

Condutividade hidráulica de raízes em mudas de Pinhão-manso, cultivadas sob déficit hídrico ou irrigação

Jonathan Henrique Carvalho Manhães (UESC, jonathanmanhaes@yahoo.com.br), Bruno Galvêas Laviola (Embrapa Agroenergia, bruno.laviola@embrapa.br), Fábio Pinto Gomes (UESC, gomes@uesc.br)

Palavras Chave: Bioenergia, Ecofisiologia vegetal, *Jatropha curcas* L., Tolerância à seca.

1 - Introdução

O Pinhão-manso, *Jatropha curcas* L. é uma espécie da família Euphorbiaceae, cultivada em regiões tropicais e subtropicais. É uma espécie monóica, com flores unissexuais, de porte arbóreo-arbustivo, com idade produtiva atingida aos 3 ou 4 anos de idade e tem sido apontada como uma das mais promissoras oleaginosas para extração de óleo vegetal para a produção de biodiesel (KUMAR; SHARMA, 2008). Desenvolve-se melhor em locais com precipitação anual acima de 600 mm. Entretanto, pode ser cultivada em regiões com precipitação entre 200 e 1500 mm por ano (ABOU KHEIRA; ATTA, 2009). Desta forma, constitui-se uma espécie com diferentes mecanismos adaptativos às condições ambientais diversas.

Contudo, o processo de fabricação de biodiesel a partir de óleo vegetal tende a aumentar a demanda de água, o que pode inviabilizar a produção de certos genótipos para esse fim. Assim, práticas agrícolas modernas devem incorporar maior eficiência no uso da água através de melhoramento genético para a tolerância à seca, além de tecnologias de irrigação local e abastecimento econômico de água (SARTO, et al. 20107).

Deste modo, o estudo dos atributos hidráulicos são de extrema importância para a compreensão do comportamento de plantas em condições de estresse hídrico por restrição de água, uma vez que a disponibilidade de água no solo determinará como será feita a absorção e o transporte de água pelos vasos condutores. Estudos recentes com *J. curcas* demonstraram que a condutividade hidráulica do xilema pode variar tanto entre os genótipos quanto entre os ambientes de crescimento (OLIVEIRA et al., 2018). Esses autores demonstraram que os efeitos do estresse hídrico alteram a anatomia dos vasos do xilema com impacto direto na condutividade hidráulica do caule de *J. curcas* de forma genótipo-dependente, com elevada plasticidade das características hidráulicas e anatômicas observadas.

Diante disto, este trabalho teve como objetivo determinar a condutividade hidráulica do sistema radicular em dois genótipos de *J. curcas* submetidos a duas condições de disponibilidade de água no solo, bem como relacioná-la com as trocas gasosas.

2 - Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no campus da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus - Bahia. Foram utilizados os genótipos CNPAE 517 e CNPAE 556, cujas sementes foram doadas pela EMBRAPA Agroenergia, Brasília - Distrito Federal. O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso em esquema fatorial 2 x 2. As plantas foram cultivadas em tubetes com solo arenoso e submetidos a dois regimes hídricos (capacidade de campo e déficit hídrico).

Após 60 dias a condutância hidráulica na raízes (K_{pr}) foi determinada conforme o método de SHIMIZU; ISHIDA; HOGETSU (2005) e LIU et al. (2009), com adaptações, e seus valores normalizados pelo volume de raiz e massa seca de raiz, gerando, assim, a condutividade hidráulica do sistema radicular (L_{pr}). O método consistiu em imergir todo o sistema radicular em água destilada e submetê-lo a uma escala de pressões positivas na câmara de Pressão (modelo 1000[®], PMS Instrument Company, EUA). A determinação do fluxo de seiva do xilema foi feita nas pressões de 0,0 , 0,1 , 0,2 , 0,3, 0,4 e 0,5 MPa. Os dados de vazão em função de pressão para cada indivíduo foram submetidos à uma análise de regressão linear, em que a inclinação da reta corresponde ao valor de K_{pr}. A coleta da seiva foi feita a cada 2 minutos com auxílio de papel absorvente e pesados em balança analítica. A vazão foi obtida pela equação: $J=SC/t$, onde SC é a seiva coletada (Kg) e t corresponde ao tempo de coleta (s). O volume de raiz foi determinado pelo método da proveta graduada e a massa seca de raiz obtida pela secagem do material vegetal em estufa de circulação forçada até atingir a massa seca constante.

As avaliações das trocas gasosas foram realizadas semanalmente utilizando o sistema portátil de análise de gases por infravermelho (*Infrared Gas Analyzer - IRGA*) modelo LI-6400XT[®] (Li-Cor, Biosciences Inc., Nebraska, EUA), estabelecendo as seguintes configurações: temperatura do bloco de 28 °C; Radiação fotossinteticamente ativa (RFA) de 1000 $\mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$ e a concentração de CO₂ atmosférico 400 $\mu\text{mol mol}^{-1}$. Desta forma, foram obtidas as médias das variáveis: taxa fotossintética líquida (A_n) e Transpiração (E); e os parâmetros foram calculados: condutância estomática ao vapor de água (g_s).

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) usando o software R.

3 - Resultados e Discussão

Houve diferença significativa da condutividade hidráulica da raiz (L_{pr}) entre os genótipos avaliados. As médias de L_{pr} do genótipo CNPAE 517 foram superiores em até 29,4% e 17,1% quando comparadas ao genótipo CNPAE 556 em condições de capacidade de campo e déficit hídrico, respectivamente (Figura 1). Entretanto, quando submetidos a pouca disponibilidade de água, a redução na L_{pr} foi de 24,4% no CNPAE 517 e de 15,3% no CNPAE 556. Os resultados corroboram com os encontrados por OLIVEIRA et al. (2018).

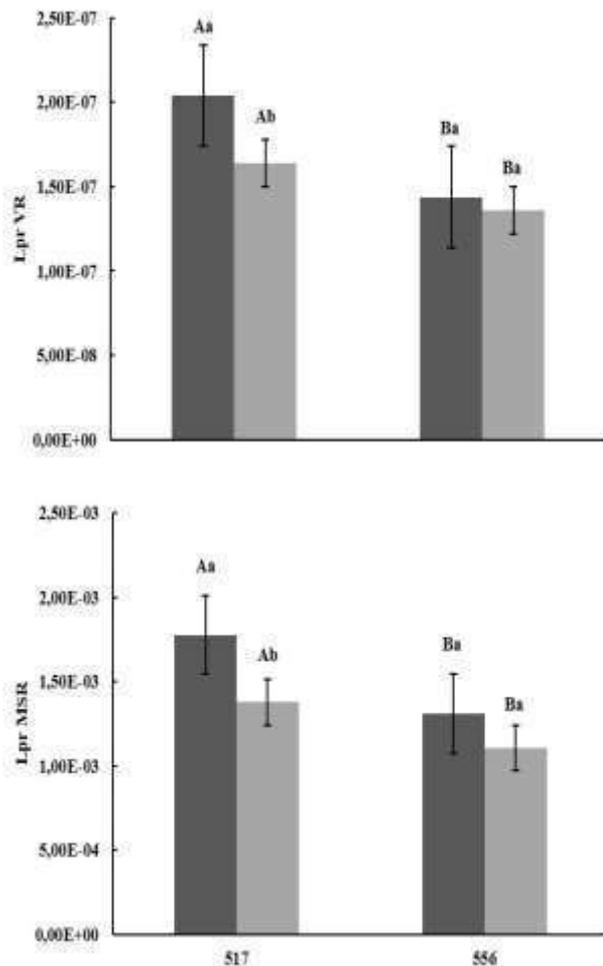


Figura 1. Condutividade hidráulica de raiz em mudas de *J. curcas* sob condições de irrigação (Cinza escuro) e déficit hídrico (cinza claro). As colunas são médias (n = 5). Letras maiúsculas indicam comparação entre genótipos e, letras minúsculas, comparação entre regimes hídricos pelo teste F a 5% de probabilidade (n = 5). Lpr VR: Condutividade hidráulica normalizada por volume de raiz (Kg s⁻¹ MPa cm³) e Lpr MSR: Condutividade hidráulica normalizada por massa seca de raiz (Kg s⁻¹ MPa Kg⁻¹),

A disponibilidade de água é um fator essencial para o funcionamento do metabolismo da planta e a seca contínua pode não apenas diminuir a condutividade hidráulica, mas também a fotossíntese, a produtividade e o desempenho da planta (LI; JANSEN, 2017). Sendo assim, a alta condutividade hidráulica nas raízes sugere uma maior capacidade da planta em resistir a condições de seca, uma vez que será mais eficiente na translocação da água e nutrientes para os órgãos superiores. Na figura 2 é possível observar maior taxa fotossintética no genótipo CNPAE 517 quando submetido ao déficit hídrico, também verificado por OLIVEIRA et al., (2018). Nota-se também que a taxa transpiratória se mantém elevada na condição de estresse. Tal comportamento não era esperado, uma vez que a fotossíntese e a transpiração tende a diminuir a medida que o solo seca. Portanto, nossos resultados sugerem que este genótipo possui estratégias para contornar a condição desfavorável, como uma alta plasticidade hidráulica e anatômica. Deste modo, estudos mais aprofundados são necessários para comprovar tais sugestões.

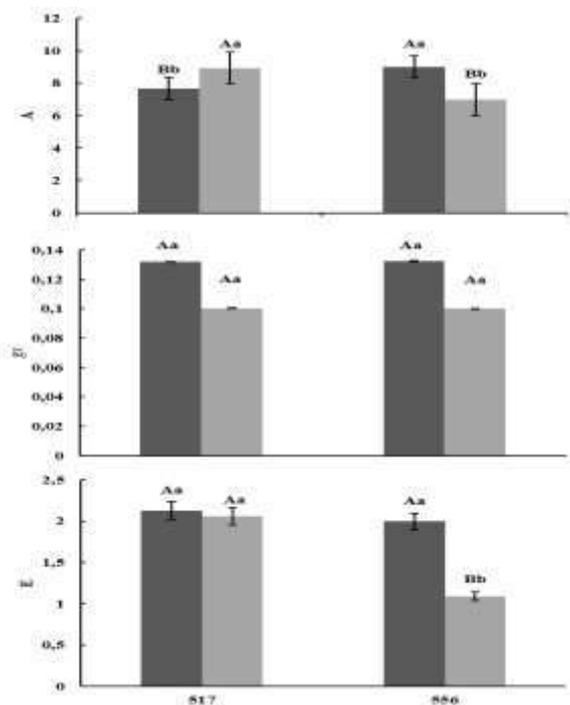


Figura 2. Trocas gasosas foliares em *J. curcas* sob condições de irrigação (Cinza escuro) e déficit hídrico (cinza claro). As colunas são médias (n = 5). Letras maiúsculas indicam comparação entre genótipos e, letras minúsculas, comparação entre regimes hídricos, pelo teste F a 5% de probabilidade. A: taxa fotossintética (μmol CO₂ m⁻² s⁻¹); gs: condutância estomática (mol H₂O m⁻² s⁻¹); E: taxa transpiratória (mmol H₂O m⁻² s⁻¹)

4 – Conclusões

A conservação da condutividade hidráulica nas raízes das mudas do genótipo CNPAE 517 sob déficit hídrico sugere uma contribuição para manutenção de sua alta taxa fotossintética. Portanto, a Lpr apresenta-se como um importante parâmetro no estudo da hidráulica do Pinhão-manso e suas relações com a tolerância a seca.

5 – Agradecimentos

UESC, CAPES, Embrapa Agroenergia

6 - Bibliografia

- ABOU KHEIRA, A. A.; ATTA, N. M. M. Response of *Jatropha curcas* L. to water deficit: Yield, water use efficiency and oilseed characteristics. *Biomass and Bioenergy*. **2009**, v. 33, n. 10, p. 1343–1350.
- KUMAR, A.; SHARMA, S. An evaluation of multipurpose oil seed crop for industrial uses (*Jatropha curcas* L.): A review. *Industrial Crops and Products*, v. 28, n. 1, p. 1–10, **2008**
- LI, S., JANSEN, S. The root cambium ultrastructure during drought stress in *Corylus avellana*. *IAWA J.* **2017**. 38 (1), 67–80.
- OLIVEIRA, P. S. DE et al. Hydraulic conductivity in stem of young plants of *Jatropha curcas* L. cultivated under irrigated or water deficit conditions. *Industrial Crops and Products*. **2018**, v. 116, 15–23.
- SATO, M., Bueno, O.C., Esperancini, M.S., Frigo, E.P., A cultura do Pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.): Uso para fins combustíveis e descrição agrônômica. *Revista Varia Scientia*, **2007** (13), 47–62.