

Efeito do sistema de produção e dimensões dos recipientes na formação e qualidade de mudas de *Acacia mangium* Willd

Gleydson Evangelista Gonçalves¹; Hyara Alves Pereira e Silva¹; Regimônica Craveiro da Silva¹; Patrícia Aparecida de Souza²; Douglas Santos Gonçalves³

Resumo: A espécie *Acacia mangium* Willd. pertence à família Fabaceae e têm se destacado no setor florestal, sendo utilizada em programas de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas, com destacado potencial madeireiro. O trabalho teve como objetivo testar diferentes tamanhos de recipientes em sistemas de produção distintos no desenvolvimento de mudas de *Acacia mangium* Willd. O experimento foi realizado no Viveiro Florestal da Universidade Federal do Tocantins, conduzido em DIC fatorial 2x3, com seis repetições. Testaram-se os seguintes tamanhos de recipientes sacos plásticos e sistema de produção: T1) 15x30 cm com semeadura direta; T2) 15x30 cm por repicagem; T3) 25x30 cm com semeadura direta; T4) 25x30 cm por repicagem; T5) 18x30 cm com semeadura direta e T6) 18x30 cm por repicagem. As avaliações foram realizadas aos 30, 60 e 90 dias após o transplântio. Os indicadores avaliados foram: altura de planta (AP), diâmetro de colo (DC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raízes (MSR) e massa seca total (MST), e o Índice de Qualidade de Dickson (IQD). Concluiu-se que para a produção de mudas da espécie *Acacia mangium* Willd. pode-se utilizar o sistema de produção de mudas por repicagem ou por semeadura direta em sacos plásticos de 15x20, 18x30 cm e 25x30 cm. No entanto, recomenda-se a utilização do método de semeadura direta em sacos plásticos de 15x20 cm, pois diminuirá os gastos com substrato e mão de obra.

Palavras-chave: Repicagem; índice de qualidade de Dickson; produção de mudas; reflorestamento; viveiros.

Effect of the production system and dimensions of containers in the formation and quality of seedlings of *Acacia mangium* Willd

Abstract: The Forest essence *Acacia mangium* Willd. it's in the Family Fabaceae and have excelled in the Forest sector, presentes a great ability in programs of reforestation and recovery of degraded áreas and the potential of timber species has a vast capacity. The work aimed to test diferente sizes of containers in diferente production systems in the development of seedlings of *Acacia mangium* Willd. The experiment was accomplished in Forest nursery of the Federal University of Tocantins, with six treatments and six replications. They tested the following sizes of containers and production system: T1) 15x20 cm with direct seeding; T2) 15x20 cm by subculturing; T3) 25x30 cm with direct seeding; T4) 25x30 cm by subculturing; T5) 18x30 cm with direct seeding and T6) 18x30 cm by subculturing. The evaluations were performed at 30, 60 and 90 days after transplanting. The indicators assessed were: plant height (AP), neck diameter (DC), aerial dry mass (MSPA), root dry mass (MSR) and total dry mass (MST) and the Dickson quality index (IQD). It follows that for the production of *Acacia mangium* wild type seedlings. You can use the seedling production

¹Acadêmico(a) de Engenharia Florestal na Universidade Federal do Tocantins (UFT) em Gurupi – TO. gleydson.ef@gmail.com

² Engenheira Florestal. Doutora em Engenharia Florestal. Coordenadora do Curso de Engenharia Florestal na Universidade Federal do Tocantins, Gurupi – TO. patriciaapsouza@uft.edu.br

³ Engenheiro Florestal. Mestrando em Ciências Florestais na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Gurupi – TO. goncalvesds@hotmail.com

system by transplanting or direct seeding in plastic bags of 15x20, 18x30 cm and 25x30 cm. However, it is recommended the use of direct seeding method in plastic bags 15x20 cm, it will decrease spending on substrate and labor.

Key words: subculturing, Dickson quality index, seedling production, reforestation, nurseries

Introdução

O total de áreas de florestas plantadas no mundo é 264 milhões de hectares, os locais com maior área de plantio de árvores (61%) encontram-se na China, Índia e Estados Unidos (IBÁ, 2014). O setor brasileiro de florestas plantadas ocupa apenas 7,74 milhões de hectares, correspondendo a 0,9% do território nacional (IBÁ, 2015).

A rede de produção do setor brasileiro de base florestal conexo às florestas plantadas identifica-se pelo alto número de produtos (ABRAF, 2013), utilizados para diversos fins. Segundo a Indústria Brasileira de Árvores – IBÁ (2014), várias são as espécies plantadas e dentre elas, no território nacional, destaca-se o gênero *Acácia* com 160.872 mil hectares plantados.

Dentro do gênero *Acácia*, encontra-se a espécie florestal *Acacia mangium* Willd. De acordo Lemmens *et al.*, (1995) a espécie pertence à família Fabaceae e subfamília Mimosoideae. A espécie ocorre naturalmente na região noroeste da Austrália (Queensland), Papua Nova Guiné e leste da Indonésia (Ilhas Molucas, Sula e Aru). Segundo Cordeiro *et al.* (2015) no Brasil essa espécie é popularmente conhecida como acácia.

A acácia é uma espécie pioneira e heliófita, recomendada para fins paisagísticos (MARTO, 2007). Sendo sua madeira frequentemente utilizada na produção de celulose, papel, chapa de partículas e aglomerados (CORDEIRO *et al.*, 2015). A espécie se destaca por apresentar bom desenvolvimento em várias regiões do país e por conter em sua casca e tanino utilizados para produção de adesivos para madeira (ALMEIDA *et al.*, 2015).

De acordo com Vianna *et al.*, (2008) o tamanho dos recipientes utilizados interfere no espaço ocupado no viveiro e tem influência direta no transporte. Além disso, o volume do recipiente exerce grande influência quanto à qualidade final das mudas de essências florestais, afetando na disponibilidade dos nutrientes e da água.

Freitas *et al.*, (2013) relatam que os volumes dos recipientes variam de acordo com vários fatores, entre estes citam-se: às características morfológicas de cada espécie florestal, o tempo que a mesma necessita permanecer no viveiro, entre outros, porém quando se faz uso de recipientes que apresentam tamanhos maiores que o recomendado, isto resultará em gastos desnecessários com substratos, adubos, maior demanda de água e mão de obra.

Para Tivelli *et al.*, (2009) o sistema de semeadura direta apresenta algumas vantagens que seriam ganho de tempo no ciclo e o não ferimento de raízes e/ou estresse que ocorre na fase de adaptação das mudas após o transplante, no entanto, este método de semeadura apresenta maiores problemas de uniformidade de plantas na produção. Porém, reduz gastos com fertilizantes e mão de obra.

No sistema de repicagem de mudas, e posterior transplante apesar de prolongar o ciclo da cultura no viveiro, esta prática leva a maior produtividade e qualidade das raízes (TIVELLI *et al.*, 2009). A escolha do melhor sistema de semeadura é um fator primordial na formação de mudas de espécies florestais, visto a melhor maneira de desenvolvimento da muda ainda na etapa de produção inicial. É relevante e influenciará diretamente no comportamento e adaptação destas em condições no campo.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes tamanhos de recipientes em diferentes sistemas de produção no desenvolvimento de mudas de *Acacia mangium* Willd.

Materiais e Métodos

O trabalho foi conduzido no Viveiro Florestal da Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Gurupi, no período de outubro de 2015 a março de 2016. O viveiro encontra-se localizado nas seguintes coordenadas geográficas: 11°74'65" de latitude sul, 49°04'88" de longitude oeste e 287 m de altitude, apresentando 1483 mm de precipitação pluviométrica anual com intensidade máxima nos meses de outubro a abril.

No inverno existe muito menos pluviosidade que no verão. Segundo Köppen e Geiger o clima é classificado como Aw (Peel, Finlayson e McMahon, 2007). Em Gurupi a temperatura média é 26,4 °C. Apresenta pluviosidade média anual de 1483 mm e com temperatura média anual de 29,5° C.

O experimento foi conduzido em DIC fatorial 2x3 com 6 repetições. Testaram-se os seguintes tamanhos de recipientes (sacos plásticos) e sistema de produção: T1) 15x30 cm com semeadura direta; T2) 15x30 cm por repicagem; T3) 25x30 cm com semeadura direta; T4) 25x30 cm por repicagem; T5) 18x30 cm com semeadura direta e T6) 18x30 cm por repicagem. Os tratamentos aplicados, os recipientes, volume de substrato e repetições para o desenvolvimento de mudas de *Acacia mangium* Willd. estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Tratamentos aplicados para o desenvolvimento de mudas de *Acacia mangium* Willd.

Tratamentos	Sistema de Produção de Mudas	Recipientes	Volume substrato (cm ³)	Repetições
T1	Semeadura direta	15x20 cm	3532,5	6
T2	Repicagem	15x20cm	3532,5	6
T3	Semeadura direta	25x30 cm	14718,75	6
T4	Repicagem	25x30 cm	14718,75	6
T5	Semeadura direta	18x30 cm	7630,20	6
T6	Repicagem	18x30 cm	7630,20	6

O substrato utilizado nos recipientes na semeadura direta e repicagem e posterior transplântio foi composto por terra de subsolo coletada a 20 a 40 cm em subsolo, substrato comercial, areia lavada e esterco bovino, nas proporções 2:1:1:1, respectivamente.

As sementes de acácia foram semeadas a lanço nas sementeiras, repicadas e transplantadas para recipientes, os sacos plásticos, logo após a emissão do primeiro par de folhas. E também semeadas diretamente em recipientes, sacos plásticos, colocando-se 3 a 4 sementes por recipientes. Após a germinação, deixou-se 1 plântula por recipiente.

As avaliações tiveram início 30 dias após o transplântio e semeadura direta. As características morfológicas mensuradas foram: diâmetro de colo e altura das mudas, as medições foram realizadas com 30, 60 e 90 dias após o transplântio e a semeadura direta. Para obtenção do parâmetro altura total das mudas realizou-se a medição com o auxílio de uma régua graduada em cm, onde esta foi medida da base do caule até a inserção da última folha. O diâmetro do caule foi medido com paquímetro digital de precisão, em mm.

O cálculo do Índice de Qualidade de Dickson (IQD) foi obtido por meio das variáveis: peso da matéria seca total (PMST), peso da matéria seca da parte aérea (PMSPA), peso da matéria seca da raiz (PMSR), H e DC, Dickson *et al.*, (1960).

$$IQD = \frac{MST(g)}{\frac{ALT(cm)}{DIAM(mm)} + \frac{MSPA(g)}{MSR(g)}}$$

Para realizar avaliações do PMSPA e do PMSR, as mudas foram retiradas dos recipientes de polietileno, e cuidadosamente desfizeram-se os torrões a fim de evitar perdas das raízes, e foram lavadas em água corrente retirando-se o excesso de substrato. Após, as mudas foram cortadas, separando em parte aérea e raiz, colocadas para a secagem em estufa à temperatura de 70°C, por 48 horas, em embalagens de papel. O material foi pesado

frequentemente durante esse período de tempo, até obter peso de massa seca constante. O peso seco foi determinado em balança digital de precisão.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e para comparação de médias dos tratamentos utilizou-se o teste de Tukey a 5% de significância, utilizando-se o programa estatístico ASSISTAT (SILVA, 2015).

Resultados e Discussão

Os resultados referentes às variáveis, altura da planta e diâmetro de colo nos períodos de avaliação de 30, 60 e 90 dias após o transplantio e semeadura direta, são descritos na tabela 2, demonstrando que os tratamentos avaliados não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 2 - Altura da planta (AP) e diâmetro de colo (DC) de mudas de *Acacia mangium* Willd produzidas em diferentes recipientes aos 30, 60 e 90 dias após o transplantio (DAT) e semeadura direta.

Tratamentos	30 DAT		60 DAT		90 DAT	
	AP (cm)	DC (mm)	AP (cm)	DC (mm)	AP (cm)	DC (mm)
T1	3,40 a	0,72 a	4,68 a	1,16 a	6,56 a	1,42 a
T2	2,70 a	0,74 a	3,74 a	0,87 a	4,90 a	1,11 a
T3	3,85 a	0,79 a	6,75 a	1,28 a	9,75 a	1,70 a
T4	3,14 a	0,69 a	6,22 a	1,21 a	9,94 a	1,64 a
T5	3,60 a	0,77 a	6,36 a	1,28 a	9,24 a	1,67 a
T6	3,75 a	0,59 a	6,15 a	106 a	9,62 a	1,41 a
CV%	25,66	22,83	41,56	34,61	51,79	42,02

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância. CV: Coeficiente de Variação

Carvalho Filho *et al.*, (2003) analisando diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos na produção de mudas de *Hymenaea courbaril* L., relataram que para a característica diâmetro do colo, no ambiente pleno sol e protegido com tela sombrite, não houve diferenças significativas entre os dois tamanhos de recipiente testados. Para a espécie *Acacia mangium* no presente trabalho a variável morfológica diâmetro de colo não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos avaliados (tabela 2).

O diâmetro de colo é um parâmetro morfológico que influencia no padrão de qualidade das mudas, gerando maiores taxas de sobrevivência e de crescimento em campo (Puértolas *et al.*, 2012).

Antoniazzi *et al.*, (2013) avaliando a eficiência de recipientes no desenvolvimento de mudas de *Cedrela fissilis* Vell. observaram efeito do tamanho do recipiente sobre a altura das

plântulas, e o maior desenvolvimento foi notável em recipientes de maiores dimensões. Para a espécie *Acacia mangium* no presente trabalho para variável morfológica altura, os resultados diferem dos encontrados pelos referidos autores (Tabela 2).

Luca *et al.*, (2010) observaram o crescimento de plântulas de *Cedrela fissilis* em diferentes recipientes e sob diferentes tempos de repicagem, tendo observado maior crescimento nas plântulas cultivadas nos maiores recipientes. Porém, a qualidade das mudas (índice de robustez) foi maior nas plântulas cultivadas em tubetes e também dependente do tempo após repicagem.

Bao *et al.*, (2014), avaliando a caracterização morfológica do ramo, sementes e plântulas de *Matayba guianensis* Aubl. e produção de mudas em diferentes recipientes e substratos, relataram que no recipiente saco de polietileno, a altura das plantas cultivadas nos distintos substratos não apresentaram diferenças significativas e que foram semelhantes aos maiores valores, verificados em plantas cultivadas em tubetes.

As variáveis MSPA e MSR foram estatisticamente iguais entre si, não sendo afetadas pelos fatores recipientes e sistemas de produção de mudas (Tabela 3).

Tabela 3 - Massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raízes (MSR) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) de mudas de *Acacia mangium* Willd produzidas em diferentes recipientes e sistema de produção, aos 90 dias após o transplantio.

Tratamentos	MSPA (g)	MSR (g)	IQD
T1	0,34000 a	0,26200 a	0,09982 a
T2	0,18800 a	0,20000 a	0,07081 a
T3	0,71500 a	0,61750 a	0,19341 a
T4	0,57000 a	0,34400 a	0,11613 a
T5	0,73600 a	0,33600 a	0,13658 a
T6	0,53500 a	0,27750 a	0,09245 a
CV (%)	104,13	106,5	99,57

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV: Coeficiente de Variação

Carvalho Filho *et al.*, (2003), estudando os diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos na produção de mudas de *Hymenaea courbaril* L. observaram que não houve diferenças significativas dos recipientes sobre a matéria seca de raiz. Os mesmos autores relatam que os diferentes tamanhos de recipientes utilizando o mesmo substrato foram significativamente iguais para essa variável.

Alves *et al.*, (2012) testaram o efeito de diferentes tamanhos de recipientes e de composições de substratos na produção de mudas de *Anadenanthera macrocarpa*, e

observaram que os substratos utilizados não tiveram efeito nas variáveis, massa seca da parte aérea e do sistema radicular.

Em estudos sobre a eficiência de recipientes no desenvolvimento de mudas de *Cedrela fissilis* Vell., Antoniazzi *et al.*, (2013) observaram que o tamanho dos recipientes de cultivo influenciaram diretamente o crescimento e acúmulo de biomassa da parte aérea e raízes das mudas, após 120 dias de aclimatação em casa de vegetação.

Para Bassaco (2011) o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) é um índice bastante robusto, que inclui as relações dos parâmetros morfológicos, onde é expressa por um único valor a qualidade das mudas, considerando como valor de referência 0,20. Esse índice permite a avaliação da qualidade de mudas para serem levadas ao campo.

O tamanho do recipiente e o sistema de produção não tiveram influência nessa variável e o IQD não atingiu o valor de referência que é 0,20 (Tabela 3).

Sousa *et. al* (2016) relataram que o sistema de semeadura direta foi o indicado para a produção de mudas de *Enterolobium contortisiliquum*, utilizando substrato composto por, areia+subsolo+esterco bovino (T3 e T4), os que apresentaram maiores resultados na qualidade das mudas

Conclusão

Para produção de mudas da espécie *Acacia mangium* Wild. pode-se utilizar o sistema de produção de mudas por repicagem ou por semeadura direta em sacos plásticos de 15x20, 18x30 cm e 25x30 cm. No entanto, recomenda-se a utilização do método de semeadura direta em sacos plásticos de 15x20 cm, pois diminuirá os gastos com substrato e mão de obra.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, K. N. S. de; SOUZA, K. B. de; MENDES, R. F.; GUIMARÃES JUNIOR, J. B.; MENDES, L. M. Qualidade de painéis aglomerados produzidos com *Eucalyptus urophylla* e resíduos da desrama de *Acacia mangium* Willd. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 43, n. 107, p.713-720, set. 2015.

ALVES, A.S.; OLIVEIRA, L.S.B.; ANDRADE, L.A.; GONÇALVES, G.S.; SILVA, S.M. Produção de mudas de angico em diferentes tamanhos de recipientes e composições de substratos. **Revista Verde**, Mossoró, v.7, n.2, p. 39-44, 2012.

ANTONIAZZI, A. P.; BINOTTO, B.; NEUMANN, G. M.; SAUSEN, T. L.; BUDKE, J. C. Eficiência de recipientes no desenvolvimento de mudas de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 313-317, jul./set. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA, DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS – ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF 2013, Ano base 2012**. Brasília, 2013. 142 p.

BAO, F.; LIMA, L. B. de; LUZ, P. B. da. Caracterização morfológica do ramo, sementes e plântulas de *Matayba guianensis* Aubl. e produção de mudas em diferentes recipientes e substratos. **Revista Árvore**, Viçosa, v.38, n.1, p.63-71, 2014.

BASSACO, M.V.M. **Comportamento fenológico, germinação, produção de mudas e tolerância a saturação hídrica de *Sebastiania brasiliensis* (Spreng.)**. Tese (Pós-graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná. 112 p, 2011.

CARVALHO FILHO, J.L.S. de; ARRIGONI-BLANK, M. de F.; BLANK, A. F.; RANGEL, M. S. A. Produção de mudas de jatobá (*hymenaea courbaril* L.) em diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos. **Cerne**, v.9, n.1, p.109-118, 2003.

CORDEIRO, M. A.; PEREIRA, N. N. de. J.; BINOTI, D. H. B.; BINOTI, M. L. M. da. S.; LEITE, H. G. Estimativa do volume de *Acacia mangium* utilizando técnicas de redes neurais artificiais e máquinas vetor de suporte. **Pesq. Flor. Bras.**, Colombo, v. 35, n. 83, p.255-261, set. 2015.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v.33, n. 76, p.11-13, 1960.

FREITAS, T. A. S. de; FONSECA, M. D. S.; SOUZA, S. S. M. de; LIMA, T. M.; MENDONÇA, A. V. R.; SANTOS, A. P. dos. Crescimento e ciclo de produção de mudas de *Eucalyptus* em recipientes. **Pesq. Flor. Bras.**, Colombo, v. 35, n. 83, p.419-428, dez. 2013.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES – IBÁ. **Anuário estatístico 2014: ano base 2013**. Brasília, 2014. 100 p. Disponível em: < http://iba.org/images/shared/iba_2014_pt.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2016.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES – IBÁ. **Anuário estatístico 2015: ano base 2014**. Brasília, 2015. 80 p. Disponível em: <http://iba.org/images/shared/iba_2015.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2016.

LEMMENS, R. H. M. J.; SOERIANEGARA, I.; WONG, W. C. **Plant Resources of South-East Asia n^o 5(2). Timber trees: Minor commercial timbers**. Backhuys Publishers, Leiden. 1995. 655 p.

LUCA, E. D. D.; REBECCHI, R. J.; SCHORN, L. A. Crescimento e qualidade de mudas de cedro (*Cedrela fissilis* Vellozo) em viveiro, mediante diferentes técnicas de produção. **Rev. Inst. Flor**, São Paulo, v.22 n.2, p. 189-199. 2010.

MARTO, G. B. T. *Acacia mangium*. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**. Piracicaba, São Paulo. Atualizado em 06/03/2007. Disponível em: < <http://www.ipef.br/identificacao/acacia.mangium.asp>>. Acesso em: 29 fev. de 2016.

PEEL, M. C. FINLAYSON, B. L., MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences Discussions**, European

Geosciences Union, v.11, n.5, p.1633-1644, 2007. Disponível em: < <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00305098/document>>. Acesso em: 02 de fev. 2016.

PUÉRTOLAS, J.; JACOBS, D. F.; BENITO, L. F.; PEÑUELAS, J. L. Cost-benefit analysis of different container capacities and fertilization regimes in Pinus stock-type production for forest restoration in dry Mediterranean areas. **Ecological Engineering**, v. 44, p. 210-215. 2012.

SILVA, F. de. A. S. **ASSISTAT: Versão 7.7 beta**. DEAG-CTRN-UFCG – Atualizado em 01 de abril de 2015. Disponível em <<http://www.assistat.com/>>. Acesso em: 10 de mar. de 2016.

SOUSA, H. S.; SILVA, H.S.; GONÇALVES, D.S.; SOUZA, P.A.; SANTOS, A.F. Efeito de diferentes sistemas de produção de mudas e substratos no desenvolvimento de *Enterolobium contortisiliquum*. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 14, n. 2, p. 1093-1100.

TIVELLI, S. W.; FACTOR, T. L.; LIMA, J. R. S.; PURQUERIO, L. F. V.; 2009. Semeadura direta e transplante influem na produtividade e qualidade de beterraba cultivada em plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 49. **Anais... Horticultura Brasileira 27**: S77-S85. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br>. Acesso em 10 de março de 2016.

VIANNA; J. S.; GONÇALVES, E. P.; ANDRADE, L. A. de; OLIVEIRA, L. S. B. de; SILVA, E. de. O crescimento de mudas de *Bauhinia forficata* Link. Em diferentes tamanhos. **Floresta**, Curitiba, v. 38, n. 4, p. 663-671. 2008.