



## DETERMINAÇÃO DE AÇÚCARES REDUTORES EM PLANTAS JOVENS DE PINHÃO MANSO SOB DEFICIÊNCIA HÍDRICA

Raul Antônio Araújo do Bonfim<sup>1</sup>, Mateus Pires Barbosa<sup>1</sup>, Mikaela Oliveira Souza<sup>1</sup>, Mateus Ferreira Almeida<sup>1</sup>, Paulo Araquém Ramos Cairo<sup>2</sup>

1 Discente do Curso de Agronomia/UESB/ Estrada do Bem Querer, Km 04, Caixa Postal 95, 45083-900, Vitória da Conquista, BA. EMAIL: raularaujoraul@gmail.com

2 Departamento de Fitotecnia e Zootecnia/UESB – Estrada do Bem Querer, Km 04, Caixa Postal 95, 45083-900, Vitória da Conquista, BA.

**RESUMO:** O pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) tem uma característica marcante que é a resistência a longas secas, onde procura mecanismos em resposta à tolerância ao estresse. Nesse contexto o objetivo do trabalho foi verificar os teores de açúcares redutores em plantas de pinhão-manso sob diferentes regimes hídricos. O experimento foi conduzido em casa de vegetação utilizando o genótipo 512 procedente do Banco de Germoplasma da Embrapa Agroenergia-DF, em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 2. As plantas foram submetidas, por um período de 48 dias, a três regimes hídricos medidos em porcentagem da capacidade de campo (CC): plantas controle (90% da CC), 70% da CC e 50% da CC seguidos por sete dias de reidratação. Foram realizadas amostragem em dois períodos, aos 48 dias após tratamento (DAT) e 56 DAT (Período de reidratação). Para as determinações dos açúcares redutores (AR), utilizou-se material vegetal seco e triturado. Os dados foram submetidos análise de variância pelo teste F e teste Tukey a 5% de significância pelo programa SISVAR. O tratamento controle diferiu significativamente ( $p < 0.05$ ) dos demais em comparação aos regimes hídricos. Diferenças também foram encontradas entre os dois períodos avaliados, o teor de açúcares redutores (AR) foi maior no pico de estresse em comparação com o período de reidratação. Contudo, déficit hídrico não aumenta os teores de açúcares redutores em pinhão-manso.

**Palavras-chave:** *Jatropha curcas*, carboidratos, estresse hídrico.

## DETERMINATION OF REDUCER SUGARS IN YOUNG PLANTS PINHÃO MANSO UNDER WATER DEFICIENCY

**ABSTRACT:** *Jatropha curcas* L. has a striking feature which is its resistance to long droughts, where it seeks mechanisms in response to stress tolerance. In this context the objective of this work was to verify the levels of reducing sugars in jatropha plants under different water regimes. The experiment was carried out in a greenhouse using the 512 genotype from the Embrapa Agroenergia-DF Germplasm Bank, in a completely randomized design in a 3 x 2 factorial scheme. Plants were subjected for a period of 48 days to three water regimes measured as a percentage of field capacity (TC): control plants (90% TC), 70% TC and 50% TC followed by 7 days Rehydration. They were performed in two periods, at 48 days after treatment (DAT) and 56 DAT (Rehydration Period). For the determination of reducing sugars (AR), dry and ground vegetable material was used. Data were subjected to analysis of variance by the F test and Tukey test at 5% significance by the SISVAR program. For the determination of reducing sugars (AR), dry and ground vegetable material was used. Data were subjected to analysis of variance by the F test and Tukey test at 5% significance by the SISVAR program.. Control treatment differed significantly ( $p < 0.05$ ) from others compared to

water regimes. Differences were also found between the two evaluated periods, the reducing sugar (RA) content was higher in the stress peak compared to the rehydration period. However, water deficit does not increase the levels of reducing sugars in *Jatropha curcas*.

**Key words:** *Jatropha curcas*, carbohydrates, water stress.

## INTRODUÇÃO

O pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.) é uma espécie pertencente à família das Euphorbiaceae que sobressai com grande potencial para a produção de biocombustível em função da alta concentração de óleo na semente (38%) e por suas características físico-químicas. É amplamente cultivada em muitas regiões tropicais e subtropicais, sendo considerada uma cultura promissora a produção de biodiesel (ROCHA, 2011). No Brasil, sua distribuição geográfica é bastante vasta, devido à sua rusticidade, resistência a longas estiagens, sendo adaptável a condições edafoclimáticas muito variáveis, desde a região nordeste, sudeste até o estado do Paraná (ARRUDA et al., 2004). Essa planta apresenta diversas aplicabilidades, podendo ser utilizada na recuperação de terras marginais e/ou abandonadas, reduz a degradação dos solos, serve como cerca viva e na fabricação de sabão e tintas, bem como na medicina popular, na qual é frequentemente usada como purgativo e também no tratamento de doenças da pele (MELO et al., 2006).

De fato, a tolerância a adversidades edafoclimáticas é uma característica marcante do pinhão-mansão. Esse estresse abiótico causa diminuição da disponibilidade de água que é um dos fatores ambientais mais importantes na regulação do crescimento e do desenvolvimento das plantas. Frente a esse estresse, os vegetais apresentam várias formas e estratégias para superar as limitações impostas pelo ambiente, produzindo mecanismos de adaptação para sobreviver ao déficit hídrico, sendo estes: o fechamento dos estômatos, produção de folhas menores, ajuste osmótico, peroxidação de lipídeos e redução da fotossíntese (GARCIA-ALMODOVAR et al, 2014).

Dentre os mecanismos de resistência a seca, o acúmulo de solutos osmoticamente ativos tem sido verificado em várias espécies, sendo considerado um dos mais eficazes para manutenção da turgescência celular devido o acúmulo de solutos osmoticamente ativos no interior da planta em resposta às condições estressantes de baixa disponibilidade de água (SILVA et al., 2016). Dentre esses solutos, o teor de carboidratos é o que mais influencia por ser armazenados em órgãos de reserva da planta, na forma de amido. O amido é degradado nos tecidos de reserva pela ação da enzima amilase, sendo acompanhada por um aumento da quantidade de açúcares solúveis redutores, na falta de água são utilizados para geração de compostos osmoticamente ativos garantindo o crescimento e desenvolvimento da planta mantendo os níveis satisfatórios de água nas folhas. Portanto é comum encontrar em plantas sobre estresse hídrico uma quantidade elevada de açúcares redutores e solúveis em folhas como forma de resistência (CHAVES-FILHO; STACCIARINI-SERAPHIN, 2001).

O entendimento sobre mecanismos de tolerância ao estresse hídrico é necessário para o sucesso na produção. Assim, o objetivo do trabalho foi verificar os teores de açúcares redutores em plantas de pinhão-manso sob diferentes regimes hídricos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *campus* de Vitória da Conquista, (14° 53' 08'' S e 40° 48' 02'' W). Possui precipitação pluviométrica anual de 700 mm, com altitude de 881 m. Segundo a classificação de Kopper, o clima da região é tipicamente tropical de altitude (Cwb), com estação seca no inverno e verões quentes e úmidos.

Foram utilizadas sementes de pinhão-manso do genótipo 512, do banco de germoplasma da Embrapa Agroenergia-DF, e estas colocadas para germinar em vasos (cinco por vaso) contendo 15 dm<sup>3</sup> de solo. Os tratamentos consistiram em três regimes de água medidos em porcentagem da capacidade de campo (CC); plantas controle (90% da CC), 70% da CC e 50% da CC e dois tempos de amostragem, sendo um aos 48 dias após o tratamento (DAT), considerado o pico de estresse, aos 56 DAT e um período de sete dias em reidratação. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 2, com três níveis de disponibilidade hídrica e dois tempos de coleta, com quatro repetições por tratamento.

Para quantificação de açúcares redutores (AR) amostras contendo 200 mg de folhas secas trituradas e homogeneizadas foram adicionadas a uma solução tampão fosfato de potássio 0,1 M e centrifugado a 3500 rpm por 35 minutos. O sobrenadante foi recolhido e a quantificação de AR realizada pelo método do ácido dinitrosalicílico (DNS), conforme descrição de Miller (1959). Em seguida, foi feita a leitura em espectrofotômetro, a 540 nm, cujos resultados foram expressos em mmol de AR g<sup>-1</sup> de matéria seca.

Os dados foram submetidos análise de variância pelo teste F e teste Tukey a 5% de significância pelo programa SISVAR.

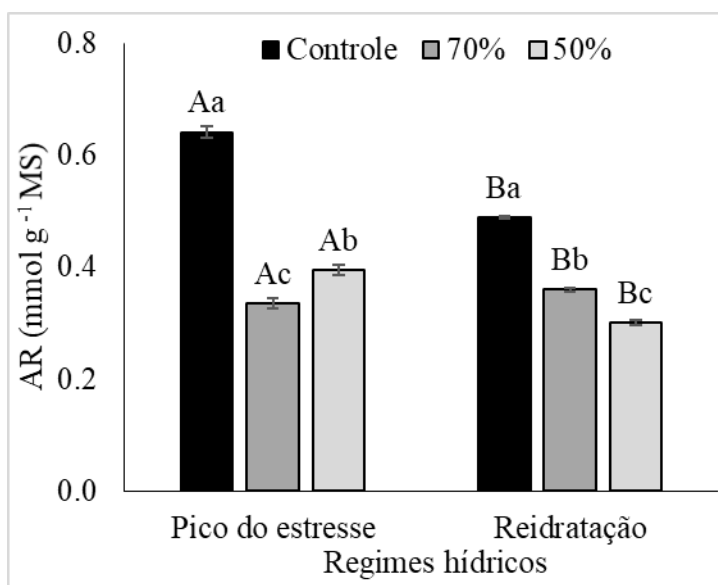
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O teor de açúcares redutores (AR) para o tratamento controle diferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) dos demais para ambos os períodos em estudo (Figura 1). Observando também que houve diferença entre os dois intervalos de coletas, e o momento de máximo déficit hídrico com as maiores médias.

As plantas controle com pico de estresse hídrico demonstrou aumento de 44,5% e 36,5% nos teores de AR quando comparados com os tratamentos sob deficiência hídrica para os regimes de 70% CC e 50% CC, respectivamente. Os resultados discordam dos encontrados por Sousa et al.

(2012), que trabalhando com regimes hídricos com água residuária e salina verificaram aumento nos teores de açúcares redutores nas folhas das plantas submetidas a condições de estresse hídrico. Segundo Mendes et al. (2007), o aumento dos teores de carboidratos deve acontecer para que a planta sustente os níveis de água nas folhas e com isso o equilíbrio osmótico das células, fato que é o esperado na maioria das espécies quando estão em situação de estresse hídrico.

Os teores de AR diminuíram de forma significativa quando as plantas de *J. curcas* foram submetidas a reidratação mostrando diferenças quando comparados com pico de estresse. Os resultados são esperados, pois com o retorno da disponibilidade de água para a planta os carboidratos são prontamente utilizados para o crescimento e desenvolvimento delas (SANCHES; SILVA, 2013).



**Figura 1:** Teor de açúcares redutores (AR) em plantas jovens de pinhão-mansó submetidas a diferentes regimes hídricos. As colunas são médias de 4 repetições e as barras representam o erro padrão da média. Letras maiúsculas indicam comparação entre as coletas (pico do estresse e reidratação) e letras minúsculas comparação entre regimes hídricos (controle, 70% e 50%). Médias seguidas pela mesma não diferem pelo teste Tukey ( $p < 0.05$ ).

## CONCLUSÃO

Déficit hídrico não aumenta os teores de açúcares redutores em pinhão-mansó.

## AGRADECIMENTOS

À FAPESB pela bolsa concedida ao primeiro e quarto autor. Ao CNPq pela bolsa concedida ao segundo autor. À UESB pela bolsa concedida ao terceiro autor.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, F. P.; BELTRAO, N. M.; PEREIRA DE ANDRADE, A.; PEREIRA, W.; SEVERINO, L. S. Cultivo de pinhão-mansó (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semi-árido nordestino. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 789-799, 2004.

CHAVES-FILHO, J.T. & STACCIARINI-SERAPHIN, E. Alteração no potencial osmótico e teor de carboidratos solúveis em plantas jovens de lobeira (*Solanum lycocarpum* St.-Hil.) em resposta ao estresse hídrico. **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, n.2, p.199-204, 2001.

GARCIA-ALMODOVAR, C.; GIMENO, V.; NIEVES, M.; DIAZ-LOPEZ, L.; SIMON, I.; GARCIA-SANCHEZ, F. Improving the tolerance of *Jatropha curcas* L. plants to abiotic stresses. **CAB Reviews**, v. 9, p 0-10, 2014.

MELO, J. C.; BRANDER JUNIOR, W.; CAMPOS, R. Avaliação preliminar do potencial do pinhão-mansão para a produção de biodiesel. In: **CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL**, 1., 2006, Brasília. Anais... Brasília: MCT/ABIPTI, 2006. v. 2, p. 198-203.

MENDES, F.S. CASTRO, D.S.; NETO, C.F.O.; LOBATO, A.K.S. CUNHA, R.L.M. COSTA, R.C.L.C. Níveis de prolina e carboidratos solúveis totais em folhas de mogno (*Swietenia macrophylla* King R.A) induzidas ao estresse hídrico e a reidratação. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, supl.2, p.939-941, 2007.

ROCHA, M. A. M. Instruções técnicas para a cultura do pinhão manso. **Incaper**, Vitória, ES, 2011. 28 p.

SANCHES, R.F.E.; SILVA, E. A. Changes in leaf water potential and photosynthesis of *Bauhinia forficata* Link under water deficit and after rehydration. **Hoehnea, São Paulo**, v.40, n.1, p.181-190, 2013.

SILVA L.D.; SANTANA T.A.; OLIVEIRA P.S.; LAVIOLA B.G.; COSTA, M.G.C.; ALMEIDA. A.A.F.; GOMES, F.P. Abscisic acid-mediated stomatal closure and antioxidante defenses in *Jatropha curcas* L. seedlings submitted to moderate water deficit. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n.11, p. 2806-2816, 2016.

SOUSA, A.E.C.; SILVEIRA, J.A.G.; NETO, M.C.L.; LACERDA, C.F.; SOARES, F.A.L. Trocas gasosas e conteúdo de carboidratos e compostos nitrogenados em pinhão-mansão irrigado com águas residuária e salina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.10, p.1428-1435, 2012.