



## **INFLUÊNCIA DAS DOSES DE NITROGÊNIO NOS DANOS CAUSADOS PELO DÉFICIT HÍDRICO EM PINHÃO MANSO**

Hilton Dion Torres Junior<sup>1</sup>, Mariana Siqueira do Carmo<sup>1</sup>, Larissa Pacheco Borges<sup>1</sup>, Vanessa do Rosário Rosa<sup>1</sup>, Ricardo Pires Ribeiro<sup>1</sup>, Priscilla Gomes de Freitas Santos<sup>1</sup>, Tárík Galvão Neves<sup>1</sup>, Fábio Santos Matos<sup>1</sup>

### **RESUMO**

Objetivou-se com o presente estudo avaliar a implicação da adubação nitrogenada nos danos causados pelo déficit hídrico em plantas de pinhão manso. O trabalho foi conduzido na Universidade Estadual de Goiás, campus de Ipameri, Goiás. O experimento foi montado seguindo o delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 5 x 2 [(cinco doses de Uréia (0; 1,2; 2,4; 3,6; 4,8g de uréia por vaso e dois níveis de suprimento hídrico: irrigado e não irrigado)] e cinco repetições. As sementes de pinhão manso foram semeadas em vasos contendo 5L de substrato composto por Latossolo Vermelho-Amarelo, areia e esterco na proporção de 3: 1: 0,5, respectivamente. Aos 60 dias após a germinação, metade das plantas foram submetidas a sete dias de déficit hídrico e a outra metade foi irrigada diariamente. No 7º dia sem irrigação, as plantas foram analisadas e em seguida reidratadas por cinco dias quando novamente foram analisadas. As doses de nitrogênio estudadas não minimizaram os efeitos do déficit hídrico em plantas de pinhão manso. As plantas de pinhão manso são tolerantes ao déficit hídrico e apresentam como estratégia de tolerância, o retardo da desidratação.

**Palavras-chave:** Nutrição, seca, crescimento.

## **INFLUENCE OF DOSES OF NITROGEN IN DAMAGE CAUSED BY WATER DEFICIT IN *Jatropha curcas***

### **SUMMARY**

The objective with this study was to evaluate the implication of nitrogen fertilization on water stress in *Jatropha curcas* plants. The work was conducted at the State University of Goiás, Ipameri campus, Goiás. The experiment was carried out following a completely randomized factorial design 5 x 2 [(five doses of urea (0; 1,2; 2,4; 3,6; 4,8 g of urea per pot and two levels of water supply: irrigated and non-irrigated)] and five replicates. *Jatropha curcas* seeds were sown in pots containing 5L substrate composed of Oxisol, sand and manure in the ratio of 3: 1: 0,5, respectively. At 60 days after germination, half of the plants were subjected to seven days of water deficit, and the other half was irrigated daily. On the 7<sup>th</sup> day without irrigation, plants were analyzed and then rehydrated for five days when they were reanalyzed. Nitrogen doses studied did not minimize the effects of water deficit on *Jatropha curcas* plants. *Jatropha curcas* plants are tolerant to water deficit and present as tolerance strategy, the delay of dehydration.

**Keywords:** Nutrition, drought, growth

<sup>(1)</sup> Laboratório de Produção Vegetal da Universidade Estadual de Goiás, Campus Ipameri, GO [fabio.agronomia@hotmail.com](mailto:fabio.agronomia@hotmail.com)

## INTRODUÇÃO

O aumento de gases que intensificam o efeito estufa na atmosfera terrestre em decorrência de ações antrópicas, como queima de combustíveis fósseis e usos do solo, tem comprometido os recursos naturais e a sobrevivência humana. A constante preocupação com a poluição ambiental tem intensificado a busca por combustíveis renováveis, tipo biodiesel, visando reduzir o consumo de combustíveis fósseis (MATOS et al., 2009).

As principais matérias-primas utilizadas para produção do biodiesel no Brasil são soja e sebo bovino, com contribuições de 27,13%, 68,13%, respectivamente, sendo os outros materiais responsáveis por apenas 4,73% da produção (ANP, 2014). Existe, portanto, a necessidade, de diversificar a produção de matéria prima para produção de biodiesel por meio da introdução de espécies promissoras, Entre as espécies oleaginosas com potencial para produção de biodiesel, destaca-se a *Jatropha curcas* L.

*Jatropha curcas* L. conhecida popularmente como o pinhão manso, apresenta algumas características desejáveis, tais como, óleo de alta qualidade físico-química, podendo ser usado para produção de biodiesel e bioquerosene (DURÃES et al., 2011).

Segundo Drumond et al., (2010) com a possibilidade do uso do óleo de pinhão manso para a produção de biodiesel, abrem-se amplas perspectivas para o aumento das áreas de plantio com esta cultura em regiões áridas e semi-áridas, contudo, os plantios comerciais de pinhão-manso no Brasil ainda estão ocorrendo de forma tímida em função do baixo conhecimento científico, por se tratar de uma espécie selvagem, ou seja, não melhorada, ainda existem poucas informações agrônômicas a respeito, principalmente em condições de estresse hídrico e nutricional.

O nitrogênio é o nutriente requerido em maior quantidade pelas culturas. É considerado o principal nutriente para o desenvolvimento do pinhão manso (Laviola et al., 2008). O metabolismo do nitrogênio depende substancialmente da disponibilidade de água na planta, em especial, a atividade da redutase do nitrato que é extremamente sensível ao déficit hídrico (MATOS et al., 2012). O metabolismo do nitrogênio na folha pode representar um dreno consumidor do excesso de energia luminosa e possivelmente minimizar os danos do déficit hídrico.

Em condições naturais, os estresses abióticos podem ocorrer simultaneamente, causando às vezes, danos irreversíveis as plantas. Sabe-se que o metabolismo do nitrogênio é afetado nos estágios iniciais do déficit hídrico em função da sensibilidade da enzima redutase do nitrato, no entanto, estudos avaliando a possibilidade da minimização dos efeitos do déficit hídrico caso a disponibilidade de nitrogênio esteja adequada ainda são escassos.

## OBJETIVO

Objetivou-se com o presente estudo avaliar a implicação da adubação nitrogenada no déficit hídrico em plantas de pinhão manso.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em vasos de cinco litros sobre bancadas a pleno sol, na Universidade Estadual de Goiás. Esta região possui clima tropical úmido, (Aw) de acordo com a classificação de Köppen, com verão chuvoso e inverno seco. O experimento foi montado seguindo o delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 5 x 2 [cinco doses de uréia (0; 1,2; 2,4; 3,6; 4,8g de uréia por vaso e dois níveis de suprimento hídrico: irrigado e não irrigado)] e cinco repetições. A parcela experimental correspondeu a uma planta por vaso.

As sementes de pinhão manso foram semeadas em vasos de 5 L com substrato composto por Latossolo Vermelho-Amarelo, areia e esterco na proporção de 3: 1: 0,5, respectivamente. Após a análise da composição da mistura, realizou-se a correção do pH do substrato de acordo com recomendações agronômicas para a cultura do pinhão-manso (DIAS et al. 2007). Após a germinação (10 dias após a germinação) realizou-se a adubação nitrogenada. No momento da adubação nitrogenada, cada vaso recebeu 1,2 g de Super Fosfato Simples e 2,4 g de Cloreto de Potássio, como fonte de  $P_2O_5$  e  $K_2O$  respectivamente, seguindo recomendações de Laviola et al. (2008).

As mudas foram irrigadas diariamente com volume de água correspondente a evapotranspiração diária. A quantidade de água fornecida a planta foi estimada seguindo recomendações de Allen et al. (2006). Aos 60 dias após a germinação, metade das plantas foram submetidas a sete dias de déficit hídrico, e a outra metade foi irrigada diariamente. No 7º dia sem irrigação, as plantas foram analisadas e em seguida reidratadas por cinco dias quando novamente foram analisadas.

Aos 67 e 72 dias após a germinação, realizaram-se as seguintes análises: número de folhas, altura de planta, diâmetro de caule, transpiração, teor relativo de água, e biomassa total. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando significativos submetidos à análise de regressão utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a característica número de folhas Figura 1, houve diferença significativa para ambos os fatores, doses de nitrogênio e déficit hídrico. Observou-se que à medida que as doses de nitrogênio foram incrementadas, houve aumento no número de folhas.

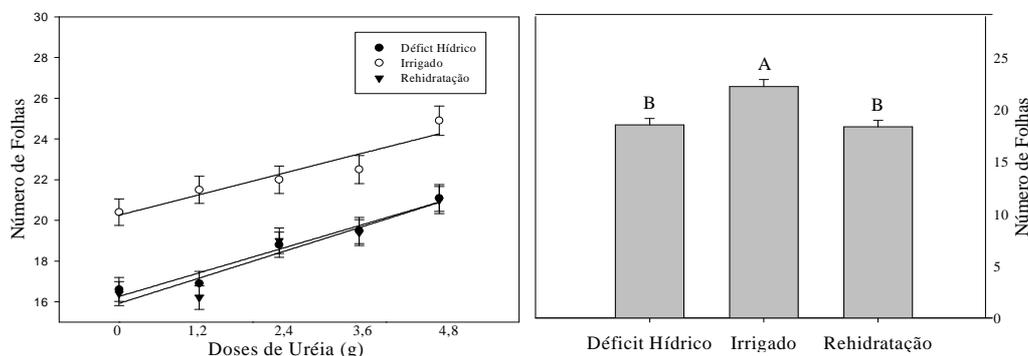


Figura 1. Equações de regressão para número de folhas de plantas de pinhão manso submetidas ao déficit hídrico ( $Y = 2,28x + 16,96$ ,  $R^2 = 0,5926^*$ ), irrigadas diariamente ( $Y = 2,32x + 5,5$ ,  $R^2 = 0,91^*$ ), reidratadas após déficit hídrico ( $Y = 3,23x + 19,86$ ,  $R^2 = 0,9583^{**}$ ). Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Newman-Keuls.

Os valores médios das variáveis: diâmetro de caule, altura das plantas, transpiração e biomassa são apresentados na Figura 2. A altura das plantas decresceu em média 11% nas plantas de pinhão manso expostas a deficiência hídrica. As plantas submetidas ao déficit hídrico apresentaram redução de aproximadamente 12% no diâmetro de caule em comparação com as plantas com suprimento hídrico adequado. As plantas irrigadas diariamente apresentaram transpiração cerca de 190% maior que as plantas mantidas sob restrição hídrica. A biomassa apresentou variação significativa. As plantas sob déficit hídrico acumularam em média, 37% menos biomassa em relação às plantas irrigadas diariamente.

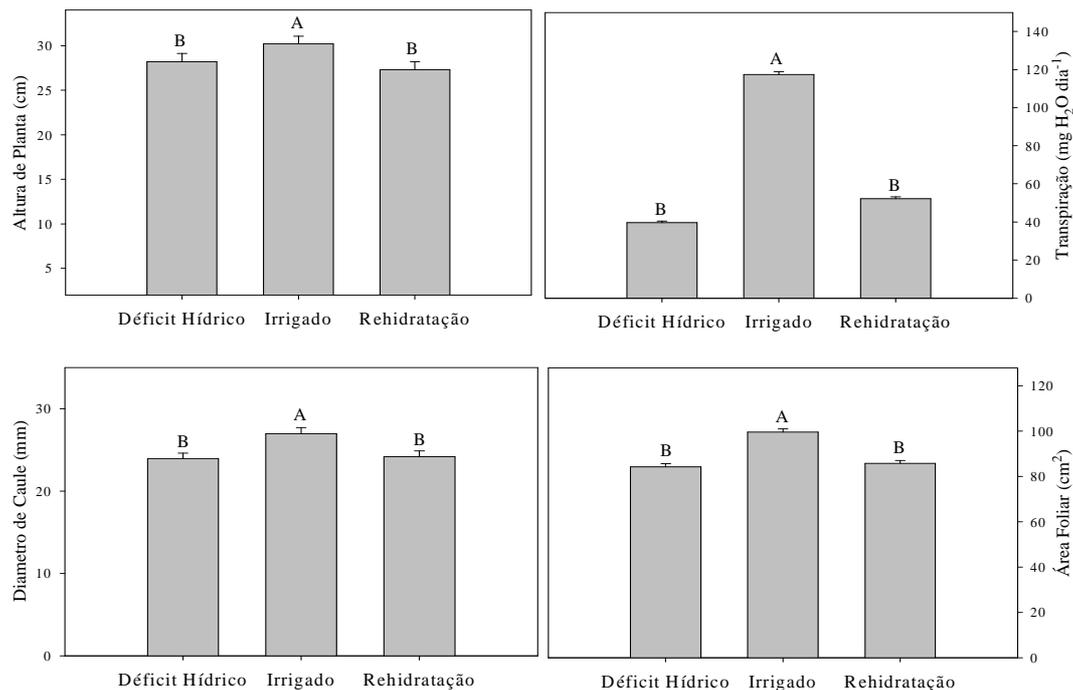


Figura 2. Altura de planta, transpiração, diâmetro de caule e área foliar plantas de pinhão manso submetidas ao déficit hídrico, irrigadas diariamente e rehidratadas durante cinco dias após sete dias de déficit hídrico. Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Newman-Keuls.

Os resultados de maneira geral demonstram que as diferentes doses de nitrogênio não tiveram correlação significativa com o déficit hídrico e, portanto, o suprimento de nitrogênio não tornou o déficit hídrico mais brando. Possivelmente, estes resultados estejam associados com as doses de nitrogênio utilizadas no presente trabalho e disponibilização do nutriente pela matéria orgânica do solo. A ausência de interação em experimentos deste tipo com plantas de pinhão manso tem sido relatada na literatura (ALBUQUERQUE et al., 2010). As reduções da taxa transpiratória e número de folhas nas plantas sob déficit hídrico aliadas a ausência de diferença no teor relativo de água entre plantas tratadas indicam que o pinhão manso retarda a desidratação reduzindo a perda de água por meio destas alterações morfofisiológicas. O caule suculento funcionando como tampão hídrico associado ao mecanismo de antecipação ao déficit hídrico, típico de plantas isoídricas também contribui para manutenção do elevado conteúdo de água na

folha. Os resultados corroboram aos encontrados por Abdrabbo et al. (2009) e Diaz-lópez et al. (2012b) que registraram redução da taxa transpiratória de plantas de pinhão manso com a redução da disponibilidade hídrica

## CONCLUSÕES

As doses de nitrogênio estudadas não minimizaram os danos do déficit hídrico. Em condição de déficit hídrico, as plantas de pinhão manso tem redução do crescimento vegetativo. As plantas de pinhão manso são tolerantes ao déficit hídrico e utilizam como estratégia de tolerância o retardo da desidratação.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de apoio a pesquisa do estado de Goiás - FAPEG e UEG

## LITERATURA CITADA

- Albuquerque, C. J. B.; Souza, I. F. de.; Alcântara, E. N. de; Saturnino, H. M.; Brant, R. da S.; Rocha, G. R. da.; Jardim, R. R.** Seletividade de herbicidas em mudas de pinhão-manso. *Magistra*, Cruz das Almas, v.22, n. 1 p.14-20, 2010.
- Abdrabbo, A. A.K.; Nahed M.M. A.** Response of *Jatropha curcas* L. to water deficits: Yield, water use efficiency and oilseed characteristics. *Biomass and Bioenergy*, Kindlington, v.33, n.3, p.1343–1350, 2009.
- Allen, R. G.; Pruitt, W. O.; Wright, J. L.; Howell, T. A.; Ventura, F.; Snyder, R.; Itenfisu, D.; Steduto, P.; Berengena, J.; Yrisarry, J. B.; Smith, M.; Pereira, L. S.; Raes, D.; Perrier, A.; Alves, I.; Walter, I.; Elliott, R.** A recommendation on standardized surface resistance for hourly calculation of reference ETo by the FAO56 Penman-Monteith method. *Agricultural Water Management*, Amsterdam, v.81, n.1, p.1-22, 2006.
- ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. 2014.** Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?id=472>> Acesso em: 16 de fev. de 2014.
- Diaz-lópez, L. D.; Gimeno, V.; Lidón, V.; Simón, I.; Martínez, V.; Sánchez, F. G.** The tolerance of *Jatropha curcas* seedlings to NaCl: An ecophysiological analysis. *Plant Physiology and Biochemistry*, Paris, v.54, n.2, p.34-42, 2012b.
- DIAS, L. A. S.; LEME, L. P.; LAVIOLA, B. G.; PALLINI, A.; PEREIRA, O. L.; CARVALHO, M.; MANFIO, C. E.; SANTOS, A. S.; SOUSA, L. C. A.; OLIVEIRA, T. S.; DIAS, D. C. F. S.** Cultivo de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) para produção de óleo combustível. *Viçosa*, v.1, p.40. 2007.
- Drumond, M. A.; Santos, C. A. F.; Oliveira, V. R.; Martins, J. C.; Anjos, J. B.; Evangelista, M. R. V.** Desempenho agrônômico de genótipos de pinhão manso no semiárido pernambucano. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n.1, p.44-47, 2010.
- Durães, F.O.M.; Laviola, B.G.; Alves, A.A.** Potential and challenges in making physic nut (*Jatropha curcas* L.) a viable biofuel crop: the Brazilian perspective. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*, Oxfordshire, v.6, n.43, p.1-8, 2011.
- Ferreira, D.F.** Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- Laviola, B.G.; Dias, L.A.S.** Teor e acúmulo de nutrientes em folhas e frutos de pinhão manso. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.32, n.5, p.1969-1975, 2008.

**Matos, F. S.; Moreira, C. V.; Missio, R. F.; Dias, L. A. S.** Caracterização fisiológica de mudas de *Jatropha curcas* L. produzidas em diferentes níveis de irradiância. Revista Colombiana De Ciências Hortícolas – v.3, n.1, p.126-134, 2009.

**Matos, F.S.; Oliveria, L.R.; Freitas, R.G.; Evaristo, A.B.; Missio, R.F.; Cano, M.A.O.** Physiological characterization of leaf senescence of *Jatropha curcas* L. populations. Biomass and Bioenergy, v.45, n.10, p.57-64, 2012.