



RESPOSTA DE MUDAS DE *EUCALYPTUS UROGRANDIS* I144 AO ESTRESSE HÍDRICO EM AMBIENTE CONTROLADO

Barbara Gomes Moura¹, Gabriela Castelo Branco Oliveira², Francielly da Guirra Bernardo³, Mariana de Souza Santos⁴, Mychael Marcos Silva Gomes⁵, Gustavo Henrique do Nascimento Silva⁶, Elen Claudia Santana da Silva⁷, Ana Beatriz Freitas Santos⁸, Augusto de Lima Barbosa⁹, Hugo Henrique Costa do Nascimento¹⁰.

Universidade Federal de Alagoas^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}.

* barabaragmoura@hotmail.com

RESUMO

O eucalipto tem sido um grande aliado do mercado florestal brasileiro nos últimos anos. Sendo assim, é importante o estudo dos fatores hidrológicos e ambientais que afetam essas florestas plantadas, para melhor compreensão de seu desenvolvimento e crescimento. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar o crescimento de mudas de *Eucalyptus urograndis* I144, quando submetidas a diferentes regimes hídricos em casa de vegetação. O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia da produção (LATEP) – Setor de Silvicultura e Viveiros Florestais, do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro tratamentos hídricos (100%, 75%, 50% e 25% da capacidade de pote), adotando-se uma de muda como parcela experimental e para cada tratamento foram atribuídas 5 repetições. Foram avaliadas a altura da planta, diâmetro, número de folhas, e no fim do período experimental, foi possível avaliar a produção de matéria seca dos seguintes órgãos: folha, caule, sistema radicular, total e relação raiz parte aérea, e por fim realização de alocação dentro dos tratamentos e entre os tratamentos. Conclui-se que as mudas apresentaram bom desenvolvimento sob condições de irrigação equivalentes a 75% da capacidade de pote, sem comprometimento significativo em relação ao tratamento controle (100% da CP). No entanto, a partir de 50% da capacidade de campo, os efeitos do estresse hídrico tornaram-se evidentes, refletindo-se em reduções no crescimento, o que indica prejuízo no desempenho fisiológico e morfológico das plantas sob déficit hídrico mais acentuado.

Palavras-chave: Crescimento vegetal, plantas jovens, eucalipto, seca, produção de matéria seca.

INTRODUÇÃO

O gênero *Eucalyptus* é pertencente à família *Myrtaceae*, originário da Austrália, que compreende mais de 800 espécies, das quais cerca de 30 possuem expressivo valor econômico em diferentes regiões do mundo. Devido ao seu rápido crescimento, elevada produtividade e ampla adaptabilidade a diversas condições ambientais, o eucalipto tem contribuído significativamente para a redução do desmatamento de florestas nativas por meio da expansão de florestas plantadas (BEZERRA *et al.*, 2021).

Entre os principais fatores que comprometem a sustentabilidade dos sistemas florestais, destaca-se o estresse hídrico, que afeta diretamente o metabolismo das plantas, resultando em perdas significativas na produção (CONDÉ *et al.*, 2020). A disponibilidade de água é essencial durante todas as fases do desenvolvimento vegetal, uma vez que tanto a escassez quanto o excesso hídrico podem impactar negativamente o crescimento das plantas (SÁ *et al.*, 2023).

Em função da importância do manejo hídrico na silvicultura, torna-se fundamental o desenvolvimento de estudos que avaliem a resposta de diferentes espécies e clones de *Eucalyptus* à variação da disponibilidade de água no solo. Nesse contexto, destaca-se o clone *Eucalyptus urograndis* I144, amplamente utilizado em povoados comerciais devido ao seu vigor e produtividade.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o crescimento de mudas de *Eucalyptus urograndis* I144, quando submetidas a diferentes regimes hídricos em casa de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em casa de vegetação do Laboratório de Tecnologia da Produção (LATEP), localizado no Campus de Engenharias e Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Rio Largo – AL, por um período de 120 dias (30 dias de aclimatação e 90 dias de execução). Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro tratamentos hídricos (100%, 75%, 50% e 25% da capacidade de pote), adotando-se uma de muda de *Eucalyptus urograndis* I144, como parcela experimental e para cada tratamento foram atribuídas 5 repetições.

A capacidade de pote foi determinada pelo método gravimétrico de acordo com a metodologia proposta por Souza et al (2000) e após a determinação houve a definição dos tratamentos hídricos. Por 30 dias, as mudas foram mantidas a 100% da capacidade de pote, período denominado aclimatação das mudas. Após esse período se iniciou a diferenciação dos tratamentos hídricos, sendo as mudas submetidas às regas prescritas para cada tratamento. Foi realizada a manutenção dos tratamentos através da pesagem diária dos vasos seguidos da reposição da água perdida por evapotranspiração, até que cada tratamento atingisse o peso correspondente. Durante o período experimental foram mensuradas, semanalmente, a altura das plantas (cm), com auxílio de uma trena, medida da base previamente marcada até a gema apical, o diâmetro do caule (mm), com um paquímetro digital, e a contagem do número de folhas completamente expandidas.

No final do experimento, os órgãos das plantas foram separados em folha, caule e raiz, sendo guardados em sacos em sacos de papel e levados à estufa de circulação de ar a 65°C até alcançar peso constante, realizando a pesagem após esse período e assim obtendo a matéria seca das folhas (MSF), dos caules (MSC), das raízes (MSR) e de posse desses valores foi calculada a biomassa seca total (MST). Através destes dados, foi possível calcular a alocação de biomassa para as folhas (ABF), caule (ABC) e raízes (ABR) e determinada à relação raiz/parte aérea (R/Pa), sendo aplicadas as fórmulas propostas pela metodologia de BENINCASA (1988).

Com os dados adquiridos, foram submetidos à análise de variância (ANOVA), onde foram constatados os possíveis efeitos dos tratamentos sobre as variáveis analisadas, e as médias dos dados comparadas entre si através do teste de Tukey (5% de probabilidade), com o auxílio do software estatístico SISVAR e para a obtenção de gráficos foi utilizado o software SigmaPlot.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento avaliou a resposta de mudas do clone *Eucalyptus urograndis* I144 submetidas a diferentes níveis de estresse hídrico (100%, 75%, 50% e 25% da capacidade de campo) em ambiente controlado, monitorando altura da planta (Figura 1, A), diâmetro do caule (Figura 1, B) e número de folhas (Figura 1, C) ao longo de 91 dias. Observou-se que todas as variáveis analisadas foram positivamente influenciadas pela maior disponibilidade hídrica, sendo o tratamento com 100% da irrigação o que apresentou os melhores resultados de crescimento. A altura das plantas aumentou de forma significativa ao longo do tempo nos tratamentos com 100% e 75%, enquanto os tratamentos com 50% e, especialmente, 25% mostraram crescimento reduzido. O diâmetro do caule seguiu tendência semelhante, com as menores médias no tratamento com 25% da capacidade de campo. No que se refere ao número de folhas, a limitação hídrica também impactou negativamente, sendo mais evidente nos níveis mais restritivos de irrigação. Os resultados indicam que o clone I144 apresenta bom desempenho sob condições ideais de irrigação, mas é sensível ao déficit hídrico severo, o que pode comprometer seu desenvolvimento em ambientes com baixa disponibilidade de água.

Dito isso, é possível destacar que a parte mais sensível a estresse seriam as folhas, sendo essa a variável que mais apresentou variações ao decorrer do experimento. As mudas de *Eucalyptus urograndis* I144 desse trabalho, também apresentaram uma sensibilidade maior nos tratamentos mais estressados, do que aqueles que obtiveram maior disponibilidade de água.

No trabalho realizado por Silva et al. (2015), as mudas de *Eucalyptus urograndis* apresentaram um melhor desempenho em crescimento biométrico nas mudas com melhor manejo hídrico e com maior disponibilidade de água.

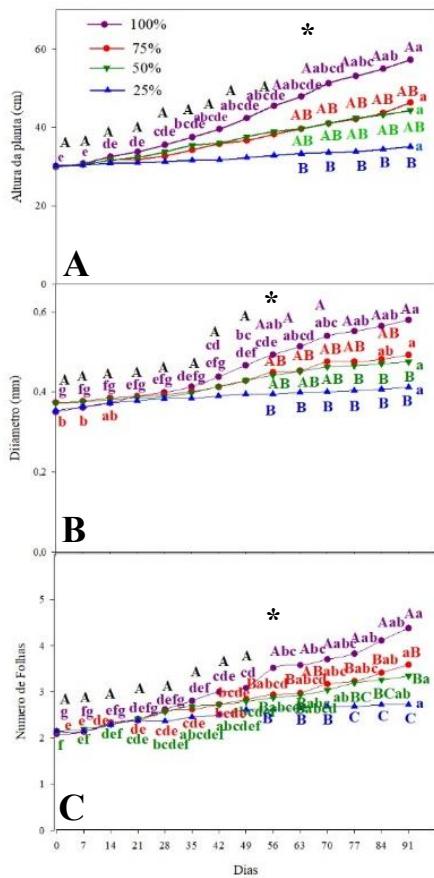


Figura 1. Altura da planta (A); Diâmetro do caule (B) e o Número de folhas (C) em mudas de *Eucalyptus urograndis* I144 submetidas a diferentes regimes hídricos em casa de vegetação. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas compararam resultados os tratamentos hídricos e letras minúsculas compararam o crescimento biométrico em função dos dias de avaliação e o asterisco (*) representa o momento em que foram registradas diferenças estatísticas entre os tratamentos estudados.

Em produção de matéria seca da folha (Figura 2A), é possível observar que houve uma maior produção nos tratamentos de maior capacidade de pote, do que naqueles de menor capacidade. Dessa forma, pode-se constatar que o estresse hídrico afetou consideravelmente na perda de folhas das mudas analisadas nesse experimento. A matéria seca do caule (Figura 2B), matéria seca da raiz (Figura 2C) e matéria seca total (Figura 2D) apresentaram resultados estatísticos similares, onde os tratamentos de 100% e 75% de capacidade de pote apresentaram os maiores valores e o tratamento 25% de capacidade de pote apresentou o menor valor. Não houve diferença estatística em Relação raiz/parte aérea (Figura 2E). Os resultados encontrados nesse trabalho corroboram com os resultados encontrados por Tatagiba et al. (2015), onde os clones de eucalipto que possuíam maior disponibilidade de água obtiveram uma maior produção de matéria seca quando comparadas àqueles de menor disponibilidade de água.

No gráfico de Alocação de biomassa (Figura 2F), os tratamentos 100%, 75% e 50% de capacidade de pote apresentaram uma maior produção de alocação de raiz, do que de folha e caule. No tratamento de 25% capacidade de pote, foram apresentados maiores resultados em alocação de biomassa em raiz e folha quando comparadas com a alocação de caule. Falando da diferença estatística entre tratamentos, a alocação de biomassa da raiz apresentou maiores valores para 100% e 50% e menores valores para 25%. Alocação de biomassa do caule não apresentou diferença estatística. Os resultados em Alocação de biomassa da folha apresentaram valores contrários as outras alocações. O tratamento que apresentou maior produção de folha foi o tratamento mais estressado (25%), possuindo o maior valor quando comparado aos tratamentos 100%, 75% e 50% de capacidade de pote.

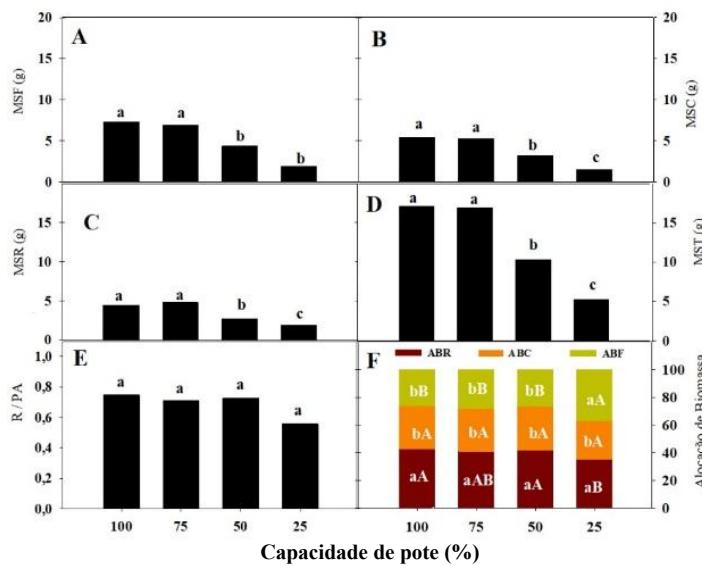


Figura 2. Matéria seca da folha (A), caule (B), Raiz (C), Total (D), relação raiz parte aérea (E) e alocação de biomassa (F) em mudas de *Eucalyptus urograndis*, submetidas diferentes capacidades de pote. Letras iguais não diferem si e para alocação de biomassa, letras minúsculas comparam a alocação em órgãos das mudas e letras maiúsculas os tratamentos, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Conclui-se que mudas de *Eucalyptus urograndis* I144 apresentaram bom desenvolvimento sob condições de irrigação equivalentes a 75% da capacidade de pote, sem comprometimento significativo em relação ao tratamento controle (100% da CP). No entanto, a partir de 50% da capacidade de campo, os efeitos do estresse hídrico tornaram-se evidentes, refletindo-se em reduções no crescimento biométrico e na produção e alocação da matéria seca, o que indica prejuízo no desempenho fisiológico e morfológico das plantas sob déficit hídrico mais acentuado.

REFERÊNCIAS

- BENINCASA, M. M. P. ANÁLISE DE CRESCIMENTO DE PLANTAS. JABOTICABAL: FUNEP. P.42, 1988.
- BEZERRA, L. T., ANDRADE, J. R. D., MAIA JÚNIOR, S. D. O., SILVA, V. M. D., SILVA, K. P. O. M. D.; FERREIRA, V. M. Respostas fisiológicas de clones de eucalipto na fase inicial de crescimento em solo salinizado. In: **Silvicultura e manejo florestal: técnicas de utilização e conservação da natureza**. Alagoas: Ed. Científica Digital, 2021, 344-356 p.
- CONDÉ, S. A., DE TOLEDO PICOLI, E. A., CORRÊA, T. R.; LOURENÇO, R. D. S. Marcadores anatômicos do pecíolo e a tolerância à seca de ponteiros e ao déficit hídrico em eucalipto. **Nativa**, v. 8, n.4, p. 591-596, 2020.
- SÁ, L. C. D., LAZAROTTO, M., AVRELLA, E. D., HILGERT, M. A.; FIOR, C. S. Estresse hídrico e salino no crescimento inicial de mudas de Toona ciliata var. australis. **Pesquisa florestal brasileira**, Colombo, v. 43, p. 11, 2023.
- SILVA, C. R. A.; RIBEIRO, A.; DE OLIVEIRA, A. S.; KLIPPEL, V. H.; BARBOSA, R. L. P. Desenvolvimento biométrico de mudas de eucalipto sob diferentes lâminas de irrigação na fase de crescimento. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 35, n. 84, p. 381-390, 2015.
- SOUZA, C. C. D.; OLIVEIRA, F. A. D.; SILVA, I. D. F. D.; AMORIM NETO, M. D. S. Avaliação de métodos de determinação de água disponível e manejo da irrigação em terra roxa sob cultivo de algodoeiro herbáceo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, p. 338-342, 2000.
- TATAGIBA, S. D.; TOLEDO, J. V.; PEZZOPANNE, J. E. M.; ZANETTI, S. S.; CECÍLIO, R. A. Crescimento de mudas clonais de eucalipto em condições de déficit hídrico. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 25, n.1, p. 16-30, 2015.