

## ANÁLISE DE VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DE PINHÃO MANSÃO CULTIVADO SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Rafael Vivian (Embrapa Meio-Norte, [rafael.vivian@cpamn.embrapa.br](mailto:rafael.vivian@cpamn.embrapa.br)), Lucio Flavo Lopes Vasconcelos (Embrapa Meio-Norte, [lucio@cpamn.embrapa.br](mailto:lucio@cpamn.embrapa.br)), Francisco Gustavo Carvalho de Sousa (Embrapa Meio-Norte, [gustavocarvalho@cpamn.embrapa.br](mailto:gustavocarvalho@cpamn.embrapa.br)), Diego Sávio Vasconcelos de Oliveira (Embrapa Meio-Norte, [diego.oliveira@cpamn.embrapa.br](mailto:diego.oliveira@cpamn.embrapa.br)), Marcos Emanuel da Costa Veloso (Embrapa Meio-Norte, [marcos@cpamn.embrapa.br](mailto:marcos@cpamn.embrapa.br)), Valdenir Queiroz Ribeiro (Embrapa Meio-Norte, [valdenir@cpamn.embrapa.br](mailto:valdenir@cpamn.embrapa.br)) Eugenio Celso Emérito Araújo (Embrapa Meio-Norte, [eugenio.emerito@embrapa.br](mailto:eugenio.emerito@embrapa.br))

**Palavras Chave:** *Jatropha curcas* L., ponto de compensação luminoso, água, eficiência fotossintética.

### 1 - INTRODUÇÃO

O pinhão manso (*Jatropha curcas* L.), espécie nativa da América central, encontra-se distribuída principalmente na região dos trópicos. O interesse econômico pela espécie ocorre devido sua rusticidade de cultivo, permitindo-se cultivar em áreas marginais e pela qualidade de óleo extraído de suas sementes. Para regiões de clima seco como o semi-árido do Nordeste, o pinhão manso seria uma alternativa de cultivo, auxiliando para o desenvolvimento social e melhoria nas qualidades físicas do solo (Chaudhary et al., 2007; Ogunwole et al., 2007). Apesar das expectativas, a expansão do cultivo e adoção ainda é duvidosa, na medida em que a produtividade potencial da espécie está em avaliação e que muitas discussões ganham força no meio científico (Daey Ouwens et al., 2007). Logo, a cultura ainda necessita de extensa avaliação, tendo-se como objetivo avaliar o efeito de lâminas de irrigação nas trocas gasosas da cultura, assim como, delimitar parâmetros fisiológicos da cultura. Os resultados apresentados são parciais, com continuidade das avaliações.

### 2 - MATERIAL E MÉTODOS

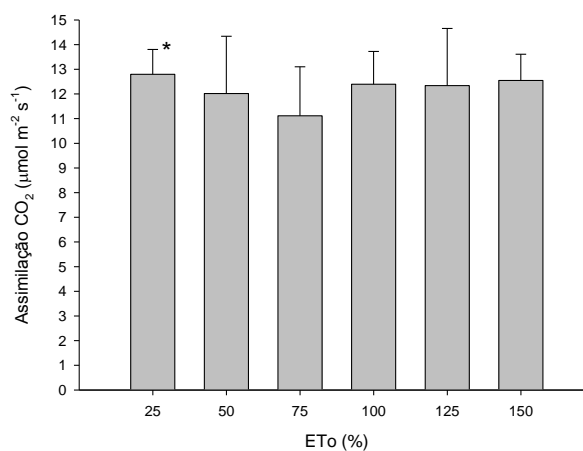
O experimento está instalado no Centro Experimental da Embrapa Meio-Norte, no município de Teresina (05° 05' S; 42° 48' W Gr), PI, sob clima tropical semi-úmido, com o período das chuvas (verão e outono) e o período seco (inverno e primavera). A temperatura média é em torno de 27 °C, tendo mínimas de 20 °C e máximas de 35 °C. O experimento foi instalado em área de cultivo de pinhão manso em 30 de junho de 2008, em um Latossolo Vermelho Amarelo. Os tratamentos consistiram de seis lâminas de irrigação padronizadas para 25, 50, 75 100, 125 e 150 % da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>). Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram compostas por 4 linhas, com 3 m entre plantas e 3 m entre fileiras. Os tratamentos iniciaram em 08 de agosto de 2011. As variáveis avaliadas foram: taxa de assimilação líquida de CO<sub>2</sub> (A), taxa de transpiração (E), condutância estomática (g<sub>s</sub>), concentração intracelular (C<sub>i</sub>) e extracelular de CO<sub>2</sub> (C<sub>a</sub>), sendo todas avaliadas por equipamento portátil de trocas gasosas por infra vermelho, IRGA, marca Li-Cor, modelo 6400 XT. As análises de trocas gasosas serão realizadas em três períodos, no início e no pleno estabelecimento dos regimes hídricos, sendo a última avaliação programada para próximo ao período de colheita. As análises iniciais (20 dias após início dos tratamentos) foram realizadas pela manhã (8:00 as 10:00 h), com densidade de fluxo de fótons fotossinteticamente ativo

(FFFA) padronizada em 1500 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> e com concentração de CO<sub>2</sub> do ar variando entre 238,5 e 246,9 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>. A temperatura foliar e o déficit de pressão de vapor (DPV) médios registrados durante as análises foram de 32 °C e 2,0 KPa, respectivamente. Também foram avaliadas as curvas de resposta de A em função de FFFA e Ca, assim como, a análise de distribuição de A em função da ontogenia foliar. Para isso, foi padronizada a leitura em um dos três ramos principais da planta. As curvas foram geradas a partir dos resultados de plantas mantidas sem deficiência hídrica (100% de ET<sub>o</sub>).

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para A revelam ausência de resposta (P>0,05) das plantas às lâminas de irrigação, para o período inicial de 20 dias após início dos tratamentos (Fig. 1). A ocorrência de chuva durante o período inicial possivelmente impediu o efeito dos tratamentos, sendo comuns precipitações pluviométricas ainda para o mês de agosto.

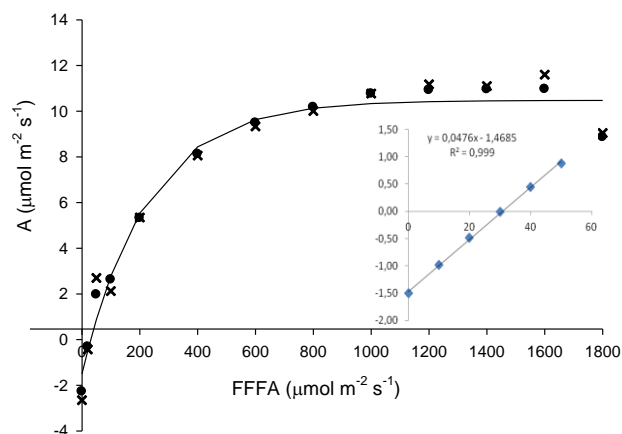
A tolerância da cultura á deficiência hídrica também é outro fator importante a ser considerado e que permite um atraso de resposta do pinhão manso à deficiência hídrica. Ressalta-se que os valores absolutos de A para o pinhão manso estão dentro dos limites considerados normais para o cultivo, podendo variar, em média, de 10 até 25 μmol CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, de acordo com as condições fenológicas e fenotípicas da cultura.



**Figura 1** Médias de assimilação líquida (A) de CO<sub>2</sub> estimadas para pinhão-manso, em função de lâminas de irrigação, aos 30 dias após início dos tratamentos, Teresina, PI. \*(P>0,05)

Os estudos de estimativa da curva A-FFFA revelam saturação fotossintética a partir de 1000 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> (Fig.

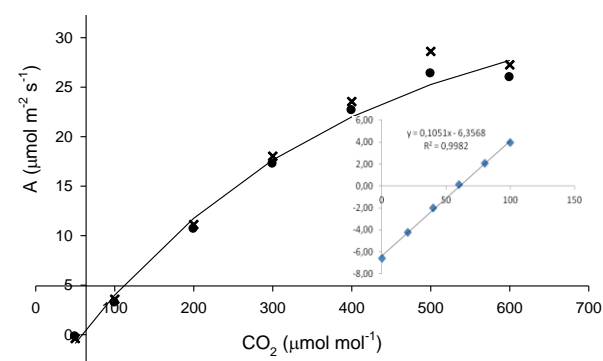
2), de acordo com o ajuste da curva pelo modelo sigmoidal utilizado por Prado & Moraes, (1997). Isso indica que a partir dessa densidade de fluxo de radiação já ocorre a saturação da ribulose-1,5-bifosfato (RuBP).



**Figura 2** Estimativa da Curva A-FFFA de resposta média de assimilação líquida (A) em função do fluxo de radiação fotossintética (FFFA) para pinhão-manso, Teresina, PI. (parâmetros: CO<sub>2</sub> 230 μmol mol<sup>-1</sup>, T-folha 30 °C, UR ar/folha 40/55%)

A linearização da curva para os pontos iniciais permite calcular a eficiência quântica aparente, por meio do coeficiente angular da regressão. O valor obtido foi de 0,0476 μmol CO<sub>2</sub> (μmol fótons)<sup>-1</sup>, ficando entre os valores considerados normais para plantas perenes vasculares (Björkman & Demmig, 1987).

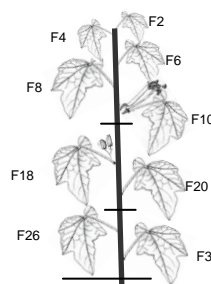
O inverso do coeficiente angular permite estimar que para fixar um mol de CO<sub>2</sub> são necessários 21 mol de fótons para o pinhão-manso, de acordo com as condições de análise estabelecidas nesse estudo. O ponto de compensação luminosa encontrado foi de 30,28 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>.



**Figura 3** Estimativa da Curva A-CO<sub>2</sub> de resposta média de assimilação líquida (A) em função da concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico para pinhão-manso, Teresina, PI. (parâmetros: FFFA 1500 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, T-ar 25 °C, RH ar/folha 50/60%).

De acordo com o observado (Fig. 3), a saturação de CO<sub>2</sub> ocorreu a partir de 500 μmol mol<sup>-1</sup>, com ponto de compensação estimado em 58,9 μmol mol<sup>-1</sup>. Sabe-se que sob concentrações baixas de CO<sub>2</sub>, a A é limitada pela carboxilação da RuBP, porém em condições de alta concentração de CO<sub>2</sub>, A depende da capacidade de regeneração da enzima, diretamente relacionada a taxa de transporte de elétrons (Taiz & Zeiger, 2004).

Para a análise de A em função da ontogenia foliar, elaborou-se o esquema abaixo (Fig. 4).



Expansão foliar (%)	Nº Foliar	Assimilação líquida (μmol CO <sub>2</sub> m <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup> )	
25%	F2	6,4	
50%	F4	10,9	
75%	F6	13,7	
100%	F8	14,7	
gema florífera		F10	13,1
100%	F11	12,4	
100%	F12	12,6	
100%	F14	10,8	
100%	F16	12,5	
c/fruto + 3 Folhas		F18	9,5
100%	F18 - F3	12,2	
100%	F20	11,1	
100%	F26	9,4	
100%	F34	1,3	

**Figura 4** Estimativa da assimilação líquida (A) em função da distribuição de folhas ao longo dos ramos de pinhão-manso, Teresina, PI. (parâmetros: FFFA 1500 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, T-ar 25 °C, RH ar/folha 50/60%)

A distribuição de A revela que a cultura apresenta elevado potencial fotossintético para a maioria das folhas dos ramos, sendo possível viabilizar o uso de reguladores juntamente com podas após frutificação para aumentar o rendimento. A poda verde após florescimento poderia ser utilizada desde que economicamente viável

#### 4 - CONCLUSÕES

O pinhão manso apresenta alto potencial fotossintético e com eficiência de carboxilação estimada de 21 mol fótons mol CO<sub>2</sub>. A resposta a radiação foi de até 1000 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, com perspectivas de resposta para o cultivo adensado e uso de podas durante o cultivo.

#### 5 - AGRADECIMENTOS

A FINEP/Projeto BRJATROPHA e a Petrobras/Fontes Alternativas pelo financiamento da pesquisa.

#### 6 - REFERÊNCIAS

- BJÖRKMAN, O.; DEMMIG, B. Photon yield of O<sub>2</sub> evolution and chlorophyll fluorescence characteristics at 77 K among vascular plants of diverse origins. *Planta*, v.170, p.489-504, 1987.
- CHAUDHARRY, D. R.; PATOLIA, J. S.; GHOSH, A.; CHIKARA, J.; BORICHA, G. N.; ZALA, A. Changes in soil characteristics and foliage nutrient content in *Jatropha curcas* plantations in relation to stand density in India wasteland. Expert seminar on *Jatropha curcas* L. Agronomy and genetics. 26-28 march, 2007. Wageningen, The Netherland, Published by FACT Foundation.
- OGUNWOLE, J. O.; PATOLIA, J. S.; CHAUDHARRY, D. R.; GHOSH, A.; CHIKARA, J. Improvement on the quality of a degraded entisol with *Jatropha curcas* L. under Indian semi-arid conditions. Expert seminar on *Jatropha curcas* L. Agronomy and genetics, 26-28 march, 2007. Wageningen, The Netherlands, Published by FACT Foundation.
- DAEY OUWENS, K.; FRANCIS, G.; FRANKEN, Y. J.; RIJSSENBEEK, W.; RIEDACKER, A.; FOIDL, N.; JONGSCHAAAP, R. E. E.; BINDRABAN, P. S. Position paper on *Jatropha curcas*. State of the art, small and large scale project development. Expert seminar on *Jatropha curcas* L. Agronomy and genetic, 26-28 march, 2007. Wageningen, The Netherland, Published by FACT Foundation.
- PRADO, C.H.B.A.; de MORAES, J.A.P.V. Photosynthetic capacity and specific leaf mass in twenty Woody species of Cerrado vegetation under field conditions. *Photosynthetica*, 33(1), p. 103-112, 1997.