



TEORES DE AMIDO EM PLANTAS JOVENS DE *Jatropha curcas* SOB DEFICIT HÍDRICO E REIDRATAÇÃO

Raul Antônio Araújo do Bonfim¹, Mateus Ferreira Almeida¹, Mikaela Oliveira Souza¹, Mateus Pires Barbosa¹, Leandro Dias da Silva²

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

² Pós Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/UESB/Estrada do Bem Querer, Km 04, Caixa Postal 95, 45083-900, Vitória da Conquista, BA.

RESUMO

O pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.), pertencente à família Euphorbiaceae, é uma planta que apresenta mecanismos de tolerância à seca. Neste sentido, objetivou-se com este trabalho, determinar os teores de amido em plantas jovens de *J. curcas* em condições de déficit hídrico e posterior reidratação. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, utilizando sementes do genótipo 512, do banco de germoplasma da Embrapa Agroenergia-DF. As plantas jovens de *J. curcas* foram submetidas a 3 regimes hídricos, durante 48 dias, medidos em porcentagem da capacidade de campo (CC): tratamento controle com 90% da CC, restrição hídrica, com 70% e 50% da CC, seguidos de 7 dias de reidratação, e duas coletas, aos 48 e 56 dias após tratamento (DAT), constituindo um esquema fatorial 3 x 2. Aos 48 e 56 DAT, amostras de folhas foram coletadas para a determinação dos teores de amidos. Os teores de amido diferiram significativamente ($p < 0,05$) nos dois períodos de coleta. As plantas submetidas ao tratamento controle, demonstraram maiores teores de amido, quando comparados aos tratamentos com 70% e 50% da CC. Quando as plantas foram submetidas ao período de reidratação, estas não demonstraram diferença significativa entre o tratamento controle e os regimes de deficiência hídrica. A diminuição dos teores de amido em plantas jovens de *J. curcas* submetidas a estresse hídrico, evidencia que, a restrição hídrica provoca alterações fisiológicas da planta. Os menores teores de amido na reidratação em relação ao pico de estresse, revela que a planta demanda do mesmo para o imediato reestabelecimento do seu crescimento.

Palavras-chave: carboidratos, estresse hídrico, pinhão manso

STARCH CONTENT IN *Jatropha curcas* YOUNG PLANTS UNDER WATER DEFICIT AND REIDRATATION

ABSTRACT

Jatropha curcas L., belonging to the Euphorbiaceae family, is a plant with drought tolerance mechanisms. In this sense, the objective of this work was to determine the starch levels in young plants of *J. curcas* under water deficit and subsequent rehydration conditions. The experiment was carried out in a greenhouse using seeds from genotype 512, from the germplasm bank of Embrapa Agroenergia-DF. Young *J. curcas* plants were subjected to 3 water regimes for 48 days, measured as a percentage of tank capacity (TC): control treatment with 90% TC, water restriction with 70% TC and 50% TC, followed by 7 days of rehydration, constituting a 3 x 2 factorial scheme. At 48 and 56 days after treatment, leaf samples were taken to determine starch levels. Starch contents differed significantly ($p < 0.05$) in the two collection periods. Plants submitted to control treatment showed higher starch content when compared to treatments with 70% and 50% of TC. When the plants were

submitted to the rehydration period, they did not show significant difference between the control treatment and the water deficiency regimes. The decrease of starch content in young *J. curcas* plants submitted to water stress shows that the water restriction causes physiological changes of the plant. The lower levels of starch in rehydration in relation to the stress peak, reveals that the plant demands of it for the immediate restoration of its growth.

Key words: carbohydrates, drought stress, physic nut

INTRODUÇÃO

A região Nordeste do território brasileiro apresenta clima semiárido, com poucas chuvas mal distribuídas durante o ano. Com isso, torna-se restrito, a produção vegetal, nestes solos, que na sua maioria são pobres em nutrientes (DIAZ-LÓPEZ et al., 2012).

Neste contexto, busca-se alternativas para o suprimento da falta de água nessa região, seja ela por meio da utilização de irrigação, ou ainda de plantas tolerantes à seca, para aqueles que ainda detém de poucas tecnologias. O pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.), pertencente à família Euphorbiaceae, é uma planta tolerante a seca, podendo ser cultivada, portanto, nas regiões semiáridas (MOURA et al., 2016). É amplamente distribuída nas regiões tropicais e subtropicais, com potencial para a produção de biocombustível (LIMA et al., 2012), além de apresentar inúmeros atributos, como o rápido crescimento, fácil propagação, elevado teor de óleo, podendo, por fim ser cultivada em locais com os extremos de precipitação pluviométrica (SUJATHA et al., 2008).

A semente de *J. curcas* possui um teor de óleo considerável, em torno de 50% de seu conteúdo total, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico. Esta espécie tem sido amplamente utilizada para a recuperação de áreas degradadas, por ser uma planta perene, e possuir sistema radicular profundo, contribuindo na agregação e proteção do solo, e no aumento do carbono no solo, bem como da biomassa microbiana (FERNANDES et al, 2013).

Sob condições de baixa disponibilidade hídrica, algumas espécies vegetais perdem a turgescência celular, levando à redução da condutância estomática e do potencial da água da folha, que compromete o fornecimento de CO₂ para a realização da fotossíntese, além do crescimento reduzido, promovido pela baixa absorção de água do solo (NOGUEIRA & SANTOS, 2000), resultando em plantas atrofiadas, desidratadas e por conseguinte, levando à morte das células (ASHRAF & HARRIS, 2004).

As plantas alteram o metabolismo (fisiológico ou bioquímico) de diferentes maneiras, para acomodarem-se ao estresse ambiental. Dentre as alterações bioquímicas, tem-se a conversão do amido em carboidratos solúveis, como a sacarose, glicose, frutose, acumulando-se no interior da célula, visando o equilíbrio osmótico (TESTER & DAVENPORT, 2003). O aumento do teor de solutos compatíveis, caracterizado pela hidrólise das moléculas de amido armazenadas durante o processo fotossintético no citoplasma, são características de plantas sensíveis à seca. A redução na

quantidade de amido é uma consequência da atividade da amilase, sendo acompanhada por um aumento da quantidade desses açúcares solúveis redutores (SUBBARÃO, et al., 2000).

Levando em consideração a importância da tolerância à seca, promovidos pelas alterações morfofisiológicas e bioquímicas das plantas, bem como sua importância socioeconômica e ambiental, objetivou-se com este trabalho, determinar os teores de amido em plantas jovens de *Jatropha curcas* em condições de déficit hídrico e posterior reidratação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no campus de Vitória da Conquista, com coordenadas 14° 53' 17" S e 40° 48' 9" W e altitude de 875 m. Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Cwb (clima subtropical de altitude, com inverno seco e verão ameno e úmido), com pluviosidade média de 700 mm anuais, e apresenta uma temperatura média anual de 20,0 °C. Sementes do genótipo 512, de *Jatropha curcas*, pertencente ao banco de germoplasma da Embrapa Agroenergia-DF, foram semeadas em recipientes, contendo 15 dm³ de solo, adubados de acordo com a análise química.

Os tratamentos foram constituídos por três regimes hídricos, medidos em porcentagem da capacidade de campo (CC) sendo o tratamento controle com plantas submetidas à 90% da CC, e dois tratamentos com plantas submetidas a déficit hídrico, sendo 70% e 50% da CC e dois períodos de amostragem, sendo um realizado aos 48 dias após o tratamento (DAT) e aos 56 DAT, sendo este último, constituído por 7 dias de reidratação. O experimento foi composto por um esquema fatorial 3 x 2, (três regimes hídricos e dois tempos de coleta), e cada tratamento foi composto por 4 repetições, totalizando 24 parcelas experimentais, em um delineamento inteiramente casualizado (DIC). Aos 48 e 56 DAT, folhas de *J. curcas* foram coletadas das plantas e, logo após secas em estufa com circulação forçada de ar, à 65±5 ° C por 72 horas e em seguida, homogeneizadas e trituradas em moinho de facas. Amostras dos materiais triturados foram utilizadas para a determinação dos teores de amido, conforme metodologia da antrona (BRASIL, 1999), com adaptações. Os dados foram submetidos a análise de variância ao teste F a 5% de probabilidade, e quando indicado, as médias foram comparadas pelo teste Tukey no mesmo nível de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de amido em plantas jovens de *J. curcas* diferiram significativamente nos dois períodos de coleta, bem como, para o pico de estresse, entre os regimes hídricos (Figura 1). O tratamento controle, no pico de estresse revelou maiores teores de amido, quando comparados com os tratamentos de 70% e 50% da CC, com reduções de 60% e 33,3%, respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2019), onde verificaram para os genótipos de *J. curcas*

que o tratamento controle foi o que demonstrou maiores teores de amido, com decréscimo de 27,5% em média para os tratamentos com deficiência hídrica.

Quando as plantas foram submetidas ao período de reidratação (56 DAT), estas não demonstraram diferença significativa entre o tratamento controle e os regimes de deficiência hídrica (70% e 50% da CC) (Figura 1). Esses resultados demonstram que, após a reidratação, ambos os tratamentos revelam que os teores de amido se igualam, comprovando que as plantas retornam ao seu estado fisiológico normal. Os teores de amido foram menores após a reidratação, pois o retorno imediato do crescimento da planta demanda de consumo de carboidratos solúveis, como a sacarose nos pontos de crescimento da planta (MARTINS et al., 2018).

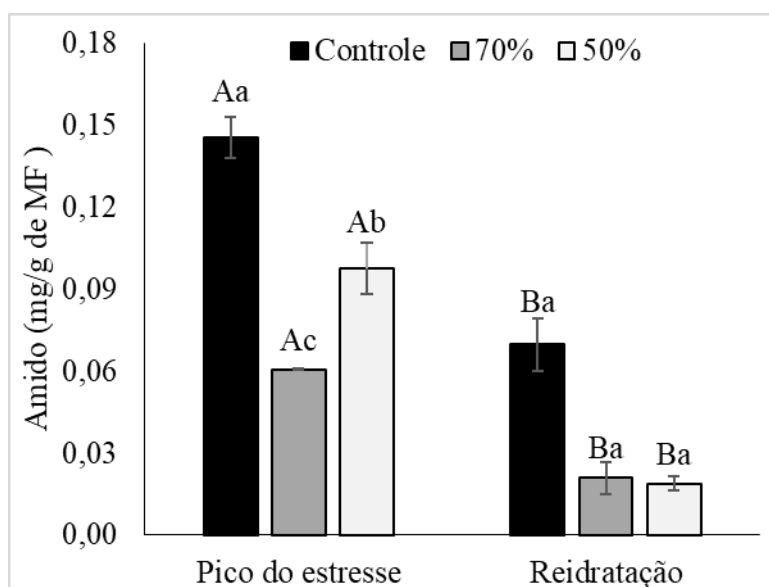


Figura 1: Teores de amido em plantas jovens de *Jatropha curcas* sob déficit hídrico e reidratação. As colunas são médias de 4 repetições e as barras representam o erro padrão da média. Letras maiúsculas indicam comparação entre as coletas (pico do estresse e reidratação) e letras minúsculas comparação entre regimes hídricos (controle, 70% e 50%) pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

CONCLUSÕES

O déficit hídrico não aumentou o teor de amido em pinhão-mansão e após a reidratação as plantas tratamentos retornaram as condições normais.

AGRADECIMENTOS

À FAPESB pela bolsa concedida ao primeiro e quarto autor. Ao CNPq pela bolsa concedida ao segundo autor. À CAPES pela bolsa PNPd ao último autor.

REFERÊNCIAS

ASHRAF, M.; HARRIS, P.J.C. Potential biochemical indicators of salinity tolerance in plants. *Plant Science*, v. 166, n. 1, p. 3-16, 2004.

BRASIL. Secretária de defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura e do abastecimento, **Instrução Normativa n° 20**, de 21 de julho de 1999. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em 06 de agosto de 2019.

DÍAZ-LÓPEZ, L.; GIMENO, V.; ISIMÓN, I.; MARTÍNEZ, V.; RODRÍGUEZ-ORTEGA, W.M.; GARCÍA-SÁNCHEZ, F. *Jatropha curcas* seedlings show a water conservation strategy under drought conditions based on decreasing leaf growth and stomatal conductance, **Agricultural Water Management**, v.105, n.9, p.48– 56, 2012.

FERNANDES, M.M.; SILVA, M.D.; VELOSO, M.E.C.; OLIVEIRA, T.M.; FERNANDES, M.R.M.; SAMPAIO, F.M.T. Biomassa microbiana e matéria orgânica em áreas desertificadas revegetadas com pinhão-manso solteiro e consorciado com gramínea no Sul do Piauí. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, n.3, p.464-469, 2013.

LIMA, M.L.B.; LIMA, V.S.F.; SILVA, T.M.; ALMEIDA, J.P.N. Pinhão manso como alternativa para produção de biodiesel. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.8, n.4, p 01-07, 2012.

MARTINS, A.C.; LARRÉ, C.F.; BORTILINI, F.; BORELLA, J.; EICHHOLZL, R.; DELIAS, D.; AMARANTE, L. Tolerância ao déficit hídrico: adaptação diferencial entre espécies forrageiras. **Iheringia, Série Botânica**, Porto Alegre, v.73, n.3, p.228-239, 2018.

MOURA, A.R.; NOGUEIRA, R.J.M.C.; SILVA, J.A.A.; LIMA, T.V. Relações hídricas e solutos orgânicos em plantas jovens de *Jatropha curcas* L. Sob diferentes regimes hídricos. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 2, p. 345-354, 2016.

NOGUEIRA, R.J.M.C.; SANTOS, R. C. Alterações fisiológicas no amendoim submetido ao estresse hídrico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, p. 41-45, 2000.

SILVA, L.D.; GOMES, F.P.; OLIVEIRA, P.S.; ALMEIDA, F.R.; PIROVANI, C.P.; LAVIOLA, B.G.; AMARAL, J.F.T. Plasticity of photosynthetic metabolism in *Jatropha curcas* genotypes under water déficit. **Genetics and Molecular Research**, v.18, n.2, p. 1-17, 2019.

SUBBARÃO, G.V.; CHAUHAN, Y.S.; JOHANSEN, C. Patterns of osmotic adjustment in pigeonpea — its importance as a mechanism of drought resistance. **European Journal of Agronomy**, v. 12, p. 239–249, 2000.

SUJATHA, M.; REDDY, T.P.; MAHASI, M.J. Role of biotechnological interventions in the improvement of castor (*Ricinus communis* L.) and *Jatropha curcas* L. **Biotechnology Advances**, v. 26, n. 5, p. 424-435, 2008.

TESTER, M.; DAVENPORT, R. Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants. **Annals of Botany**, v.91, p.503-527, 2003.