



QUANTIFICAÇÃO DE PROLINA EM FOLHAS DE PINHÃO MANSO SOB DIFERENTES REGIMES HÍDRICOS

Mateus Pires Barbosa¹, Leandro Dias da Silva², Raul Antônio Araújo do Bonfim¹, Mikaela Oliveira Souza¹, Paulo Araquém Ramos Cairo³

¹ Discente do Curso de Agronomia/ UESB/ Estrada do Bem Querer, Km 04, Caixa Postal 95, 45083-900, Vitória da Conquista, BA. mateus_pbarbosa@hotmail.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

³ Departamento de Fitotecnia e Zootecnia/UESB – Estrada do Bem Querer, Km 04, Caixa Postal 95, 45083-900, Vitória da Conquista, BA

RESUMO

Espécies com diferentes graus de tolerância hídrica têm sido utilizadas como alternativas na produção agrícola no semiárido brasileiro. O pinhão manso (*Jathorpha curcas* L.), é uma das espécies exóticas tolerante a deficiência hídrica, sendo exigente em insolação, além de ter importância na cadeia produtiva pela extração de óleo para a produção de biodiesel. Objetivou-se com a pesquisa avaliar os teores de prolina em folhas de pinhão manso sob diferentes regimes hídricos. Para isso, as plantas foram conduzidas em casa de vegetação na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, constituindo três tratamentos hídricos: 90% do regime de irrigação medidos em capacidade de campo (CC), e os demais com 70% e 50% da CC. Foram avaliados os teores de prolina aos 8 e 48 dias após o tratamento (DAT), pelo método da ninhidrina ácida. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2 (três regimes hídricos x duas épocas de coleta), com quatro repetições. Não houve diferenças significativas para as plantas controle entre os regimes hídricos. Entretanto, foram observadas diferenças entre os demais tratamentos. Os teores de prolina foram superiores aos 48 DAT para os tratamentos de 70 e 50% da CC. Verificou-se que as plantas submetidas a 70% da CC demonstraram valores superiores aos demais tratamentos, quando coletados aos 48 DAT. O déficit hídrico acarretou em plantas de pinhão manso estresse fisiológico, evidenciando aumento nos teores de prolina.

Palavras-chave: aminoácidos, estresse abiótico, *Jathorpha curcas* L.

ABSTRACT

Water tolerant species have been used as alternatives for agricultural production in the Brazilian semiarid. Physic nut (*Jathorpha curcas* L.) is one of the exotic species tolerant to water deficiency, demanding insolation, besides having importance in the production chain by extracting oil for biodiesel production. The objective of this work was to evaluate proline levels in jatropa leaves under different water regimes. The plants were conducted in a greenhouse at the State University of Southwest Bahia, constituting three water treatments: 90% of irrigation regime measured in tank capacity (TC), and the others with 70% and 50% of TC. Proline levels were evaluated at 8 and 48 days after treatment (DAT) by the acid ninhydrin method. The experimental

design was completely randomized, in a 3x2 factorial scheme (three water regimes x two collection times), with four replications. There were no significant differences for control plants between water regimes. However, differences were observed between the other treatments. Proline levels were higher than 48 DAT for treatments of 70 and 50% of TC. It was verified that the plants submitted to 70% of TC showed higher values than the other treatments, when collected at 48 DAT. The water deficit caused physiological stress in physic nut plants, showing an increase in proline levels.

Key words: aminoacids, abiotic stress, *Jathorpha curcas* L.

INTRODUÇÃO

O déficit hídrico afeta inúmeros fatores metabólicos como a transpiração, fotossíntese, crescimento e desenvolvimento de folhas, raízes e do sistema reprodutivo. Também impacta processos fisiológicos subjacentes, como a divisão celular, o metabolismo primário e secundário e ao combate de espécies reativas de oxigênio, podendo ser remediados em longo ou curto prazo (TARDIEU et al., 2018).

Em resposta ao estresse hídrico no vegetal, modificações metabólicas podem ocorrer dentre elas, o ajuste osmótico, que desencadeia na acumulação de solutos nas células em resposta a redução do potencial hídrico. Retendo mais água e mantendo a pressão de turgor, redução na condutância estomática e também o acúmulo de aminoácidos como a prolina (BOUCHABKE et al., 2006; TARDIEU et al., 2018; NEPOMUCENO et al., 2011; SILVA et al., 2016).

O aumento dos teores de prolina está associado com a diminuição do conteúdo relativo de água nos tecidos foliar, e esse aumento ocorre, provavelmente, pela diminuição da degradação mitocondrial desse aminoácido (COSTA,1999; MAIA et al., 2007).

O uso de espécies tolerantes à seca é uma alternativa para regiões que apresentam baixas precipitações pluviométricas associadas a uma distribuição desuniforme da chuva. Nesse sentido, espécies que demostrem tolerância ao déficit hídrico e exigência em isolamento, como o pinhão manso, têm expressado bons desempenhos nessas áreas, com capacidade de uso para extração de óleo vegetal para a produção de biodiesel (HORSCHUTZ et al., 2012; BORGES et al., 2018).

Por ser uma espécie em processo de domesticação, existem poucas informações a seu respeito, principalmente aquelas relacionadas ao manejo de irrigação na fase de estabelecimento da planta. Diante desse fato, objetivou-se com a pesquisa avaliar os teores de prolina em folhas de pinhão manso sob diferentes regimes hídricos.

MATERIAL E MÉTODOS

As plantas de pinhão manso foram conduzidas em casa de vegetação, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em vasos com capacidade de 20 dm³, constituindo três tratamentos de regimes de irrigação, sendo um tratamento o controle, com as plantas mantidas em capacidade de

campo (CC), e os demais tratamentos com restrição hídrica de 70% e 50% da CC. Além disso, foram avaliadas duas épocas de coletas, 8 e 48 dias após o tratamento (DAT). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 3x2 (três regimes hídricos x duas coletas), com quatro repetições, constituindo assim, 24 parcelas experimentais.

Os teores de prolina nos tecidos foliares, foram analisados pelo método da ninhidrina ácida (BATES et al., 1973), foram obtidos 50 mg de tecidos foliares previamente triturados, homogeneizados em 6 mL de ácido sulfossalicílico 3 % (p/v) e centrifugado (8000 rpm) durante 10 minutos. Coletou-se 2 mL do extrato, nos quais se adicionou mais 2 mL de solução ácida de ninhidrina (1,25 g de ninhidrina, 30 mL de ácido acético glacial, 20 mL de ácido fosfórico 6 M) e 2 mL de ácido acético glacial, em tubos de ensaio. As amostras foram incubadas a 100 °C por 1 h e em seguida colocadas em gelo para concluir a reação. Adicionou-se na solução, 2 mL de tolueno, seguindo de agitação por 20 s para a completa extração da prolina. Foram avaliadas as absorbâncias em espectrofotômetro a 520 nm. As absorbâncias foram comparadas à curva-padrão de prolina (0 a 100 µg mL⁻¹) e as análises realizadas em quadruplicata, com os resultados obtidos expressos em milimol de prolina por grama de massa seca (mmol g MS⁻¹).

Os resultados foram submetidos ao teste F a 5 % de significância, por ANOVA fatorial e, quando indicado, a comparações de médias pelo teste de Tukey no mesmo nível de significância, com o auxílio do programa estatístico SISVAR 5.4 (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferenças significativas para as plantas controle entre os regimes hídricos. Entretanto, foram observadas diferenças entre os demais tratamentos (70 e 50% da CC). Os teores de prolina foram superiores aos 48 DAT para os tratamentos de deficiência hídrica (Figura 1).

Foram verificadas diferenças significativas entre as plantas controle e o tratamento de 70% da CC aos 8 DAT. Porém, verificou-se que as plantas submetidas a 70% da CC demonstraram valores superiores aos demais tratamentos, quando coletados aos 48 DAT (Figura 1).

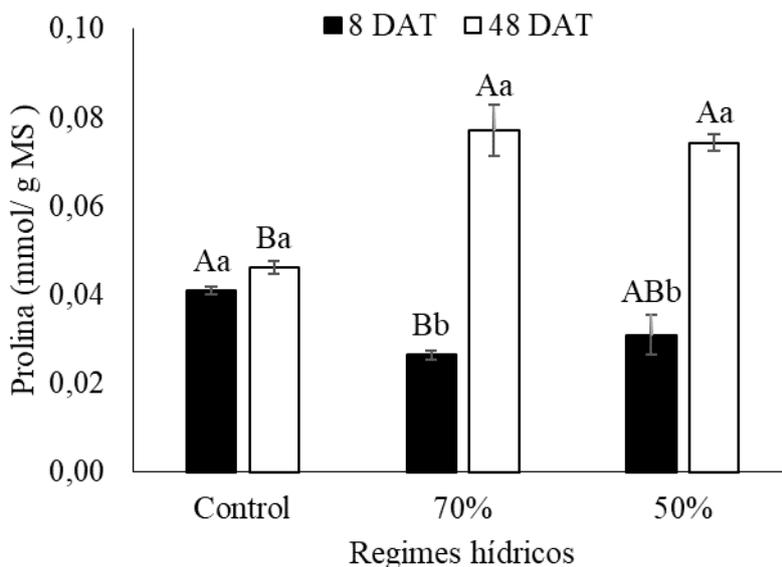


Figura 1: Teor de prolina em folhas de pinhão manso sob diferentes regimes hídricos em duas coletas. As colunas são médias de 4 repetições e as barras representam o erro padrão da média. Letras maiúsculas indicam comparação entre as coletas (8 e 48 DAT) e letras minúsculas comparação entre regimes hídricos (controle, 70% e 50%) pelo teste F ($p < 0.05$).

Esses resultados corroboram com Silva et al. (2016) no qual verificou que plantas de pinhão manso submetidas à deficiência hídrica teve um aumento de 56% dos teores de prolina em 42 DAT em relação às plantas controle. Além disso, Pereira, (2013) verificou que plantas de *Croton linearifolius* (Euphorbiaceae) submetidas a estresse hídrico, também demonstraram um aumento nos teores de prolina três vezes mais em relação às plantas controle aos 14 dias após a indução do estresse. O aumento dos teores de prolina pode estar associado a diversos fatores fisiológicos, dentre eles a diminuição do conteúdo relativo de água nos tecidos foliar (COSTA, 1999; MAIA et al., 2007).

CONCLUSÕES

O déficit hídrico acarretou em plantas de pinhão manso estresse fisiológico, evidenciando aumento nos teores de prolina.

REFERÊNCIAS

BATES, L.S.; WALDERN, R.P.; TEARE, I.K. Rapid Determination of Free Proline for Water Stress Studies. **Plant Soil** 39:205-208, 1973.

BOUCHABKE, O.; TARDIEU, F.; SIMONNEAU, T. Leaf growth and turgor in growing cells of maize (*Zea mays* L.) respond to evaporative demand under moderate irrigation but not in water-saturated soil. **Plant, Cell & Environment**, 2006, vol. 29, no 6, p. 1138-1148.

COSTA, R.C.L. **Assimilação de nitrogênio e ajustamento osmótico em plantas noduladas de feijão-de-corda [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] submetidas ao estresse hídrico.** 1999. 249 f. Tese (Doutorado em Bioquímica) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1999.

FERREIRA, D. F. - Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112. 2014.

GONZÁLEZ, A.; AYERBE, L. Response of coleoptiles to water deficit: growth, turgor maintenance and osmotic adjustment in barley plants (*Hordeum vulgare* L.). **Agricultural Sciences**, 2: 159-166, 2011.

HORSCHUTZ, A.C.O.; TEIXEIRA, M.B.; ALVES, J.M.; SILVA, F.G.; SILVA, N. F. D. Growth and productivity of physic nut as a function of plant spacing and irrigation. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** 16, 1093-1099, 2012.

MAIA, P.S.P.; OLIVEIRA NETO, C.F.; CASTRO, D.S.; LOBATO, A.K.S.; SANTOS, P. C.M.; COSTA, R.C.L. Conteúdo relativo de água, teor de prolina e carboidratos solúveis totais em folhas de duas cultivares de milho submetidas a estresse hídrico. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 2, 918-920, 2007.

NEPOMUCENO, A.L.; NEUMAIER, N.; FARIAS, J.R.B.; OYA, T. Tolerância à seca em plantas: mecanismos fisiológicos e moleculares. **Biociência Ciência e Desenvolvimento**, v.23, p.12-18, 2001.

PEREIRA, I.S. ***Croton linearifolius*: produção vegetativa de mudas e respostas fisiológicas ao estresse hídrico**. Itapetinga/BA. 56f. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.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 antioxidant defenses in *Jatropha curcas* L. seedlings submitted to moderate water deficit. **African Journal Agriculture Research** 11(30): 2806-2816, 2016.

TARDIEU, F.; SIMONNEAU, T.; MULLER, B. The physiological basis of drought tolerance in crop plants: a scenario-dependent probabilistic approach. **Annual Review of Plant Biology**, v. 69, p. 733-759, 2018.