, distribuídas no delineamento em blocos ao acaso, totalizando 60 plantas.

As plantas foram cultivadas e avaliadas no segundo ano de cultivo. Inicialmente, foi realizada uma poda drástica a 30 cm do solo, aos 438 dias após o transplante. As plantas foram cultivadas em vasos de 200 L, preenchidos com brita, solo (Neossolo Quartzarênico) e esterco na proporção de 10:1.

As irrigações foram realizadas com intervalos de 2 dias, utilizando-se uma fração de lixiviação de 5% obtidas a partir da evapotranspiração da cultura obtidas nos períodos entre as irrigações.

Aos 45 dias após a poda drástica foram mensuradas as variáveis pontuais de trocas gasosas (e.g., taxa líquida de assimilação de $\text{CO}_2 = A$, condutância estomática = g_s , transpiração = E , razão entre a concentração interna e externa de $\text{CO}_2 = C_i/C_a$ e temperatura foliar), por meio de um analisador de gases a infravermelho, modelo LI-6400 XT. As medições foram feitas sob irradiância artificial de $1.600 \text{ mmol f\u00f3tons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ e concentração de CO_2 390 ppm. Esta avaliação foi realizada no período da manhã, no intervalo de 8h30 às 11h30.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, teste de média (Tukey com significância de 5% de probabilidade), para os fatores de variação qualitativos (os três acessos) e análises de regressão para os fatores de variação quantitativos (os quatro níveis de condutividade elétrica da água de irrigação) com uso do software Sisvar 5.6 (Ferreira, 2014).

Resultados e discussão

Foram observadas diferenças significativas ($p < 0,01$) para A , g_s e E , enquanto a razão C_i/C_a apresentou diferença significativa a ($p < 0,05$) em função dos níveis de condutividade elétrica na água de irrigação.

Observou-se um comportamento linear decrescente para todas as variáveis estudadas, em que os menores valores médios na A , g_s , E e na razão C_i/C_a foram encontrados nos tratamentos irrigados com a CE de $7,5 \text{ dS m}^{-1}$ (Figura 1). Porém, não houve diferença significativa para os valores de temperatura da folha em função dos tratamentos. Quanto aos acessos estudados, observou-se que os mesmos não foram influenciados pela salinidade da água de irrigação.

A taxa de assimilação de CO_2 foliar foi fortemente reduzida nas plantas irrigadas com a maior CE ($7,5 \text{ dS m}^{-1}$) em relação ao tratamento controle, evidenciando-se, portanto, que há uma relação direta entre estas quatro variáveis. As plantas irrigadas com a CE de $7,5 \text{ dS m}^{-1}$ apresentaram redução de 41% na taxa de assimilação de CO_2 (Figura 1A), a condutância estomática foi reduzida em 48% (Figura 1B), a taxa transpiratória em 43% (Figura 1C) e a razão C_i/C_a em 13% (Figura 1D).

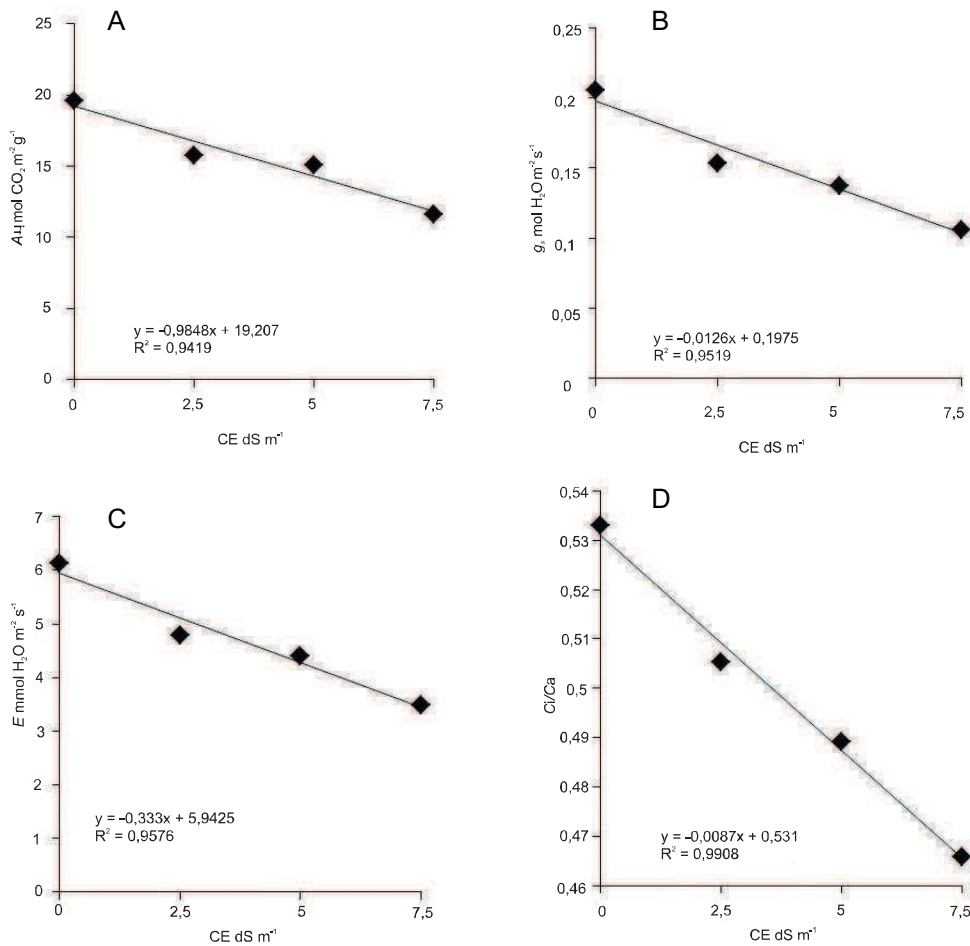


Figura 1. Valores médios de fotossíntese líquida (A) [A_n]; condutância estomática (g_s) [B]; transpiração (E) [C] e [D] razão entre a concentração interna e externa de CO_2 (C_i/C_a) em plantas de *Jatropha curcas* L. irrigadas com água em quatro níveis de condutividade elétrica ($0,0 \text{ dS m}^{-1}$; $2,5 \text{ dS m}^{-1}$; $5,0 \text{ dS m}^{-1}$ e $7,5 \text{ dS m}^{-1}$).

As reduções nos valores médios da fotossíntese nos tratamentos salinos podem ter sido influenciadas por uma limitação estomática, o que por sua vez resultará na redução do fluxo normal de CO₂ em direção ao sítio de carboxilação. Resultados semelhantes foram observados por Sousa et al. (2012) em cultivo de *J. Curcas* submetido ao estresse salino e adubação fosfatada, também observaram redução nos valores médios de fotossíntese líquida na ordem de 16%.

Os resultados em relação à transpiração foliar estão de acordo com os obtidos por Sousa et al. (2012), evidenciando que o pinhão-mansão fecha seus estômatos em resposta ao aumento da condutividade elétrica da água, havendo decréscimo de 70% entre as plantas que foram irrigadas com CE de 0,6 dS m⁻¹ e 3,0 dS m⁻¹.

Conclusão

As plantas de pinhão-mansão demonstraram sensibilidade aos tratamentos salinos utilizados na água de irrigação, não se observando diferença entre os acessos estudados.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Embrapa Semiárido, pela disponibilização da infraestrutura para condução do experimento, e à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (Facepe), pela concessão da bolsa de estudos ao primeiro autor.

Referências

- ARAGÃO, R. M.; SILVEIRA, J. A. G.; SILVA, E. N.; LOBO, A. K. M.; DUTRA, A. T. B. Absorção, fluxo no xilema e assimilação do nitrato em feijão-caupi submetido à salinidade. **Revista Ciência Agronômica**, v. 14, p. 100-106, 2010.
- CAMPOS, M. L. O.; HSIE, B. S.; GRANJA, J. A. A.; CORREIA, R. M.; SILVA, S. R. S.; ALMEIDA CORTEZ, J. S.; POMPELLI, M. F. Photosynthesis and antioxidant activity in *Jatropha curcas* L. under salt stress. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 24, n. 1, p. 55-67, 2012.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciências e Agrotecnologia**, v. 38, n 2, p.109-112, 2014.
- MATOS, F. S.; ROCHA, E. C.; CRUVINEL, C. K. L.; RIBEIRO, R. A.; RIBEIRO, R. P.; TINOCO, C. F. Desenvolvimento de mudas de pinhão-mansão irrigadas com água salina. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, n. 4, p. 947-954, 2013.

MUNNS, R.; JAMES, R.A.; LÄUCHLI, A. Approaches to increasing the salt tolerance of wheat and other cereals. **Journal of Experimental Botany**, v. 57, p. 1025-1043, 2006.

NOCTOR, G.; VELJOVIC-JOVANOVIC, S.; FOYER, C. Drought and oxidative load in the leaves of C3 plants: a predominant role for photorespiration? **Annals of Botany**, v. 89, n. 7, p. 841-850, 2002.

POMPELLI, M. F.; MARTINS, S. C. V.; ANTUNES, W. C.; CHAVES, A. R. M.; DAMATTA, F. M. Photosynthesis and photoprotection in coffee leaves is affected by nitrogen and light availabilities in winter conditions. **Journal of plant physiology**, v. 167, n. 13, p. 1052-1060, 2010.

SOUSA, A. E. C.; LACERDA, C. F. de; GHEYI, H. R.; SOARES, F. A. L.; UYEDA, C. A. Teores de nutrientes foliares e respostas fisiológicas em pinhão manso submetido a estresse salino e adubação fosfatada. **Revista Caatinga**, v. 25, p. 144-152, 2012.