

**ACÚMULO DE BIOMASSA DA MORINGA SOBMETIDA A DIFERENTES
REGIMES HÍDRICOS E SUBSTRATOS**

João Valdenor Pereira Filho¹, Valdir Moura de Oliveira Júnior², Carmem Cristina Mareco de Sousa Pereira³, Geovana Ferreira Goes⁴, Geocleber Gomes de Sousa⁵, Antonia Franciany Araújo Coelho⁶

RESUMO: A moringa (*Moringa oleifera* Lam) é uma planta originária da Índia de crescimento rápido, que se adapta facilmente às condições edafoclimáticas do nordeste brasileiro. No entanto, ainda são escassas as informações sobre a produção de mudas desta espécie sob diferentes composições de substratos associados a regimes de irrigação. Desta forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar o acúmulo de biomassa em plantas de moringa submetidas a diferentes substratos e regimes de irrigação. O experimento foi realizado em ambiente telado, durante o período de setembro a outubro de 2020, na área experimental da Universidade Estadual do Piauí, Campus Cerrado do Alto Parnaíba, Uruçuí. Adotou-se um delineamento experimental em esquema fatorial, sendo, o primeiro fator, dois regimes de irrigação (50 e 100% da ETo) e o segundo fator, cinco tipos de substratos (SB1 = solo (latossolo vermelho); SB2 = substrato comercial; SB3 = solo + esterco; SB4 = solo + cinza vegetal; SB5 = solo + borra de café), com 5 repetições. Aos 45 dias após a semeadura (DAS) foi analisado a fitomassa seca da folha, caule, raiz e total. As composições de substratos (comercial, latossolo vermelho, solo + café e solo + esterco) associado ao regime hídrico de 100% da ETo propiciaram maior fitomassa seca das folhas, das hastes, da raiz e total das mudas de moringa, enquanto para o solo+cinza foi o regime hídrico 50% da ETo

PALAVRAS-CHAVE: *Moringa oleifera* Lam, produção de mudas, déficit hídrico

¹ Prof. Doutor Universidade Estadual do Piauí / UESPI, Campus Cerrado do Alto Parnaíba. R. Almir Benvindo, Uruçuí - PI

² Graduando em Agronomia, Universidade Estadual do Piauí / UESPI, Uruçuí, PI

³ Doutora em Engenharia Agrícola da Universidade Federal Rural de Pernambuco / UFRPE

⁴ Graduanda em Agronomia, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira/UNILAB, CEP: 62790-000. Redenção, CE. Fone: (85) 3332.6101. E-mail: ggoes64@gmail.com

⁵ Prof. Doutor. Instituto de Desenvolvimento Rural/IDR, UNILAB, Redenção, CE

⁶ Graduanda em Agronomia, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira/UNILAB, Redenção, CE

ACCUMULATION OF MORINGA BIOMASS SUBMITTED TO DIFFERENT WATER REGIMES AND SUBSTRATES

ABSTRACT: Moringa (*Moringa oleifera* Lam) is a fast-growing plant originally from India that easily adapts to the edaphoclimatic conditions of northeastern Brazil. However, there is still little information about the production of seedlings of this species under different compositions of substrates associated with irrigation regimes. Thus, the objective of this work was to characterize the vegetative behavior of moringa plants submitted to different compositions of substrates and irrigation regimes. The experiment was carried out in a screened environment (50% mesh), from September to October 2020, in the experimental area of the State University of Piauí, Campus Cerrado do Alto Parnaíba, Uruçuí. An experimental design was adopted in a factorial scheme, with the first factor being two irrigation regimes (50 and 100% of ETo) and the second factor being five types of substrates (SB1 = soil (red oxisol); SB2 = commercial substrate; SB3 = soil + manure; SB4 = soil + vegetable ash; SB5 = soil + coffee grounds), with 5 repetitions. At 45 days after sowing (DAS) the total dry mass (leaf, stem and root) was analyzed. The compositions of substrates (commercial, red oxisol, soil + coffee and soil + manure) associated with a water regime of 100% of ETo provided greater dry mass of leaves, stems, root and total of moringa seedlings, while for soil + gray was the water regime 50% of ETo.

KEYWORDS: *Moringa oleifera* Lam, seedling production, water deficit

INTRODUÇÃO

Na produção de mudas, o substrato a ser utilizado, é um dos fatores que influencia na germinação e no desenvolvimento inicial das plantas, tornando-se uma questão determinante para o produtor de mudas obter um bom desempenho (BARON et al., 2011). Várias características e propriedades do substrato podem influenciar a germinação como a estrutura, o pH, a aeração, a capacidade de retenção de água e o grau de contaminação por patógenos, além da disponibilidade de nutrientes, oxigênio, temperatura e luz (SILVA et al., 2014).

No entanto, para Araújo et al. (2018), a escolha do substrato deve ser feita em função da disponibilidade, do custo do material, da espécie a ser cultivada e das condições de produção. As plantas estão frequentemente expostas às condições de múltiplos estresses, os quais limitam seu crescimento e desenvolvimento. Já dentre os fatores ambientais, a deficiência hídrica é um dos fatores de estresse que causa maiores danos nos processos fisiológicos e metabólicos das

plantas, determinando a distribuição das espécies vegetais (LARCHER, 2006). Isso acontece, porque todos os aspectos de crescimento e desenvolvimento das plantas são afetados pela deficiência hídrica nos tecidos, causada pela excessiva demanda evaporativa e/ou limitado suprimento de água.

Como consequência dessa deficiência, ocorre desidratação do protoplasto, resultando na diminuição do volume celular e aumento na concentração de solutos. Dessa maneira, o processo de crescimento, principalmente em expansão, dependente da turgescência celular é o primeiro afetado quando em situações de déficit hídrico (TAIZ et al., 2017). No caso das espécies arbóreas nativas, os aspectos agronômicos ainda são poucos estudados, principalmente, aqueles que poderiam elucidar melhor o comportamento dessas espécies diante ausência de fatores essenciais à sua sobrevivência como água.

Atualmente, com a crescente temática de mudanças climáticas, sendo evidenciadas pela redução nos níveis de precipitação e pelo aumento dos períodos de estiagem, trabalhos que visem conhecer os efeitos da restrição hídrica e as respostas das plantas frente a este fator limitante, podem contribuir com o manejo, produção de mudas para o reflorestamento, distribuição da espécie e com melhor aproveitamento da água.

Frente ao exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o acúmulo de biomassa em plantas de moringa submetidas a diferentes substratos e regimes de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em vasos, em ambiente telado com malha 50%, durante o período de setembro a outubro de 2020, na área experimental da Universidade Estadual do Piauí, Campus Cerrado do Alto Parnaíba, Uruçuí, com coordenadas locais de latitude 07° 13' 46" S, longitude 44° 33' 22" W e altitude de 167 m, numa área que compreende o bioma cerrado.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, tropical, com temperatura média de 27,2 °C e precipitação média anual variando de 750 a 2000 mm. A precipitação pluviométrica e melhor regularidade de distribuição das chuvas ocorre entre outubro e março e o período seco, com déficit hídrico, de abril a setembro. Os vasos utilizados para a condução do experimento eram de material plástico flexível, com capacidade volumétrica de 5 Litros, possuindo orifícios na extremidade inferior, que objetivavam promover a remoção dos eventuais excessos de água.

O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado (DIC), em arranjo fatorial 2 x 5, sendo, o primeiro fator composto por dois regimes de irrigação (RH 1 =

aplicação de uma lâmina referente a 50% da ETo e RH 2 = aplicação de uma lâmina referente a 100% da ETo) e o segundo fator, composto por cinco tipos de substratos (SB 1 = solo (latossolo vermelho); SB 2 = substrato comercial; SB 3 = solo + esterco; SB 4 = solo + cinza vegetal; SB 5 = solo + borra de café), com 5 repetições.

O manejo da irrigação foi efetuado utilizando-se da evapotranspiração de referência - ETo para a aplicação das lâminas de irrigação, sendo as mesmas calculadas com o auxílio de uma planilha eletrônica onde estavam registrados os valores diários de evapotranspiração de referência (ETo), estimadas pelo método de Penman-Monteith utilizando dados climáticos obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), em estação agrometeorológica automática localizada no município de Uruçuí, Piauí.

Para a aplicação da água de irrigação, em mL, utilizou-se uma proveta de 1000 mL, calculando-se o volume a ser aplicado de acordo com a área do vaso e a ETo:

$$Vol = 1.000 \times Av \times ETo \quad (1)$$

Em que, Vol - Volume de água a ser aplicado, em mL; ETo - evapotranspiração de referência, em mm; Av - Área da superfície do vaso, em m².

A avaliação da caracterização da produção de fitomassa seca total (FST) foi realizada por meio do arranquio das plantas, onde as folhas, caules e raízes foram acondicionadas em sacos de papel e, em seguida, colocadas para secar em estufa a 65 °C, até atingirem valor constante de matéria seca, sendo os valores expressos em g planta⁻¹.

A análise estatística foi realizada utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2019). Para interpretação dos resultados, realizou-se análise da variância, aplicando-se o teste de “F” e havendo resultados significativos, as médias das variáveis qualitativas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, é possível observar que a fitomassa seca das folhas das mudas de moringa sob um regime hídrico de 100% da ETo, obtiveram os maiores resultados em todas as composições de substratos utilizados, à exceção do substrato composto por solo + cinza vegetal, que obteve maior resposta de produção de biomassa sob um regime hídrico de 50% da ETo.

Resultados similares para a fitomassa seca de folhas (Figura 1), foram reportados por Santos et al. (2020) na cultura da cebolinha verde. Esses mesmo autores constataram que a redução da lâmina de irrigação estimada pelo lisímetro de drenagem, comprometeu negativamente o a biomassa da cultura.

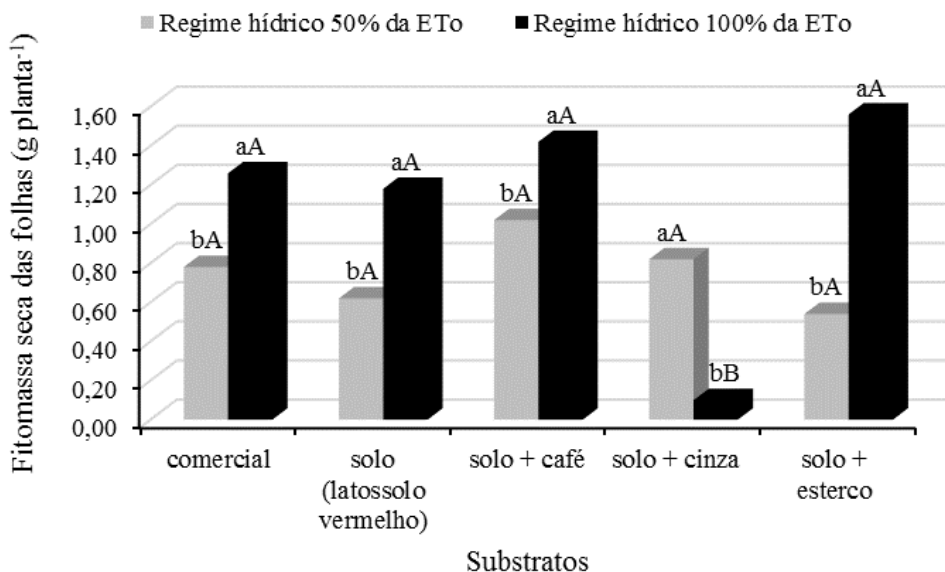


Figura 1. Fitomassa seca das folhas da cultura da moringa cultivada em diferentes composições de substratos associada a dois regimes de irrigação. Colunas seguidas pelas mesmas letras maiúsculas em um mesmo regime hídrico, ou minúsculas em um mesmo tipo de substrato, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Analisando a figura 2, percebe-se que a variável fitomassa seca das hastes irrigada com o regime hídrico de 100% da ETo no substrato solo + café e solo +esterco foram significativamente superiores aos demais.

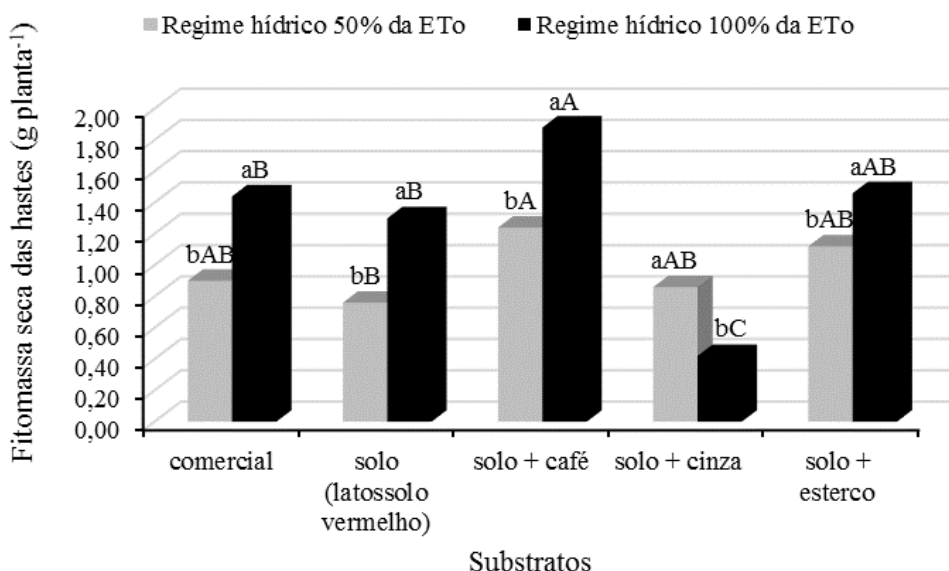


Figura 2. Fitomassa seca das hastes da cultura da moringa cultivada em diferentes composições de substratos associada a dois regimes de irrigação. Colunas seguidas pelas mesmas letras maiúsculas em um mesmo regime hídrico, ou minúsculas em um mesmo tipo de substrato, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A mesma tendência da fitomassa seca da folha, foi constatado na fitomassa seca das hastes (Figura 2). Silva et al. (2019) avaliando o uso de diferentes lâminas de irrigação na cultura do

coentro, evidenciaram menor fitomassa nas menores lâminas. Sousa et al. (2014), também evidenciaram menor fitomassa com o aumento do estresse hídrico.

Observa-se na figura 3 que o substrato comercial e o solo (latossolo vermelho) apresentaram superioridade quando associados ao regime hídrico de 100% da ETo para fitomassa da raiz. Enquanto para o regime hídrico de 50% da ETo, os substratos não diferiram entre si.

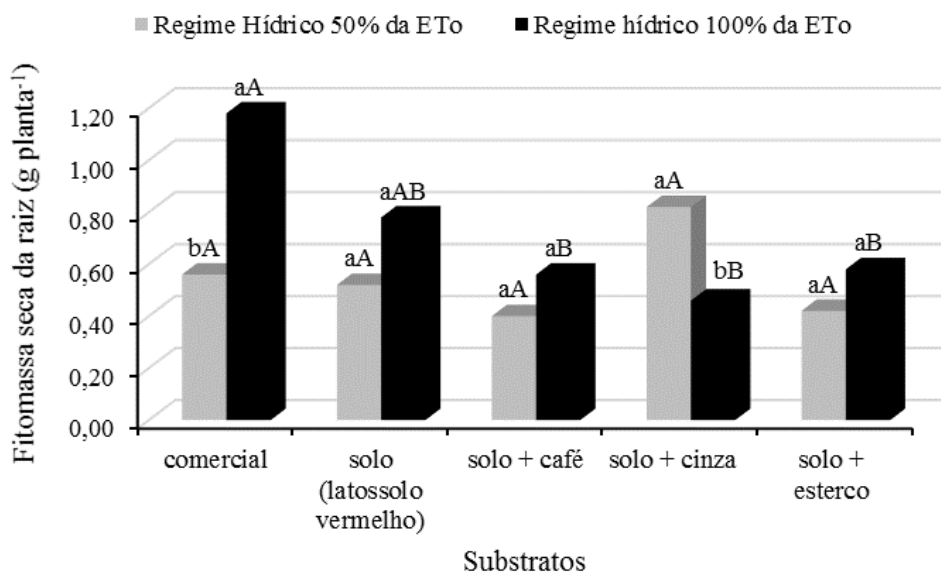


Figura 3. Fitomassa seca da raiz da cultura da moringa cultivada em diferentes composições de substratos associada a dois regimes de irrigação. Colunas seguidas pelas mesmas letras maiúsculas em um mesmo regime hídrico, ou minúsculas em um mesmo tipo de substrato, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Para fitomassa seca da raiz (Figura 3), Santos et al. (2020) também constataram redução na cultura da cebolinha verde sob uso de lâmina de irrigação reduzida. Da mesma forma, Silva et al. (2019) concluíram que a menor lâmina de irrigação evidenciou menor fitomassa seca da raiz na cultura do coentro.

Na figura 4, a fitomassa seca total foi influenciada pela interação entre os fatores regimes hídricos e substratos. Observa-se que houve um aumento na fitomassa em todos os substratos, quando irrigados com o regime hídrico de 100% da ETo, excetuando o substrato solo + cinza.

Salienta-se que na determinação do padrão de qualidade de mudas, a massa seca total é uma das características mais utilizadas (SABONARO, 2006). Desta forma, pode-se inferir que sob um regime hídrico de 100% da ETo, as mudas de moringa cultivadas em composições de substratos comercial, solo (latossolo vermelho), solo + café e solo + esterco, propiciaram as condições adequadas de crescimento e desenvolvimento para atingir este padrão de qualidade. Resultado similar ao desse estudo foi reportado por Santos et al. (2020) na cultura da cebolinha verde.

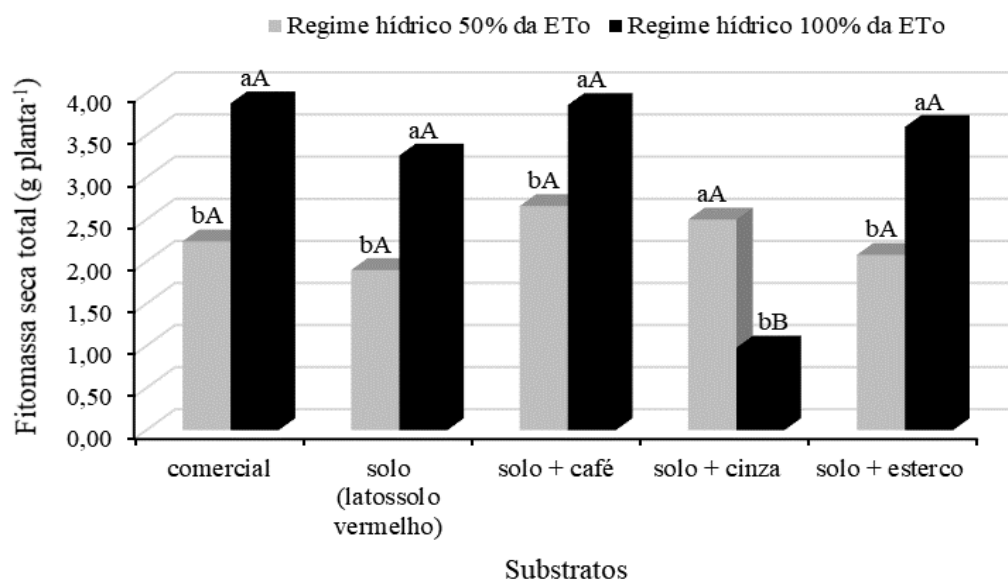


Figura 4. Fitomassa seca total da cultura da moringa cultivada em diferentes composições de substratos associada a dois regimes de irrigação. Colunas seguidas pelas mesmas letras maiúsculas em um mesmo regime hídrico, ou minúsculas em um mesmo tipo de substrato, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

CONCLUSÕES

As composições de substratos (comercial, latossolo vermelho, solo + café e solo + esterco) associado ao regime hídrico de 100% da ETo propiciaram maior fitomassa seca das folhas, das hastes, da raiz e total das mudas de moringa, enquanto para o solo+cinza foi o regime hídrico 50% da ETo.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, B. de A.; DEMONTIÊZO, F. L. L.; ARAÚJO, D. A.; SILVA, E. S.; VALNIR JÚNIOR, M.; MOREIRA, F. J. C. Desenvolvimento de *Eruca sativa* L. sob diferentes lâminas de irrigação e substratos. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 12, n. 4, p. 2731-2739, 2018.
- BARON, D.; FERREIRA, G.; BOARO, C. S. F.; MISCHAN, M. M. Evaluation of substrates on the emergence of “araticum-de-terra-fria” (*Annona emarginata* (Schltdl.) H. Rainer) seedlings. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. 575-586, 2011.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects Split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. Rima: São Carlos. 2006. 531p.

SABONARO, D. Z. **Utilização de composto de lixo urbano na Produção de mudas de espécies arbóreas Nativas com dois níveis de irrigação.** Dissertação (Mestrado em agronomia) – Universidade Estadual de Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Botucatu, SP, 2006. 95f.

SANTOS, M. A. L.; SANTOS, L. J. S.; SILVA, J. C.; SANTOS, D. P.; GOMES FILHO, R. R.; SANTOS, R. A. Desempenho agrônômico e análise multivariada na produção da cebolinha verde em resposta a lâminas de irrigação e níveis de adubação sintética. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 12, p. 1-24, 2020.

SILVA, J. C.; COSTA, L. F. F.; OLIVEIRA, J. A.; FARIAS, A. V. A.; SANTOS, L. E. A. S.; SANTOS, M. A. L. Consumo hídrico do coentro sob estratégia de irrigação com água salina no agreste alagoano. **Revista Ambientale**, v. 11, n. 1, p. 70-79 - 2019.

SILVA, V. F.; BRITO, K. S. A.; NASCIMENTO, E. C. S.; ANDRADE, L. O.; FERREIRA, A. C. Efeito de diferentes substratos na germinação de genótipos de girassol. **Revista Verde**, v. 9, n. 4, p. 16 - 20, 2014.

SOUSA, G. G.; AZEVEDO, B. M.; FERNANDES, C. N. V.; VIANA, T. V. A.; SILVA, M. L. S. Growth, gas exchange and yield of peanut in frequency of irrigation. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 1, p. 27-34, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal.** 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

WENDLING, I.; GATTO, A. **Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas.** Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2002. 166p.