PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Dalbergia nigra* COM USO COMBINADO DE HIDROGEL E FERTILIZANTES DE LIBERAÇÃO LENTA

Iuri do Amaral da Cruz¹, Lucas Henrique Santos Macena¹, Glauciana da Mata Ataíde², Aderbal Gomes da Silva², Renato Vinícius Oliveira Castro²

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de São João del-Rei, Sete Lagoas, Brasil.

² Prof. Adjunto, Universidade Federal de São João del-Rei, Sete Lagoas, Brasil. E-mail: glauciana@ufs.edu.br

Recebido em: 19/11/2018 – Aprovado em: 14/12/2018 – Publicado em: 25/12/2018

DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2018B20

RESUMO

Dalbergia nigra, popularmente conhecida como Jacarandá-da-Bahia, é uma espécie arbórea da família Fabaceae, de extrema importância econômica e ambiental. O objetivo deste trabalho foi avaliar a associação de dois fatores para produção de mudas de *D. nigra* em viveiro: fertilizante de liberação lenta (FLL) e hidrogel. Foram testados o FLL Osmocote® 14-14-14 nas doses de 0,0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0 kg/m³ de substrato, associados à presença ou ausência de hidrogel no substrato para produção das mudas de *D. nigra*. As mudas foram produzidas em viveiro com sombreamento parcial de 50%, sendo mensurados os parâmetros altura e diâmetro do colo mensalmente, até os 120 dias. As doses de fertilizante apresentaram crescimento de diâmetro de colo e altura superiores ao tratamento sem utilização de FLL. No entanto, as doses testadas de FLL foram semelhantes, assim como os tratamentos com hidrogel e sem hidrogel. Os resultados evidenciam que a aplicação de fertilizante de liberação lenta leva a ganhos significativos de crescimento para a espécie *Dalbergia nigra*, sendo a dose de 2,5 kg/m³ de substrato recomendada para a espécie. O hidrogel não influenciou o crescimento das mudas nas condições testadas.

PALAVRAS-CHAVE: Fertilização de mudas. Jacarandá-da-Bahia. Osmocote.

PRODUCTION OF *Dalbergia nigra* SEEDLINGS WITH COMBINED USE OF HYDROGEL AND SLOW RELEASE FERTILIZERS

ABSTRACT

Dalbergia nigra, popularly known as Jacarandá-da-Bahia, is a tree species of the Fabaceae family, of extreme economic and environmental importance. The objective of this work was to evaluate the association of two factors for seedling production of *D. nigra* in nursery: slow release fertilizer (FLL) and hydrogel. The Osmocote® FLL 14-14-14 was tested at the doses of 0.0; 2.5; 5.0; 7.5 and 10.0 kg / m³ of substrate, associated with the presence or absence of hydrogel on the substrate for seedlings

of *D. nigra*. The seedlings were produced in a nursery with partial shading of 50%, and the parameters height and diameter were measured monthly, up to 120 days. Fertilizer doses presented higher diameter and height growth than treatment without FLL. However, the doses tested for FLL were similar, as were hydrogel and non-hydrogel treatments. The results evidenced that the application of slow release fertilizer leads to significant growth gains for the species *Dalbergia nigra*, with the dose of 2.5 kg / m³ of substrate recommended for the species. The hydrogel did not influence the growth of the seedlings under the conditions tested.

KEYWORDS: Fertilization of seedlings. Jacarandá-da-Bahia. Osmocote.

INTRODUÇÃO

A produção de mudas florestais, em quantidade e qualidade, é uma das fases mais importantes para o estabelecimento de bons povoamentos com espécies nativas (REIS et al., 2016), de forma que o sucesso no futuro povoamento florestal tem demandado maior intensidade no desenvolvimento de pesquisas (ROSSA et al., 2015). Vários fatores afetam a qualidade das mudas formadas, podendo-se citar: qualidade da semente, tipo de recipiente, substrato, adubação e manejo das mudas em geral (GONÇALVES et al., 2000). Além da qualidade fisiológica das mudas, é importante produzir mudas com significativa economia de água e nutrientes.

Neste sentido, o uso de fertilizantes de liberação lenta (FLL) apresenta-se como uma estratégia interessante na produção de mudas florestais, haja vista que visa maior eficiência dos nutrientes, com redução na fertilização de cobertura e menores perdas por lixiviação (GONÇALVES et al., 2000). Por outro lado, Mews et al. (2015) destacam que o estresse hídrico é uma importante causa de mortalidade e baixo desenvolvimento das mudas. Uma alternativa para essa limitação é o uso do hidrogel, um polímero hidroretentor, que objetiva otimizar a retenção de água e o aproveitamento de nutrientes nos sistemas agrícolas (MARQUES et al., 2013). A utilização combinada destes dois fatores (fertilizantes de liberação lenta e hidrogel) na produção de mudas florestais visa a otimização das atividades, com melhor aproveitamento nutricional e diminuição dos custos de irrigação.

Dalbergia nigra (Vell.) Allemão ex Benth., popularmente conhecida como Jacarandá-da-Bahia, é uma espécie arbórea nativa da Mata Atlântica que possui grande valor ambiental e econômico. Tamanha importância e utilização de modo irrestrito de sua madeira fizeram com que fosse incluída na “Lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção” (BRASIL, 2014), justificando a necessidade de estudos com vistas à conservação e utilização racional da espécie. O objetivo deste trabalho foi analisar a qualidade de mudas da espécie *D. nigra* produzidas com utilização de hidrogel e fertilizantes de liberação lenta em viveiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no viveiro de mudas da Universidade Federal de São João del-Rei – Campus Sete Lagoas no período de dezembro de 2016 a maio de 2017. Foram coletadas sementes da espécie *D. nigra* em árvores matrizes no município de Viçosa, MG em setembro de 2016.

Foram testadas cinco doses do fertilizante de liberação lenta Osmocote® 14-14-14: 0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10 kg/m³ de substrato e a ausência ou presença de hidrogel, em tubetes de 288 cm³. O substrato utilizado foi o substrato comercial Bioplant® composto de fibra de côco, casca de pinus, turfa fibrosa e vermiculita. O fertilizante foi misturado ao substrato antes do enchimento dos tubetes. A aplicação do hidrogel

foi feita com a dosagem de 3g/L, como acontece em campo, com a abertura da cova necessária. Ambos os preparos são ilustrados na Figura 1.

A semeadura foi feita diretamente no substrato após as aplicações dos tratamentos. A área foi mantida em sombrite 50% durante todo o tempo do experimento. A irrigação diária foi feita automaticamente a cada quatro horas, durante cinco minutos. Após a montagem do experimento, este foi acompanhado diariamente para controle de possíveis doenças e pragas.

FIGURA 1. Tubetes com a mistura substrato e fertilizante de liberação lenta (A) e copos com preparo de solução de hidrogel hidratado (B)

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 5 x 2, com 15 repetições para cada tratamento. As mudas foram analisadas mensalmente com a medição da altura e diâmetro de colo, ambas utilizando Paquímetro Digital Absolute Digimatic com precisão de 0,01 mm. A altura da parte aérea das mudas foi determinada a partir do diâmetro de colo até a parte mais elevada da última folha. O diâmetro de colo das mudas foi determinado a um centímetro do substrato. Os valores de altura e diâmetro e da relação entre altura e diâmetro (H/DC) foram submetidos a análise de variância, sendo ajustadas equações de regressão para o incremento ao longo do tempo.

Ao final de 120 dias, foram ajustadas equações de regressão com as médias de cada tratamento em função da dose de fertilizante, considerando-se no mínimo 95% de probabilidade, tanto para os parâmetros estimados, quanto para a regressão. O programa estatístico utilizado foi o Statistica (STATSOFT, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento das mudas em altura indica tendência de aumento nas doses 2,5; 5,0; 7,5 e 10 kg/m³ ao longo dos meses de avaliação (Figura 2). Por outro lado, nas mudas produzidas sem a utilização de FLL foram observados pequenos acréscimos ao longo do tempo, independente da aplicação de hidrogel. Ao final de quatro meses, com a aplicação da dosagem de 10 kg/m³ de FLL foram alcançadas médias de altura de 54,5 cm, enquanto sem o uso do FLL as médias foram de 8,25 cm.

Segundo Melo et al. (2018), uma muda de qualidade deve ser produzida com bons parâmetros de qualidade, associados a seu posterior desenvolvimento e sobrevivência em campo. A sobrevivência das mudas em seus primeiros anos após o plantio e a sua altura ao sair do viveiro possuem relação direta de sucesso (CARNEIRO, 1995).

Moreira et al. (2016) chegaram à conclusão de que o crescimento inicial foi impactado pela qualidade das mudas, e que parâmetros morfológicos como altura, diâmetro do coleto, porcentagem de raízes ativas e lignificação do caule foram eficientes para seleção das mudas. Para *Araucaria angustifolia*, o percentual de sobrevivência médio em campo foi significativamente maior para as mudas de maiores alturas, quando comparado com os percentuais de sobrevivência para as mudas pequenas (MARAN et al., 2015). Assim, infere-se que as mudas de *D. nigra* que receberam fertilizantes de liberação lenta possuem chances percentuais mais altas de sucesso no campo, baseado no crescimento em altura, quando comparadas as mudas que não possuíram nenhuma dose de fertilizante.

FIGURA 2. Crescimento em altura das mudas de *Dalbergia nigra* nas doses de 0,0 (A), 2,5 (B), 5,0 (C), 7,5 (D) e 10 kg/m³ de substrato (E) e na presença e ausência de hidrogel em função do tempo. Em cada gráfico, marcadores quadrados indicam os tratamentos com hidrogel, enquanto os marcadores circulares indicam os tratamentos sem hidrogel.

A variável diâmetro do coleto apresentou comportamento semelhante à altura das mudas (Figura 3), onde no tratamento sem fertilizante não foram observados acréscimos significativos em crescimento ao longo dos quatro meses de avaliação. Para todos os tratamentos, não houve diferença entre a presença ou ausência de hidrogel para o crescimento das mudas. Observa-se que o FLL auxiliou de forma bastante evidente no crescimento diamétrico do colo da muda ao longo do tempo, e, auxiliado com o crescimento em altura, pode garantir sucesso efetivo quando transplantada para o campo.

Rosot et al. (2017) indicam o plantio de mudas mais altas do que o padrão, porém com maiores diâmetros de colo, pois proporcionam maiores índices de sucesso no estabelecimento de povoamentos de *Araucaria angustifolia*. Carneiro (1995) confirmou a validade do diâmetro de colo como elemento de classificação morfológica em experimento com mudas de *Pinus taeda*. A utilização de fertilizantes de liberação lenta também resultou em maiores incrementos em diâmetro, conforme estudos de Rosssa et al. (2015), Stupp et al. (2015), Dutra et al. (2016) e Menegatti et al. (2017) para as espécies *Anadenanthera peregrina*, *Mimosa scabrella*, *Peltophorum dubium* e *Aspidosperma parvifolium*, respectivamente.

FIGURA 3. Crescimento em diâmetro do coleto das mudas de *Dalbergia nigra* nas doses de 0,0 (A), 2,5 (B), 5,0 (C), 7,5 (D) e 10 kg/m³ de substrato (E) e na presença e ausência de hidrogel em função do tempo. Em cada gráfico, marcadores quadrados indicam os tratamentos com hidrogel, enquanto os marcadores circulares indicam os tratamentos sem hidrogel.

Para a variável H/D, que expressa a relação entre a altura e o diâmetro das mudas (Figura 4) foi observada tendência de estabilização nos valores a partir do terceiro mês de medição, em todos os tratamentos. Também não foram verificadas diferenças neste parâmetro para a utilização de hidrogel na produção das mudas.

Carneiro (1995) indica que essa relação H/D exprime o equilíbrio de desenvolvimento das mudas, no viveiro, pois consegue reunir dois parâmetros de qualidade em apenas um só indicador. O autor também cita que essa relação H/D resultando valores maiores que 10 indica uma má qualidade das mudas pois evidencia um grande desequilíbrio entre a média de altura e a do seu diâmetro de colo. Com isso, vê-se que as mudas com doses de FLL 2,5; 5,0 e 7,5 kg/m³ indicam melhores índices de qualidade do que as outras doses, se considerasse apenas este parâmetro.

Cabe ressaltar que a avaliação da qualidade das mudas de plantas arbóreas ainda no viveiro, por meio de índices que expressam relações entre os parâmetros de crescimento, pode ser uma ferramenta para identificar seu adequado desenvolvimento e se as mudas estão com o máximo potencial para sobrevivência após o transplante para o campo (SILVA et al., 2012).

FIGURA 4. Relação altura/diâmetro (H/DC) das mudas de *Dalbergia nigra* nas doses de 0,0 (A), 2,5 (B), 5,0 (C), 7,5 (D) e 10 kg/m³ de substrato (E) e na presença e ausência de hidrogel em função do tempo. Em cada gráfico, marcadores quadrados indicam os tratamentos com hidrogel, enquanto os marcadores circulares indicam os tratamentos sem hidrogel.

A análise de regressão para as variáveis: altura, diâmetro e relação H/DC em relação às doses de FLL encontra-se na Figura 5. Pode-se concluir que os valores médios de altura e diâmetro das mudas com a utilização do FLL com quantidade de $2,5 \text{ kg/m}^3$ de substrato foi superior ao tratamento sem fertilizante, porém sem diferença significativa em relação às demais doses. Dessa forma, quantidades de FLL de $2,5 \text{ kg/m}^3$ de substrato podem ser consideradas suficientes para garantir mudas de qualidade. Tais resultados vão de encontro aos estudos de Damian et al. (2016), na avaliação de mudas de *Sebastiania schottiana*, e Rosa et al. (2018) com a produção de mudas de *Moringa oleifera*, que concluíram melhor crescimento inicial das mudas com a utilização do FLL.

Thomas (2008) explicou que o hidrogel melhora a sobrevivência das mudas, pois permite que as raízes das plantas cresçam por dentro dos grânulos do polímero hidratado, com maior superfície de contato entre raízes, água e nutrientes. No entanto, ao quarto mês de análise, sua utilização não influenciou no crescimento das mudas de *D. nigra*.

FIGURA 5. Médias de altura (A), diâmetro de colo (B) e relação altura/diâmetro de colo (C) de mudas de *Dalbergia nigra* nas doses de 0,0 (A), 2,5 (B), 5,0 (C), 7,5 (D) e 10 kg/m³ de substrato (E) e na presença e ausência de hidrogel aos 120 dias após semeadura. Em cada gráfico, marcadores quadrados indicam os tratamentos com hidrogel, enquanto os marcadores circulares indicam os tratamentos sem hidrogel.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos sugerem a ideia de que o FLL em viveiro tem grande capacidade de auxílio na produção de mudas de *Dalbergia nigra*, se comparado a mudas sem fertilizante, sendo recomendada a dosagem de $2,5 \text{ kg/m}^3$ de substrato. Nas condições estudadas, o hidrogel não influenciou a produção de mudas de *Dalbergia nigra*.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasília: MMA/SBF, 2014. 510p.
- CARNEIRO, J. G. de A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná / FUPEF; Campos: Universidade Estadual do Norte Fluminense, 1995. 451p.
- DAMIAN, J. M.; STROJAKI, T. S. V.; SIMON, D. H.; MAROSTEGA, F.; CANTARELLI, E. B. Doses de Osmocote® na produção de mudas de Sarandi: Atributos morfológicos e índice de clorofila. **Revista Agrarian**, v.9, n.33, p. 241-247, 2016. Disponível em: <<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/viewFile/3896/3661>>
- DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; SARMENTO, M. F. Q. Fertilizante de liberação lenta no crescimento e qualidade de mudas de canafístula (*Peltophorum dubium*). **Floresta**, v. 46, n. 4, p. 491-498, 2016. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/44570/30149>>. DOI: 10.5380/rf.v46i3.44570
- GONÇALVES, J.L.M.; SANTARELLI, E. G.; MORAES NETTO, S. P.; MANARA, M. P.; STAPE, J. L. **Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização**. In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V. Nutrição e fertilização florestal. IPEF, 2000. 427p.
- MARAN, J. C.; ROSOT, M. A. D.; ROSOT, N. C.; RADOMSKI, M. I.; CARDOSO, D. J. et al. Análise de sobrevivência em plantios de enriquecimento com *Araucaria angustifolia* usando mudas de grande e pequeno porte. **Anais...** In: Congresso Florestal Paranaense. Curitiba. Novas tecnologias florestais: Associação Paranaense de Empresas de Base Florestal, 2015. 11p.
- MARQUES, P.A.A.; CRIPAL, M.A.M.; MARTINEZ, E.H. Hidrogel como substituto da irrigação complementar em viveiro telado de mudas de cafeeiro. **Ciência Rural**, v.43, n.1, p.1-7, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v43n1/a1013cr2012-0241.pdf>>. DOI:10.1590/S0103-84782012005000129
- MELO, L. A.; ABREU, A. H. M.; LELES, P. S. S.; OLIVEIRA, R. R.; SILVA, D. T. Qualidade e crescimento inicial de mudas de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. produzidas em diferentes volumes de recipientes. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 47-55, 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cflo/v28n1/1980-5098-cflo-28-01-47.pdf>>. DOI: 10.5902/1980509831574
- MENEGATTI, R. D.; NAVROSKI, M. C.; GUOLLO, K.; FIOR, C. S.; SOUZA, A. G. et al. Formação de mudas de guatambu em substrato com hidrogel e fertilizante de liberação controlada. **Revista Espacios**, v. 38, n. 22, p. 35-43, 2017. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a17v38n22/a17v38n21p35.pdf>>
- MEWS, C.L.; SOUSA, J. R. L.; AZEVEDO, G. T. O. S.; SOUZA, A. M. Efeito do hidrogel e ureia na produção de mudas de *Handroanthus ochraceus*. **FLORAM**, v.22, n.1, p.107-116, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.080814>>. DOI: 10.1590/2179-8087.080814

MOREIRA, G. G.; LEMOS, C. C. Z.; HAKAMADA, R. E.; SILVA, R. M. L.; PIRES, G. T. A qualidade de mudas clonais de *Eucalyptus urophylla* x *E. grandis* impacta o aproveitamento final de mudas, a sobrevivência e o crescimento inicial. **Série Técnica IPEF**, v. 24, n. 45, p. 10-19, 2016. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/stecnica/nr45/st45-cap05.pdf>>

REIS, S. M.; MARIMON-JÚNIOR, B. H.; MORANDI, P. S.; OLIVEIRA-SANTOS, C.; OLIVEIRA, B. et al. Desenvolvimento inicial e qualidade de mudas de *Copaifera langsdorffii* Desf. sob diferentes níveis de sombreamento inicial. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 1, p. 11-20, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/1980509821061>>. DOI: 10.5902/1980509821061

ROSA, T. L. M.; JORDAIM, R. B.; ALEXANDRE, R. S.; ARAUJO, C. P.; GONÇALVES, F. G. et al. Controlled release fertilizer in the growth of *Moringa oleifera* Lam. seedlings. **Floresta**, v. 4, n. 3, p. 303-310, 2018. Disponível em: DOI: 10.5380/ufv48i3.50063

ROSOT, M. A. D.; FRANCISCON, L.; MARAN, J. C.; ROSOT, N. C.; CARDOSO, D. J. Desempenho de *Araucaria angustifolia* em plantios de enriquecimento usando diferentes tamanhos de mudas. **Comunicado Técnico EMBRAPA**, n. 397, 2017, 8p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/160084/1/CT-397-1419.pdf>>

ROSSA, U. B.; ANGELO, A. C.; WESTPHALEN, D. J.; OLIVEIRA, F. E. M.; SILVA, F. F. et al. Fertilizante de liberação lenta no desenvolvimento de mudas de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. (angico-vermelho) e *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira-vermelha). **Ciência Florestal**, v. 25, n. 4, p. 841-852, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/1980509820582>>. DOI: 10.5902/1980509820582

SILVA, R. F.; SAIDELLES, F. L. F.; KEMERICH, P. D. C.; STEFFEN, R. B.; SWAROWSKY, A. et al. Crescimento e qualidade de mudas de Timbó e Dedaleiro cultivadas em solo contaminado por cobre. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.8, p.881-886, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662012000800010>>. DOI: 10.1590/S1415-43662012000800010

STATSOFT. 2009. **Statistica Data Analysis Software System**. Version 7.1. StatSoft Inc., Tulsa, OK.

STUPP, A. M.; NAVROSKI, M. C.; FELIPPE, D.; KNISS, D. D. C.; AMANCIO, J. C. et al. Crescimento de mudas de *Mimosa scabrella* Benth em função de diferentes tamanhos de recipientes e doses de fertilizante. **Ecologia e Nutrição Florestal**, v. 3, n. 2, p. 40-47, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/2316980X18613>>. DOI: 10.5902/2316980X18613