

USO DE BRASSINOSTEROIDE NO CRESCIMENTO DO MAMOEIRO SUBMETIDO À LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

USE OF BRASSINOSTEROID IN THE GROWTH OF PAPAYA SUBMITTED TO IRRIGATION BLADES

Sousa, VFO¹; Santos, JPM²; Santos, GL¹; Souza, JM²; Maia, JM¹

¹Universidade Federal Campina Grande, Unidade Acadêmica de Agrárias, 58.840-000, Pombal-PB. Brasil. valeriafernandesbds@gmail.com; gisele1612@gmail.com

²Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, Departamento de Agrárias e Exatas, 58884-000, Catolé do Rocha-PB. Brasil. paulinho-199080@hotmail.com; joilmasouza17@hotmail.com; jmouram@gmail.com

RESUMO: O Brasil é um dos principais produtores de mamão a nível mundial, sendo que na região Nordeste concentra-se grande parte da produção nacional. Todavia, um dos principais fatores limitantes da produtividade da cultura nessa região é a irregularidade das chuvas. Assim, é fundamental viabilizar meios alternativos de minimizar danos ou induzir a tolerância ao déficit hídrico por meio de compostos atenuadores de estresses como o brassinosteróide (BR). Nesse contexto, avaliou-se o crescimento do mamoeiro em função da aplicação de brassinosteróide e lâminas de irrigação durante a fase vegetativa. O experimento foi conduzido em vasos a céu aberto no Setor Experimental da Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha – PB, utilizando a variedade Hawaí. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, combinados no esquema fatorial 5x2 com quatro repetições. Sendo cinco lâminas de irrigação (60; 80; 100; 120 e 140% da evapotranspiração de referência - ET₀), com (0,5 mg L⁻¹) e sem brassinosteróide. O fitormônio foi aplicado via foliar aos 95 dias após o transplante durante dois dias consecutivos e para avaliação dos efeitos dos tratamentos foi levado em conta as variáveis fenológicas. A aplicação do brassinosteróide na concentração de 0,5 mg L⁻¹ via foliar interferiu positivamente nos parâmetros fenológicos avaliados, associado a lâmina de 100% da evapotranspiração de referência.

PALAVRAS-CHAVE: *Carica papaya* L.; déficit hídrico; fitormônio.

INTRODUÇÃO: O mamoeiro (*Carica papaya* L.) pertence a família Caricaceae, é uma frutífera tipicamente de regiões tropicais, conhecida por suas qualidades nutricionais e propriedades farmacológicas, características essas que favorecem a procura por parte dos consumidores, aumentam seu cultivo e a tornam de grande relevância socioeconômica inclusive para o Brasil, sendo este um dos principais países produtores (SOUSA et al., 2017). A região Nordeste é responsável por grande parte da produção nacional, contudo, são características desta região precipitações pluviométricas irregulares e elevada evapotranspiração, fatores estes que podem limitar o rendimento produtivo de diversas culturas (BATISTA et al., 2017). Sabe-se que a restrição hídrica causa alterações em processos metabólicos da planta, como desregulação na translocação de nutrientes, redução na condutância estomática, na taxa fotossintética, no ajustamento osmótico e consequentemente deficiência no crescimento (TAIZ et al., 2017). Os fitohormônios, no entanto, possuem variada ação fisiológica, podendo então controlar o crescimento e o desenvolvimento de plantas. Entre esses hormônios, podemos destacar os brassinosteróides (BRs) aos quais são citados na literatura como atenuantes de estresse bióticos e abióticos, agindo na produção de





metabólitos secundários, estimulando a divisão e expansão celular normal das plantas (GOMES et al., 2013; SILVEIRA et al., 2016). Tendo em vista a importância do manejo hídrico sobre a produtividade e os efeitos positivos que podem ser obtidos utilizando-se os BRs, objetivou-se com esse trabalho avaliar o crescimento do mamoeiro Havaí em função da aplicação de brassinosteróide e lâminas de irrigação durante a fase vegetativa.

METODOLOGIA: A pesquisa foi realizada no Setor Experimental da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), localizado no Campus IV- Catolé do Rocha – PB, durante o período de maio a setembro de 2016. A região situa-se nas seguintes coordenadas geográficas (6° 20' S de latitude e 37° 44' W de longitude e altitude de 275 m). O clima do município de acordo com a classificação de Köppen é do tipo BSW_h, ou seja, quente e seco. Com precipitação média anual de 870 mm, temperatura média de 27 °C com período chuvoso concentrando-se entre os meses de fevereiro e abril. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), combinados no esquema fatorial 5x2 com quatro repetições, sendo cinco lâminas de irrigação (60, 80, 100, 120, 140%) da evapotranspiração de referência (ET₀), com brassinosteróide (concentração 0,5 mg L⁻¹) e sem brassinosteróide. A parcela foi constituída de duas plantas totalizando 80 unidades experimentais. Para a semeadura foi utilizado sementes da variedade Hawaii com taxa de germinação de 74% e pureza de 99,9% da marca comercial ISLA®. O semeio foi realizado em vasos descartáveis com capacidade de 350 cm³, o substrato usado foi composto de 50% de esterco bovino curtido e 50% de solo arenoso e a reposição hídrica foi realizada duas vezes ao dia com 100% da ET₀. Aos 30 dias após a emergência as mudas foram transplantadas para os vasos definitivos com capacidade de 20 dm³ pintados com tinta cor alumínio refletiva, contendo furos em todo perímetro inferior para drenar o excesso de água e colocado uma camada de brita de 5 cm e completado com substrato cujo analisou-se as características químicas e físicas do solo, encontram-se na (Tabela 1). De acordo com as recomendações da análise, realizou-se a adubação necessária.

Tabela 1: Caracterização física e química do solo na camada de 0-20 cm. Catolé do Rocha-PB, 2016.

CE	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ³⁺	N ₂	P	MO	DS	DP	Classificação textural
mhos.cm	(1:2,5)	-----meq/100g de solo-----					mg/100g	%	%	% Areia		
0,09	7,51	1,64	0,60	0,04	0,19	0,01	0,01	3,57	0,15	1,50	2,72	93,48

CE = Condutividade Elétrica; MO = Matéria Orgânica; DS = Densidade do Solo; DP = Densidade da Partícula.
FONTE: Laboratório de Irrigação e Salinidade da Universidade Federal de Campina Grande.

A irrigação foi realizada diariamente duas vezes ao dia com 100% da ET₀ e aos 60 dias após o transplante foram diferenciadas as lâminas calculada a partir da equação Penman- Monteith-FAO (ALLEN, 1986). Os dados da ET₀ foram coletados diariamente em um tanque classe A contido na Estação Agrometeorológica automatizada, próximo à área experimental. O hormônio utilizado foi um análogo do brassinosteróide C₂₈H₄₈O₆ (epibrassinolide) da marca SIGMA®, pulverizado aos 95 dias após o transplante diretamente sobre as folhas as 17:00 h durante dois dias consecutivos dentro de uma câmara fechada utilizando um pulverizador manual. Aos 95 dias após o transplante obteve-se a altura do caule, determinada pela medição do colo ao ápice da planta utilizando uma régua milimétrica; diâmetro caulinar através do paquímetro digital, o percentual de umidade (%U) da folha e raiz foi determinado segundo Slavik (1979). Sendo coletadas e pesadas partes de folhas e raízes para determinação de massa fresca



(MF). Em seguida, as mostras foram secas em estufas a 75 °C por 72 horas e pesadas para aferição de massa seca (MS). Para o cálculo utilizou a relação contida na (Equação 1).

$$\%U = [(MF-MS)/MF] \times 100. \quad (\text{Eq.1})$$

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANAVA) pelo teste F e regressão polinomial para as lâminas de irrigação. Para o processamento dos dados foi utilizado o programa Assistat versão 7.7 (SILVA, 2009), e para os gráficos dos parâmetros avaliados foram plotados utilizando o programa Excel 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Houve efeito significativo interativo (hormônio x lâminas de irrigação), $p \leq 0,01$, para altura do mamoeiro, diâmetro do caule, percentual de umidade das folhas e raiz, demonstrando que ambos os fatores interferem de forma conjunta no crescimento. Em relação à altura, na ausência do fitohormônio as plantas de mamoeiro apresentaram incremento unitário 3,15% proporcional ao acréscimo de cada lâmina de irrigação. Conquanto, a aplicação do brassinosteróide apresentou efeito quadrático proporcionando maior média estimada de 30 cm na lâmina 100% da ET_0 , com aumento de 7,28% se comparado ao tratamento ausente do mesmo (Figura 1A). Os brassinosteróides são fitormônios envolvidos no alongamento e divisão celular e devido a isto estão associados ao aumento na tolerância da planta aos estresses abióticos (KRISHNA et al., 2017), corroborando Gomes et al. (2013) ao aplicarem de forma exógena o brassinosteróide em mudas de mamoeiro cultivados sob ausência de água por 15 dias afirmaram que o mesmo aliviou os efeitos deletérios causados pelo déficit hídrico.

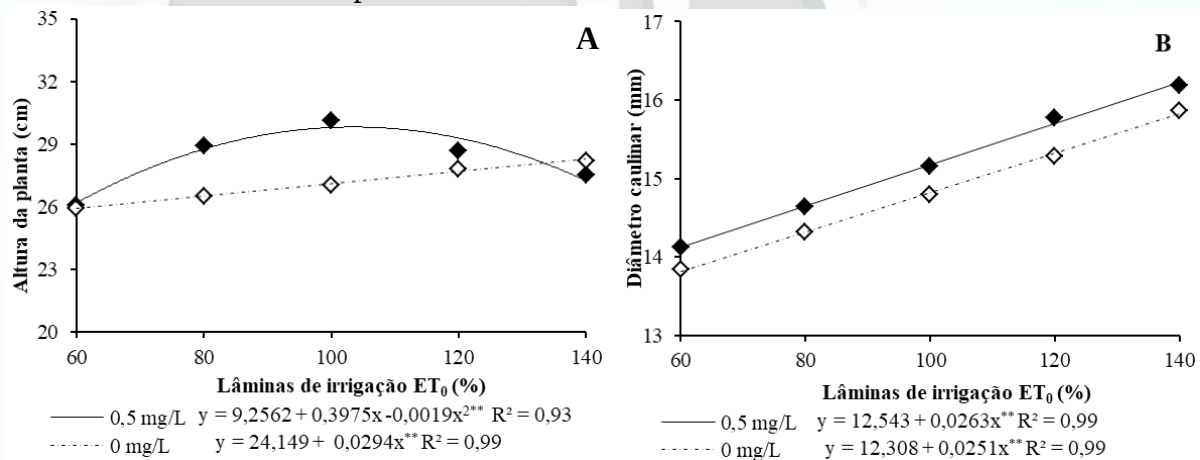


Figura 1. Altura da planta (A) e diâmetro caulinar (B) em plantas de mamoeiro com (—) e sem (- - -) brassinosteróide submetido à lâminas de irrigação aos 95 dias após o plantio. Catolé do Rocha-PB.

No tocante ao diâmetro caulinar, ambos os tratamentos apresentaram acréscimo em função das lâminas de irrigação, sendo os maiores acúmulos com aplicação do brassinosteróide, correspondendo a superioridade de 3,10% em relação ao sem aplicação, onde na ausência do fitohormônio as plantas tinham diâmetro de 12,30mm (60% da ET_0) para 15,72mm (140% da ET_0) e com aplicação obteve acúmulo de 12,54mm (60% da ET_0) contra 16,22mm (140% da ET_0) de diâmetro caulinar (Figura 1B). Freitas et al. (2013), ao estudarem comportamento de mudas de abacaxizeiro com brassinosteróide, observaram que a dose de 0,24 mg/L^{-1} proporcionou menor diâmetro nas plantas se comparado à 1,0 mg/L^{-1} . O aumento da lâmina de irrigação propicia maior desenvolvimento fenológico, assim como encontrado neste





trabalho (SILVA et al., 2015). A umidade foliar das plantas de mamoeiro em ambos os tratamentos apresentaram decréscimos com superioridade na aplicação do fitohormônio (Figura 2A). Provavelmente, as lâminas de irrigação excessivas acometeram maior taxa transpiratória, diminuindo o acúmulo de umidade foliar, acarretando o fechamento estomático (TAIZ et al., 2017). Em relação ao comportamento do análogo brassinolídeo sobre a umidade da raiz, observa-se na Figura 2B, que o tratamento com a lâmina 100% da ET_0 proporcionou os melhores resultados, apresentando média de 93,65% e 92,61% para plantas tratadas com hormônio e controle. Sendo assim, o uso do brassinosteróide em plantas causa efeito positivo sobre as raízes, melhorando tanto a área de absorção, quanto o conteúdo de água presente.

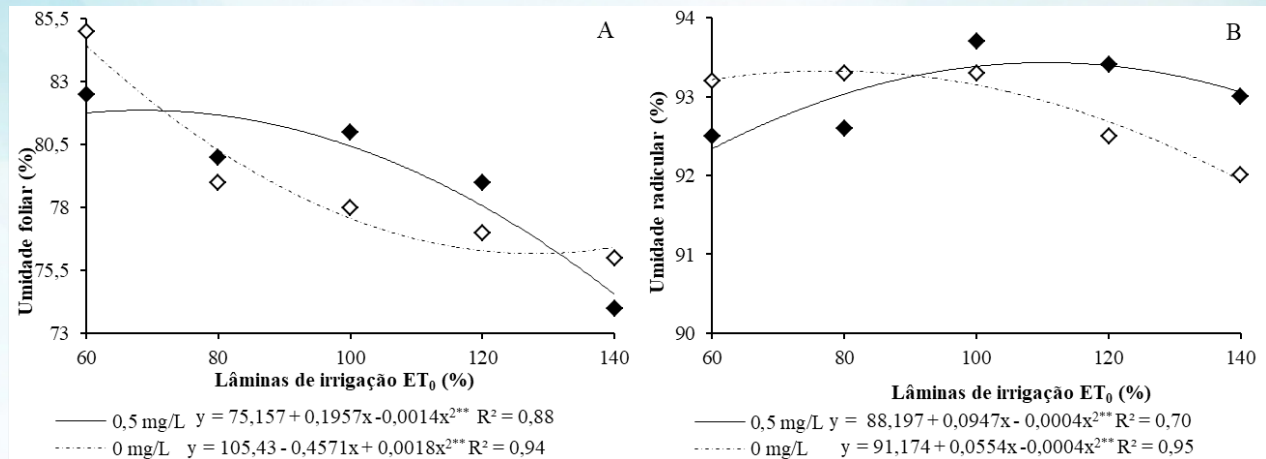


Figura 2. Umidade foliar (A) e umidade radicular (B) em plantas de mamoeiro com (—) e sem (- - -) brassinosteróide submetido à lâminas de irrigação aos 95 dias após o plantio. Catolé do Rocha-PB.

CONCLUSÕES: A aplicação do brassinosteróide na concentração de $0,5 \text{ mg/L}^{-1}$ via foliar interferiu positivamente nos parâmetros fenológicos avaliados, associado a lâmina de 100% da evapotranspiração de referência. Necessita-se de mais estudos referentes à ação deste fitohormônio em outras fases da cultura do mamoeiro.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, A. A.; DUTRA, I.; CARMO, F. F.; IZIDIO, N. S. C.; BATISTA, R. O. Qualidade dos frutos de mamoeiro produzidos com esgoto doméstico tratado. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 48, n. 1, p. 70-80, 2017.
- FREITAS, S.J.; SANTOS, P.C.; CORDEIRO, C.S.; BERILLI, S.S.; GOMES, M.M.A. Brassinosteróide e adubação nitrogenada no crescimento e estado nutricional de mudas de abacaxizeiro provenientes do seccionamento de caule. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 2, p. 612-618, 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452012000200037>.
- GOMES, M.M.A.; NETTO, A.T.; CAMPOSTRINI, E.; SMITH, R.B.; ZULLO, M.A.T.; FERRAZ, T.M.; SIQUEIRA, L. N.; LEAL, N.R.; VÁZQUEZ, M.N. Brassinosteroid analogue affects the senescence in two papaya genotypes submitted to drought stress. *Revista Theoretical and Experimental Plant Physiology*. Campo dos Goytacazes, v.25, n.3, p.186- 195, 2013.
- KRISHNA, P.; PRASAD, B.D.; RAHMAN, T. Brassinosteroid Action in Plant Abiotic Stress Tolerance. In: RUSSINOVA, E.; CAÑO-DELGADO, A. (eds) *Brassinosteroids. Methods in*



Molecular Biology, v. 1564, New York: Humana Press. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6813-8_16

SILVA, C.A.; DOURADO NETO, D.; SILVA, C.J.; MELO, B. Desenvolvimento de mudas de pitangueira em função de l minas de irrigação em dois tamanhos de recipiente. **Irriga**, v. 20, n. 4, p. 638-651, 2015. <http://dx.doi.org/10.15809/irriga.2015v20n4p638>

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. **Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance**. In: World Congress on Computers in Agriculture, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SILVEIRA, P. S.; CUSTÓDIO, J. P. C.; SILVA, F. C. M.; NASCENTE, A. C. S.; MONTEIRO, C. L.; MATOS, F. S. A ação dos brassinosteróides no crescimento de mudas de pinhão manso sob déficit hídrico. **Agri Environmental Sciences**, v.2, n.1, 2016.

SOUSA, P. G. R.; SOUZA, J. P. F.; SOUSA, A. M.; COSTA, R. N. T. Produtividade do mamoeiro cultivado sob aplicação de cinzas vegetais e bagana de carnaúba. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.11, n.1, p. 1201 - 1212, 2017.

SLAVÍCK, B. **Methods of studying plant water relations**. Springer-Verlag, New York, 1974.449p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. Porto Alegre, RS: Artmed, 6ª ed., 2017. 888 p.

